



# **PROJETO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM TERRA NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO ANA/GEF/PNUMA/OEA**

## **Subprojeto 1.3 - Recomposição da Ictiofauna Reofílica do Baixo São Francisco**



### **Resumo Executivo do Relatório Final**

## **RECOMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA REOFÍLICA DO BAIXO SÃO FRANCISCO**



**Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó**

**Canindé do São Francisco - SE**

**PROJETO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DAS  
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM TERRA NA BACIA DO  
SÃO FRANCISCO  
ANA/GEF/PNUMA/OEA**

**Subprojeto 1.3 - Recomposição da Ictiofauna Reofílica do Baixo São  
Francisco.**

**Resumo Executivo do Relatório Final**

**RECOMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA REOFÍLICA DO  
BAIXO SÃO FRANCISCO**

**Coordenação do Subprojeto**

Fábio José Castelo Branco Costa

Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó

**Pesquisadores Participantes**

Enaide Marinho de Melo Magalhães	LABMAR/UFAL
Maria Célia de Andrade Lyra	LABMAR/UFAL
Manoel Messias dos Santos	LABMAR/UFAL
Rivaldo Couto dos Santos Júnior	Instituto Xingó
Sineide Correia Silva Montenegro	UFAL

**Abril de 2003**

# RECOMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA REOFÍLICA DO BAIXO SÃO FRANCISCO

## RESUMO EXECUTIVO

### INTRODUÇÃO

O Subprojeto 1.3 – Recomposição da Ictiofauna Reofilica do Baixo São Francisco é parte integrante da Componente I - Análise Ambiental da Bacia e de sua Zona Costeira, que compreende a identificação e quantificação do grau em que as atividades terrestres e a regularização do Rio São Francisco influenciam a hidrologia, a qualidade da água (especialmente o transporte de sedimentos e nutrientes), a pesca e a ecologia aquática em todo o sistema e, sobretudo, na zona costeira nas proximidades do estuário, do Projeto Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco (ANA/GEF/PNUMA/OEA).

O Subprojeto 1.3 têm como objetivos realizar um levantamento das espécies de peixes e uma caracterização limnológica do reservatório da UHE de Xingó e o trecho à jusante até a foz. Levantar e selecionar locais para peixamento com identificação de medidas para a manutenção de populações economicamente viáveis de espécies de peixes de valor comercial. Propor um manejo e controle de gestão sustentável da pesca, com respectivo plano de monitoramento. Documentar a fauna aquática presente no Baixo São Francisco e as mudanças históricas na sua composição. Analisar dados históricos e atuais sobre a limnologia, ictiofauna e pesca do Baixo São Francisco e propor medidas de recomposição da ictiofauna reofilica.



**Figura 1. Regiões Geográficas da Bacia do São Francisco.**  
**Fonte: CODEVASF (2002)**

O Subprojeto 1.3 trata também da Etnociência, estudando diferentes práticas e o contexto em que os recursos são acessados pelas populações locais, tem contribuído para o manejo e conservação dos ecossistemas (Diegues, 2001). Nesse sentido a etnoecologia<sup>1</sup> tem mostrado que o conhecimento ecológico tradicional de pescadores sobre os peixes e o ambiente é acurado e deveriam ser levados em consideração no planejamento e na gestão do ordenamento pesqueiro (Thé, 1999; Marques, 1995).

A Bacia do São Francisco é dividida em 4 grandes regiões geográficas: **Alto**, **Médio**, **Submédio** e **Baixo** (Figura 1).

O alto São Francisco, estende-se desde as cabeceiras na Serra da Canastra, município de São Roque de Minas, até a cidade Pirapora (MG). Abrange as sub-bacias dos rios das Velhas, Pará e Indaiá, além das sub-bacias dos

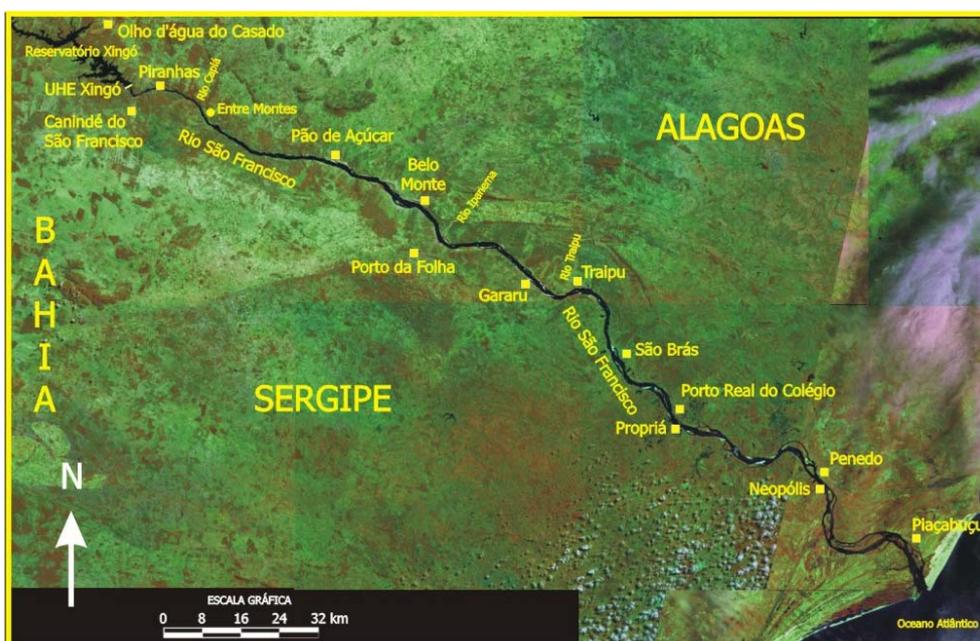
<sup>1</sup> Etnoecologia - um campo transdisciplinar que estuda os pensamentos, sentimentos e comportamentos que intermediam as interações de populações humanas e os demais elementos dos ecossistemas, bem como os impactos ambientais daí decorrentes (Marques, 2001).

rios Abaeté, a oeste, e Jequitaiá, a leste, que conformam seu limite. Situa-se em Minas Gerais, abrangendo a Usina Hidrelétrica de Três Marias.

Compreendendo o trecho desde Pirapora até a cidade de Remanso (BA), o Médio São Francisco, inclui as sub-bacias dos afluentes Pilão Arcado, a oeste, e do Jacaré, a leste e, além dessas as sub-bacias dos rios Paracatu, Urucuia, Carinhanha, Corrente, Grande, Verde Grande e Paramirim, situando-se nos Estados de Minas Gerais e Bahia.

Abrangendo áreas dos Estados da Bahia e Pernambuco, o SubMédio São Francisco, estende-se de Remanso até a cidade de Paulo Afonso (BA) e inclui as sub-bacias dos rios Pajeú, Tourão e Vargem, além da sub-bacia do rio Moxotó, último afluente da margem esquerda.

O **Baixo São Francisco**, estende-se de Paulo Afonso/BA à foz, no Oceano Atlântico, entre os municípios de Piaçabuçu/AL e Brejo Grande/SE. A região do Baixo São Francisco encontra-se localizada entre as coordenadas geográficas de 8° e 11° de latitude sul e 36° e 39° de longitude oeste, constituindo-se na porção mais oriental da bacia. Ocupa uma extensão territorial de 30.377 km<sup>2</sup>, abrangendo os estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (CODEVASF, 2002) (Figura 2).



**Figura 2. Baixo curso do rio São Francisco do Reservatório de Xingó a Foz (Adaptado de CODEVASF, 2002).**

O trabalho foi realizado por uma equipe de consultores, sob a coordenação técnica do Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó, durante o período de junho de 2001 a dezembro de 2002.

Este Relatório está dividido em oito capítulos que tratam desde a caracterização da área estudada, limnologia, etnoecologia, produção pesqueira e fomento da produção no reservatório da UHE Xingó e trecho à jusante.

O **capítulo 1** apresenta uma caracterização geral da bacia, com ênfase na ictiofauna.

O **capítulo 2** trata do reservatório da UHE de Xingó e sua inserção na bacia do São Francisco. Apresenta uma síntese do diagnóstico ambiental e as variações que ocorreram durante o período de pré e pós-enchimento.

No **capítulo 3** são apresentados dados físicos, químicos e biológicos do reservatório da UHE de Xingó e trecho à jusante até a foz do rio São Francisco.

Informações sobre a composição fito e zooplanctônica, abundância relativa e diversidade específica, são apresentadas no **capítulo 4**.

No **capítulo 5** são mostrados os resultados dos levantamentos iciofaunísticos realizados na bacia do São Francisco, principalmente os estudos realizados na região do baixo São Francisco alagoano. Mostra as espécies ameaçadas e os impactos ambientais negativos sobre a ictiofauna.

O **capítulo 6** trata das estratégias de pesca utilizadas no passado e atualmente pelos pescadores do Baixo São Francisco alagoano e descreve os eventos (ambientais ou não) a partir dos quais os pescadores tomaram ou não decisões, ou mudaram suas estratégias de pesca.

Dados sobre a produção do pescado em geral por espécie e a participação relativa dos municípios são apresentados no **capítulo 7**.

O **capítulo 8** trata dos levantamentos preliminares (identificação e seleção dos locais de repovoamento, parâmetros bióticos e abióticos) para implantação do Programa de Repovoamento no reservatório da UHE de Xingó.

## **1. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO**

O rio São Francisco depois de atravessar a longa depressão encravada entre o Planalto Atlântico e as Chapadas do Brasil Central, segue a orientação sul – norte até aproximadamente a cidade de Barra (BA), dirigindo-se então para nordeste até atingir a cidade de Cabrobó (PE), quando inflete para sudeste para desembocar no Oceano Atlântico, entre os Estados de Alagoas e Sergipe, percorrendo um total de 2.700 km.

O regime do rio caracteriza-se por apresentar cheias no verão e estiagem no inverno. As cheias pertencem a dois tipos definidos: o primeiro ocorre em razão das grandes chuvas nas cabeceiras e o segundo é provocado pelas chuvas que caem na região do baixo São Francisco (CODEVASF, 1991).

A bacia do São Francisco possui uma vazão média anual de 2.980 m<sup>3</sup>/s (CODEVASF, 2001) e uma área de drenagem de 631.133 km<sup>2</sup>, que representa 7,5 % do território brasileiro e abrange 7 Unidades da Federação (MG e BA - 83%; PE, AL e SE - 16 %; GO e DF - 1%).

Possui cenários naturais bastante diferenciados, com grande diversidade ambiental, abrangendo biomas do cerrado e da caatinga. Apresenta desde regiões com potencial hídrico elevado até regiões em que se observam ocorrências frequentes de secas. As principais características das regiões geográficas da Bacia do São Francisco encontram-se no quadro 1.

**Quadro 1. Principais características das regiões geográficas da bacia do rio São Francisco.**

Região	Alto Nascente Pirapora	Médio Pirapora Remanso (BA)	Submédio Remanso P. Afonso (BA)	Baixo Paulo Afonso FOZ
<b>Características</b>				
<b>Altitude em relação ao nível do mar (m)</b>	1.600 – 600	1.000 – 400	400 – 300	500 – 0
<b>Temperatura média anual (°C)</b>	18	27	27	25
<b>Precipitação média anual (mm)</b>	1.500 – 1.200	1.400 – 800	800 – 400	400 – 1.300
<b>Período chuvoso (meses)</b>	Novembro a abril	Novembro a abril	Novembro a abril	Março a setembro
<b>Extensão (km)</b>	630	1.090	686	274
<b>Caracterização do rio</b>	Águas rápidas, frias e oxigenadas	Rio de planalto, menor velocidade e sujeito a grandes cheias	Rio praticamente represado	Rio de planície, mais lento e sob influência marinha

Fonte: Sato & Godinho (1999).

### 1.1. Parâmetros Limnológicos

Entre Três Marias e Pirapora, a temperatura da água do rio São Francisco varia de 18 a 29°C (média = 23 – 25 °C), a condutividade elétrica de 36 a 76  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (média = 47 – 52  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), o pH de 6,3 a 8,2 e a turbidez de 1 a 700 UNT, sendo que os valores mais altos ocorrem no período chuvoso, exceto o pH que nesta época não ultrapassa 8,0 (Sato, 1999).

No trecho do rio São Francisco compreendido entre os municípios de Belém do São Francisco (PE) e Paulo Afonso (BA), incluindo os reservatórios de Itaparica, Moxotó, PA-I, II, III e PA-IV, a temperatura da água variou de 26,6 a 28,8°C, a condutividade elétrica de 58,6 a 74,9  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e o oxigênio dissolvido de 5,46 a 10,69 mg/l (UFRPE; FADURPE; CHESF, 1998).

Nas análises realizadas no reservatório da UHE de Xingó, a temperatura da água variou de 23,7 a 31° C, a condutividade elétrica de 59,5 a 84  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , o oxigênio dissolvido de 6,20 a 10,10 mg/l e o fósforo total de 0,0002 a 0,0480 mg/l.

O trecho à jusante, compreendido entre o município de Piranhas (AL) e próximo à foz no município de Piaçabuçu (AL), a temperatura da água variou de 24 a 30°C, a condutividade elétrica de 59,4 a 27.400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , o oxigênio dissolvido de 6,10 a 13,60 mg/l e o fósforo total 0,0002 a 0,0350 mg/l (UFAL; CHESF, 1999).

### 1.2. Ictiofauna

Na região do Médio São Francisco, os peixes de piracema começam a se reproduzir em outubro, logo após o mês mais seco. Com a chegada das chuvas e início da enchente, tais peixes deixam as lagoas marginais, migrando para montante; após a desova, retornam os reprodutores e entram os alevinos nas citadas lagoas.

Os peixes mais importantes da bacia do rio São Francisco, nos aspectos biológicos e / ou pesqueiros, são os seguintes: **bozó, campineiro, corvina, curimatã-pacu, dourado, mandi-**

**açu, mandi-amarelo, matrinchão, pacamões, pacus, pescada preta, piau-de-vara, piracanjuba, pirambucu, piranha-preta, piranha-vermelha, sofia, surubim e traíra** (Paiva & Campos, 1995).

A ictiofauna da Bacia até então conhecida é de 133 espécies, incluindo-se as 73 descritas para a região de Três Marias (MG), sendo 65 caraciformes, 56 siluriformes, 8 perciformes, 2 ciprinodontiformes, 1 simbranquiforme e 1 clupeiforme (Britski et al, 1984). Recentemente, a esta lista (Quadro 2) foram incluídos mais 14 siluriformes e 05 caraciformes.

## **Quadro 2. Espécies de peixes da Bacia do São Francisco**

---

### **Superordem Clupeomorpha**

#### **Ordem Clupeiformes**

##### **Família Engraulidae**

*Anchoviella vaillanti* (Steindachner, 1908)

### **Superordem Ostariophysii**

#### **Ordem Caraciformes**

##### **Família Characidae**

###### **Subfamília Tetragonopterinae**

*Astyanax bimaculatus lacustris* (Reinhardt, 1874)

*Astyanax eigenmanniorum* (Cope, 1894)

*Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

*Astyanax scabripinnis intermedius* (Eigenmann, 1908)

*Astyanax scabripinnis rivularis* (Lutken, 1874)

*Astyanax taeniatus* (Jenyns, 1842)

*Bryconamericus stramineus* (Eigenmann, 1908)

*Cretochanes affinis* (Gunther, 1864)

*Hasemania nana* (Reinhardt, 1874)

*Hemigrammus brevis* (Ellis, 1911)

*Hemigrammus marginatus* (Ellis, 1911)

*Hemigrammus nanus* (Reinhardt, 1874)

*Hyphessobrycon gr. bentosi* (Durbin, 1908)

*Hyphessobrycon gracilis* (Reinhardt, 1874)

*Hyphessobrycon santae* (Eigenmann, 1907)

*Moenkhausia costae* (Steindachner, 1907)

*Moenkhausia sanctae-filomenae* (Steindachner, 1907)

*Phenacogaster franciscoensis* (Eigenmann, 1911)

*Piabina argentea* (Reinhardt, 1866)

*Psellogrammus kennedyi* (Eigenmann, 1903)

*Tetragonopterus chalceus* (Agassiz, 1829)

###### **Subfamília Acestrorhynchinae**

*Acestrorhynchus britskii* (Menezes, 1969)

*Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874)

*Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1891)

*Oligosarcus meadi* (Menezes, 1969)

###### **Subfamília Cynopotaminae**

*Galeocharax gulo* (Cope, 1870)

###### **Subfamília Characinae**

*Roeboides francisci* (Steindachner, 1908)

*Roeboides xenodon* (Reinhardt, 1849)

###### **Subfamília Stethaprioninae**

*Brachyhalcinus franciscoensis* (Eigenmann, 1929)

###### **Subfamília Glandulocaudinae**

*Hysteronotus megalostomus* (Eigenmann, 1911)

###### **Subfamília Cheirodontinae**

*Cheirodon piaba* (Lutken, 1874)

*Compsura heterura* (Eigenmann, 1917)

continua

continuação

## Espécies de peixes da Bacia do São Francisco

*Holoshestes heterodon* (Eigenmann, 1915)  
*Megalamphodus micropterus* (Eigenmann, 1915)  
*Odontostilbe* sp.

### Subfamília Characidiinae

*Characidium fasciatum* (Reinhardt, 1866)  
*Jobertina* sp.

### Subfamília Triportheinae

*Triportheus guentheri* (Garman, 1890)

### Subfamília Bryconinae

*Brycon hilarii* (Valenciennes, 1849)  
*Brycon lundii* (Reinhardt, 1874)  
*Brycon reinhardti* (Lutken, 1874)

### Subfamília Salmininae

*Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817)  
*Salminus hilarii* (Valenciennes, 1849)

### Subfamília Serrasalminae

*Serrasalmus brandtii* (Reinhardt, 1874)  
*Serrasalmus piraya* (Cuvier, 1820)

### Subfamília Myleinae

*Myleus altipinnis* (Valenciennes, 1849)  
*Myleus micans* (Reinhardt, 1874)

### Família Parodontidae

*Apareiodon hasemani* (Eigenmann, 1916)  
*Apareiodon* sp. "A"  
*Apareiodon* sp. "B"  
*Parodon hilarii* (Reinhardt, 1866)

### Família Hemiodontidae

*Hemiodopsis gracilis* (Gunther, 1864)  
*Hemiodopsis* sp.

### Família Anostomidae

*Leporellus cartledgei* (Fowler, 1941)  
*Leporellus vittatus* (Valenciennes, 1849)  
*Leporinus elongatus* (Valenciennes, 1849)  
*Leporinus marggravii* (Reinhardt, 1875)  
*Leporinus melanopleura* (Gunther, 1864)  
*Leporinus piau* (Fowler, 1941)  
*Leporinus reinhardti* (Lutken, 1874)  
*Leporinus taeniatus* (Lutken, 1874)  
*Schizodon knerii* (Steindachner, 1875)

### Família Curimatidae

*Steindachnerina elegans* (Steindachner, 1875)  
*Cyphocharax gilberti* (Quoy & Gaimard, 1824)  
*Curimatella lepidura* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)

### Família Prochilodontidae

*Prochilodus affinis* (Reinhardt, 1874)  
*Prochilodus marggravii* (Walbaum, 1792)  
*Prochilodus vimboides* (Kner, 1859)

### Família Erythrinidae

*Hoplias aff. lacerdae* (Ribeiro, 1908)  
*Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794)

## Ordem Siluriformes

### Subordem Gymnotoidei

#### Família Gymnotidae

*Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758)

continua

## Espécies de peixes da Bacia do São Francisco

### Familia Sternopygidae

- Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1847)
- Eigenmannia* sp. "A"
- Sternopygus macrurus* (Bloch & Schneider, 1801)

### Familia Hypopomidae

- Hypopomus* sp.

### Familia Sternachidae

- Apterotonotus brasiliensis* (Reinhardt, 1852)
- Sternachella schotii*; (Steindachner, 1868)

## Subordem Siluroidei

### Familia Doradidae

- Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874)

### Familia Auchenipteridae

- Glanidium albescens* (Reinhardt, 1874)
- Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1777)
- Parauchenipterus leopardinus* (Borodin, 1927)
- Pseudauchenipterus flavescens* (Eigenmann & Eigenmann 1888)
- Pseudauchenipterus nodosus* (Bloch, 1794)
- Pseudotatia parva* (Gunther, 1942)

### Familia Pimelodidae

- Bagropsis reinhardti* (Lutken, 1875)
- Bergiaria westermanni* (Reinhardt, 1874)
- Cetopsorhamdia* sp. (aff. *C. iheringi*)
- Conorhynchus conirostris* (Valenciennes, 1840)
- Duopalatinus emarginatus* (Valenciennes, 1840)
- Heptapterus* sp.
- Imparfinis microcephalus* (Reinhardt, 1875)
- Imparfinis minutus* (Lutken, 1875)
- Lophiosilurus alexandri* (Steindachner, 1876)
- Microglanis* sp.
- Pimelodella lateristriga* (Muller & Troschel, 1849)
- Pimelodella laurenti*; (Fowler, 1941)
- Pimelodella vittata* (Kroyer, 1874)
- Pimelodella* sp.
- Pimelodus fur* (Reinhardt, 1874)
- Pimelodus maculatus* (Lacépede, 1803)
- Pimelodus* sp. (aff. *P. blochii*)
- Pseudopimelodus fowleri* (Haseman, 1911)
- Pseudopimelodus zungaro* (Humboldt, 1833)
- Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829)
- Rhamdella minuta* (Lutken, 1875)
- Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840)
- Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824)

### Familia Trichomycteridae

- Stegophilus insidiosus* (Reinhardt, 1858)
- Trichomycterus brasiliensis* (Reinhardt, 1873)
- Trichomycterus reinhardti* (Eigenmann, 1917)

### Familia Bunocephalidae

- Bunocephalus* sp. "A"
- Bunocephalus* sp. "B"

### Familia Cetopsidae

- Pseudocetopsis chalmersi* (Norman, 1926)

### Familia Callichthyidae

- Callichthys callichthys* (Linnaeus, 1758)
- Corydoras aeneus* (Gill, 1861)

continuação

## Espécies de peixes da Bacia do São Francisco

*Corydoras garbei* (R. v. Ihering, 1910)  
*Corydoras multimaculatus* (Steindachner, 1907)  
*Corydoras polystictus* (Regan, 1912)

### Família Loricariidae

#### Subfamília Loricariinae

*Harttia* sp.  
*Loricaria nudiventris* (Valenciennes, 1840)  
*Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829)  
*Rineloricaria lima* (Kner, 1854)  
*Rineloricaria steindachneri* (Regan, 1904)  
*Rineloricaria* sp.

#### Subfamília Hypoptomatinae

*Microlepidogaster* sp.  
*Otocinclus* sp.

#### Subfamília Hypostominae

*Hypostomus alatus* (Castelnau, 1885)  
*Hypostomus auroguttatus* (Natterer & Heckel, 1853)  
*Hypostomus commersonnii* (Valenciennes, 1840)  
*Hypostomus francisci* (Lutken, 1873)  
*Hypostomus garmani* (Regan, 1904)  
*Hypostomus macrops* (Eigenmann & Eigenmann, 1888)  
*Hypostomus cf. margaritifera* (Regan, 1908)  
*Hypostomus wuchereri* (Gunther, 1864)  
*Hypostomus* sp. "A"  
*Hypostomus* sp. "B"  
*Hypostomus* sp. "C"  
*Pterygoplichthys etentaculatus* (Spix, 1829)  
*Pterygoplichthys lituratus* (Kner, 1854)  
*Pterygoplichthys multiradiatus* (Hancock, 1828)

## Superordem Acanthopterygii

### Ordem Ciprinodontiformes

#### Família Poeciliidae

*Poecilia hollandi* (Henn, 1916)  
*Poecilia vivipara* (Schneider, 1801)

### Ordem Perciformes

#### Família Sciaenidae

*Plagioscion auratus* (Castelnau, 1855)  
*Plagioscion squamosissimus* (Gill, 1861)  
*Pachyurus francisci* (Cuvier, 1830)  
*Pachyurus squamipinnis* (Agassiz, 1829)

#### Família Cichlidae

*Cichlasoma facetum* (Jenyns, 1842)  
*Cichlasoma sanctifranciscense* (Kullander, 1983)  
*Crenicichla lepidota* (Heckel, 1840)  
*Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

### Ordem Simbranchiiformes

#### Família Synbranchidae

*Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795)

---

Fonte: Britski et alii (1986) & CODEVASF (1988) *apud* Sato & Godinho (1999).

Segundo Petrere Jr. (1995), a fauna da bacia do rio São Francisco tem 139 espécies descritas, distribuídas em 88 gêneros e 13 famílias.

No catálogo dos peixes sanfranciscanos, Travassos (1960) inclui 1 espécie de elasmobrânquios – a **arraia** *Paratrygon ajereba* (Walbaum) e 138 espécies de teleósteos. Embora a lista de espécies endêmicas seja incompleta, evidencia um grande endemismo.

## 2. RESERVATÓRIO DA USINA HIDROELÉTRICA DE XINGÓ E SUA INSERÇÃO NA BACIA DO SÃO FRANCISCO

### 2.1. O reservatório da UHE de Xingó

Aproveitando o desnível natural do rio São Francisco no local da cachoeira de Paulo Afonso, foi construída a primeira Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso (PA-I), seqüenciada pelas Usinas Paulo Afonso II e III, utilizando o mesmo barramento construído para PA-I. O aumento do consumo de energia na Região exigiu a construção de reservatórios de regularização aos quais estão associadas novas usinas hidrelétricas, como é o caso de Moxotó, proporcionando regularização semanal da vazão do rio São Francisco, e da Usina de Sobradinho, cujo reservatório de regularização plurianual, garante uma vazão mínima de 2.060 metros cúbicos por segundo nos períodos críticos de estiagem. Esses represamentos em cascata, alagam uma área correspondente a 5.222,8 km<sup>2</sup>.

A Figura 3 mostra o aproveitamento hidroelétrico do rio São Francisco. O volume de água acumulado nos reservatórios do rio São Francisco é de aproximadamente 68 bilhões de m<sup>3</sup>, sendo Sobradinho o responsável por cerca de 50% do volume total dos reservatórios do rio São Francisco e o reservatório de Xingó apresenta apenas 6% do volume total.



Figura 3. Barragens do rio São Francisco



Foto 1. Barragem da UHE Xingó

O reservatório de Xingó (Foto 1) fechado em 1994, foi o último reservatório construído pelo sistema CHESF (Companhia Hidroelétrica do São Francisco) no rio São Francisco.

Está localizado entre as coordenadas planas (UTM) de 584900 e 640900 e 8933200 e 8961200, entre os Estados de Alagoas e Sergipe, a cerca de 2 km à montante do município de Canindé do São Francisco (SE) e a cerca de 179 km da foz do rio.

O reservatório de Xingó, área piloto dos estudos sobre a recomposição da ictiofauna, fica quase totalmente confinado no “canyon” do rio, com 60 km de comprimento na cota de 138 m, apresenta uma superfície de 60 km<sup>2</sup> e um volume total de 3,8 bilhões de m<sup>3</sup>.

## 2.2. Síntese do Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico da ictiofauna realizado antes da formação do reservatório de Xingó (ENGE-RIO, 1992) registrou para a área de influencia indireta apenas 5 espécies de peixes nos riachos afluentes do rio São Francisco:

- *Astyanax bimaculatus* (piaba-de-poço),
- *Poecilia vivipara* (sem denominação popular),
- *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo),
- *Poecilia reticulata* (sem denominação popular),
- *Hypostomus sp.* (carí).

Para a área de influencia direta do empreendimento, detectou-se a ocorrência de 45 espécies de peixes pertencentes a 5 ordens e 17 famílias.

Os grupos com maior número de espécies foram as ordens Characiformes (46,72% das espécies) e Siluriformes (33,3%). Outras ordens menos expressivas são Perciformes (11,1%), Cyprinodontiformes (4,4%) e Clupeiformes (4,4%).

## 2.3. Variações ambientais no pré e pós-enchimento

O Plano Básico Ambiental (PBA) elaborado pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), detalha vários programas ambientais para a UHE Xingó.

As análises físico-químicas da água (pH, nitrato, amônia, oxigênio dissolvido e fósforo total) foram realizadas durante os períodos de pré-enchimento e durante o enchimento (Universidade Federal de Goiás – Departamento de Ciências Biológicas e Biomédicas), e pós-enchimento (Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO), em 4 estações.

A taxa de nitrato do período pós-enchimento duplicou em relação ao período de construção da barragem e triplicou se comparado com o período de pré-enchimento (Figura 4). Com relação ao pH, verifica-se um decréscimo acentuado da fase de pré-enchimento à fase de pós-enchimento (Figura 4).

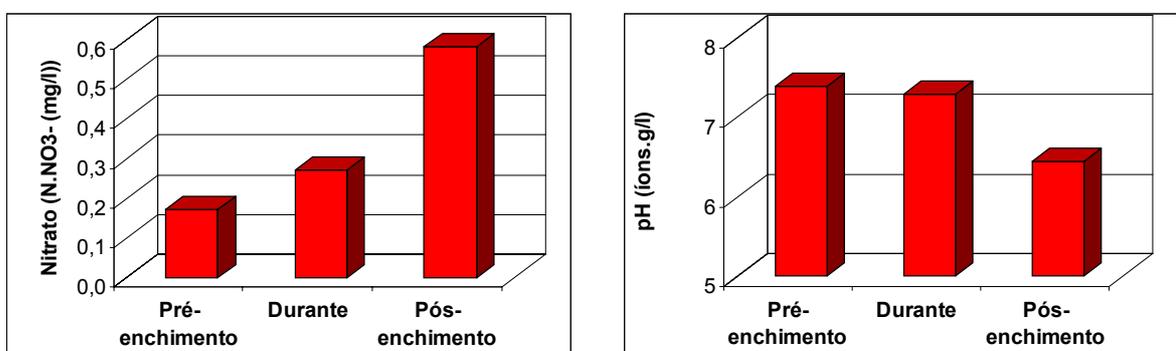


Figura 4. Parâmetros limnológicos (Nitrato e pH) do rio São Francisco nos períodos pré, durante e pós-enchimento do reservatório de Xingó (Fonte: CHESF/DMA)

## 2.4. Fomento da produção no reservatório

A pesca tradicional no reservatório da UHE de Xingó é praticamente inexistente, embora algumas áreas de pesca tenham sido registradas, gerando um mapa de localização da área de pesca (Figura 5). Trata-se de uma pesca incipiente, concentrada em poucas espécies e de pequeno volume de captura.

Em virtude das alterações hidrológicas, a diminuição da biodiversidade da ictiofauna nativa e a redução da produção pesqueira no reservatório, duas linhas de fomento da produção mostraram-se particularmente importante, uma que consiste na adição de peixes nativos na área objeto de manejo (repopoamento) e outra através do cultivo intensivo de peixes em gaiolas e/ou tanques-rede.

No concernente a estocagem algumas questões ainda necessitam serem respondidas, como por exemplo, estudos acerca da estrutura atual das populações de peixes do reservatório.



Entretanto, a infraestrutura de apoio a reprodução, larvicultura e alevinagem de espécies nativas foi parcialmente montada (Foto 2) e iniciado a formação do plantel de matrizes.

O fomento da piscicultura em gaiolas e/ou tanques-rede, assumiu particular interesse, permitindo a incorporação desta prática pelas comunidades que vivem no entorno do reservatório (Figura 6).

**Foto 2. Vista aérea do complexo de reprodução de peixes do Instituto Xingó**



**Foto 3. Unidade demonstrativa de produção de peixe em tanques-rede do Instituto Xingó**

Mesmo tratando-se de um sistema intensivo de cultivo de peixes que envolve habilidades e significados, foi possível transferir, em tempo relativamente curto, a tecnologia de produção, através da implantação e disponibilização de uma unidade demonstrativa de produção aquícola (Foto 3) aos produtores, técnicos e instituições associativas de base (cooperativa, associações de produtores/piscicultores).

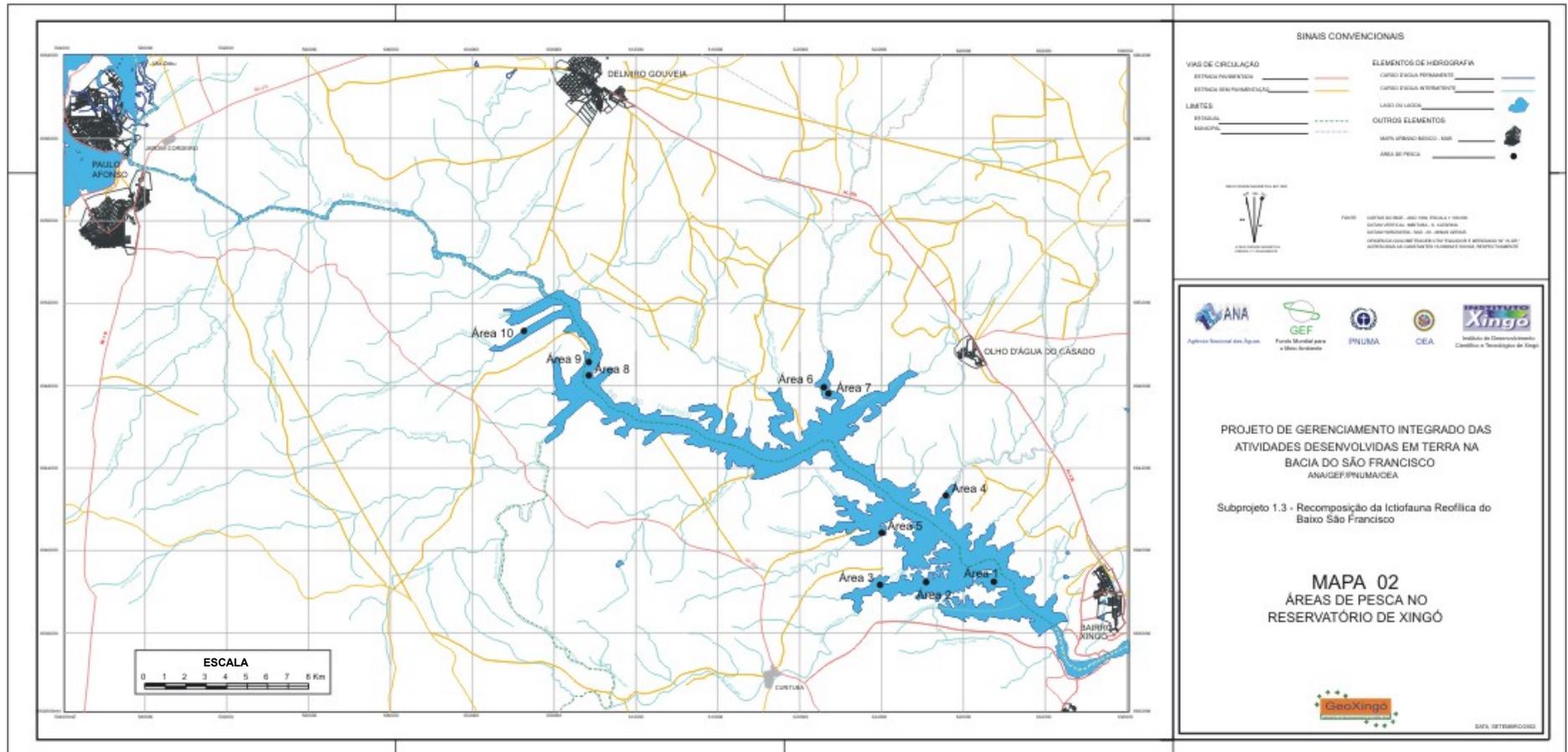
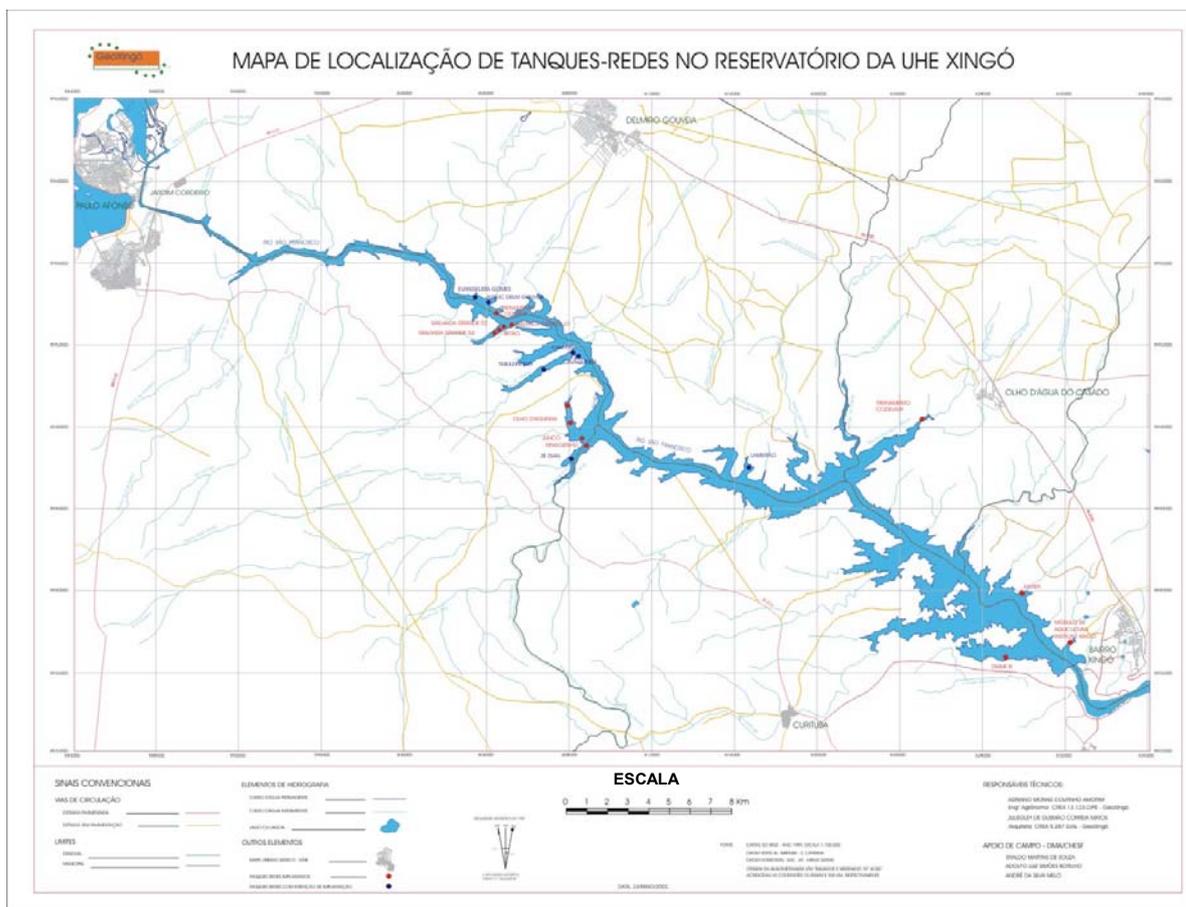


Figura 5. Áreas de pesca no reservatório de Xingó.

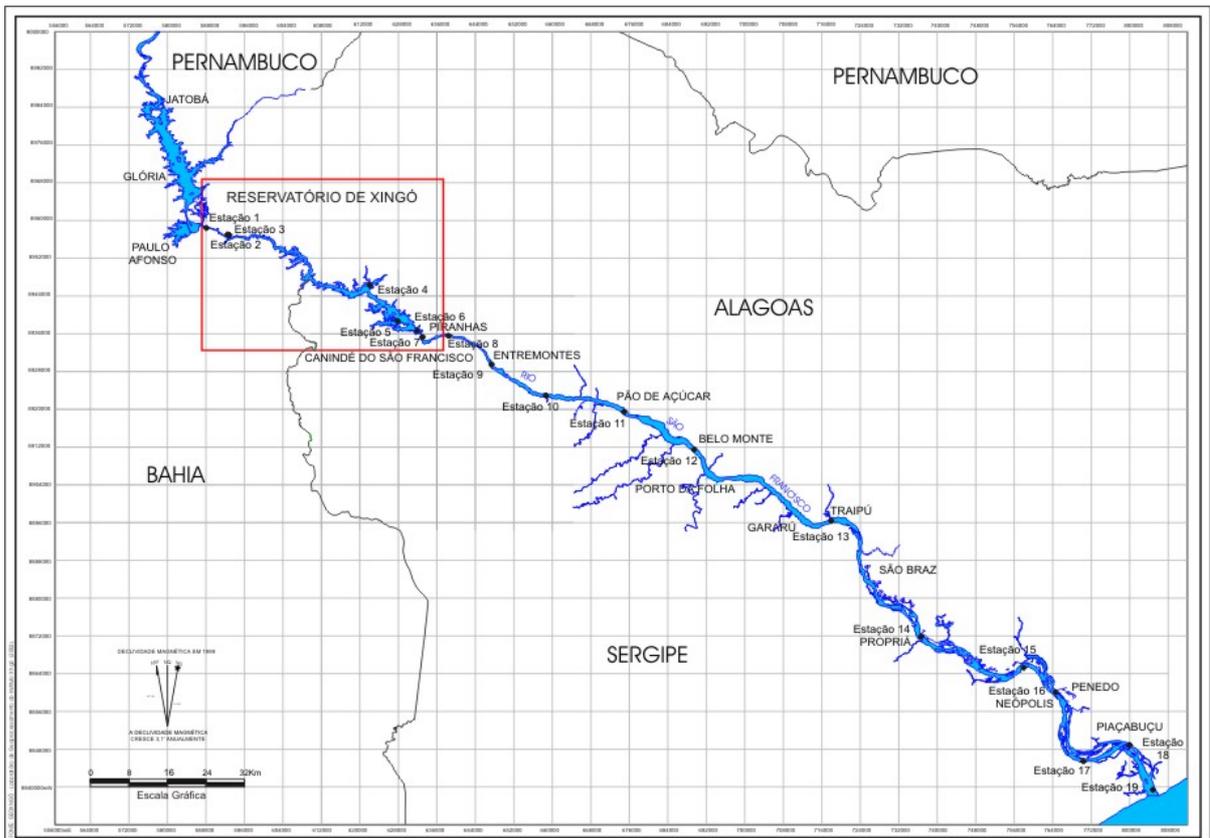


**Figura 6. Mapa de localização dos tanques-rede no reservatório da UHE Xingó.**

### **3. LIMNOLOGIA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE XINGÓ E TRECHO À JUSANTE: VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL**

O represamento dos grandes rios para construção de usinas hidroelétricas pode ser considerado como a primeira onda impactante nesses ambientes, provocando uma série de alterações nas características limnológicas nas áreas represadas e trecho à jusante, bem como a diminuição da biodiversidade da ictiofauna nativa e muitas vezes, a redução da produção pesqueira.

Informações sistemáticas sobre a limnologia do baixo curso do rio São Francisco, incluindo a zona costeira adjacente, foram obtidas após 4 anos da formação do reservatório. As estações foram distribuídas considerando-se a morfometria do reservatório, confluência de afluentes e captação para abastecimento doméstico, em municípios / localidades dos Estados de Alagoas e Sergipe. Das 19 estações de coleta de água para determinação dos parâmetros abióticos, fito e zooplâncton e clorofila - a, 6 estão no reservatório e 13 à jusante (Figura 7).



**Figura 7. Localização das estações de coleta de água no reservatório de Xingó e trecho a jusante.**



**Foto 4. Estação 1 – Jusante da UHE de Paulo Afonso IV**



**Foto 5. Estação 7 – Jusante da UHE de Xingó**



**Foto 7. Estação 19 – Foz do São Francisco**

As variáveis temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (concentração e saturação), sólidos totais dissolvidos, salinidade e pH foram determinadas *in situ*, com emprego de medidores portáteis. A transparência da água foi estimada através da leitura da profundidade de desaparecimento visual do disco de Secchi.

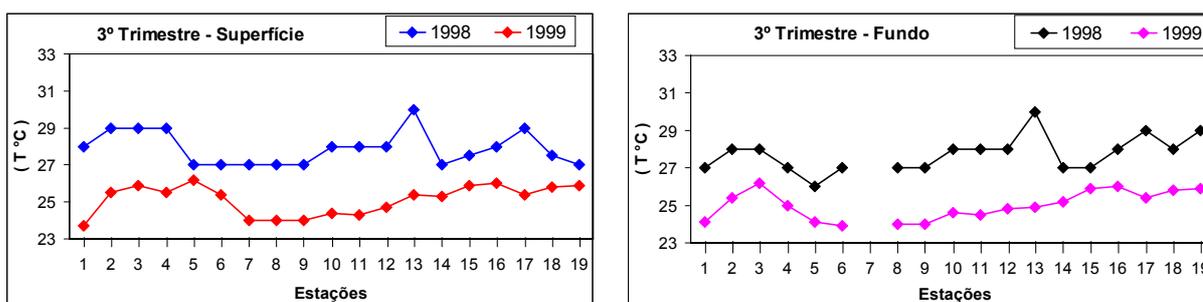
Os parâmetros nitrato, fosfato, amônia, silício e clorofila – a (Strickland and Parsons, 1972) foram determinados no Laboratório de Hidroquímica / LABMAR - UFAL.

### 3.1. Variáveis Físicas e Químicas

#### 3.1.1. Temperatura da água

A temperatura da água no reservatório, durante o período de 1998/99, variou de 23,7 a 31,0° C na superfície e de 21,0 a 30,0° C no fundo. No trecho à jusante, os valores registrados para superfície e fundo, apresentaram a mesma variação, 26,0 a 30,0° C.

No 3º trimestre de 1998, ocorreu uma pequena oscilação na temperatura entre as estações. No reservatório na superfície variou de 27 a 29°C e a de fundo de 26 a 28° C, e no mesmo período de 1999, variou de 23,7 a 26,2°C e 23,9 a 26,2°C respectivamente. No trecho à jusante, os valores registrados para superfície e fundo, apresentaram nos anos de 1998 e 1999 uma variação de 24 a 28,1° C (Figura 8).



**Figura 8. Padrão de variação longitudinal da temperatura no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.**

#### 3.1.2. Condutividade elétrica

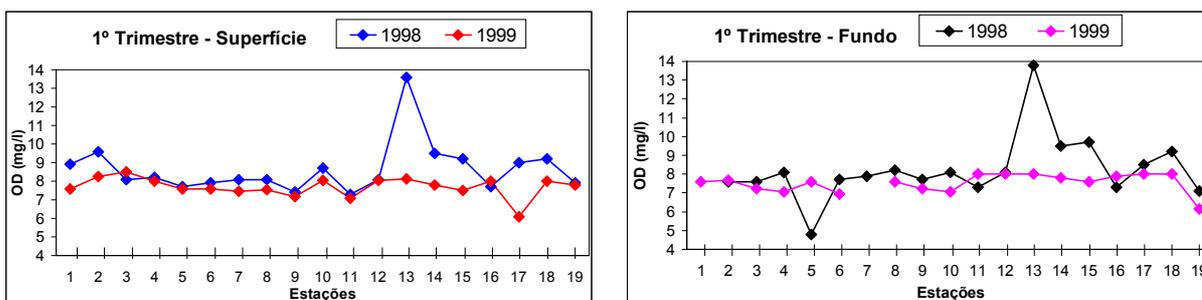
Nos pontos amostrados no reservatório a condutividade elétrica, variou de 59,5 a 84  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na superfície e 58,5 a 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$  no fundo, durante o ano de 1998. No trecho à jusante a variação superficial foi de 59,4 a 2.310  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e de 59 a 5.200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no fundo.

No ano de 1999, o reservatório apresentou variação superficial de 61,2 a 72,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e de 59,2 a 70,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no fundo. No trecho à jusante, a condutividade na superfície variou de 56,3 a 27.400 e de 61,3 a 41.400 no fundo.

Na Estação 19, devido a influencia do ambiente marinho, a condutividade elétrica apresenta valores bastantes elevados.

#### 3.1.3. Oxigênio dissolvido

Os teores de oxigênio dissolvido (OD), variaram no reservatório entre 6,8 e 9,6 mg/l na superfície, e 4,8 e 8,7 mg/l no fundo, durante o ano de 1998. Os teores mais baixos de oxigênio foram registrados na Estação 5 (Figura 9). À jusante da UHE de Xingó, os teores de oxigênio na superfície variaram de 6,6 a 13,6 mg/l, correspondentes a 82,2 e 177,1% de saturação e 6,6 a 13,8 mg/l no fundo.



**Figura 9. Padrão de variação longitudinal do oxigênio dissolvido no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.**

### 3.1.4. Potencial hidrogeniônico

O pH da água do reservatório de Xingó e o trecho à jusante manteve-se alcalino (7,24 a 8,42), com exceção do 3º trimestre de 1998 e 1999 nas Estações 2, 4, 5, 7 e 11 (pH = 6).

### 3.1.5. Transparência da água

A transparência da água medida pelo “Disco de Secchi”, indicam valores mais elevados para o reservatório de Xingó, cuja variação média foi de 2,2 a 6,6 m, e de 1,8 a 5,3 m a jusante.

Embora os índices determinados a partir da profundidade de desaparecimento visual do disco de Secchi não devam ser utilizados isoladamente para inferir o estado trófico do ambiente, uma tentativa inicial usando estes índices foi utilizada neste trabalho: Profundidade do disco de Secchi – Zds (Lee et al., 1981 apud Toledo Jr. et al., 1983) e o índice do estado trófico – IET (S) (Carlson, 1977).

O Quadro 3, mostra a classificação trófica do Baixo São Francisco em relação a estes índices.

**Quadro 3. Classificação do Baixo São Francisco em relação a profundidade do disco de Secchi e o Índice do Estado Trófico de Carlson (IET)**

Locais de Coleta	Meses	Zds (m)	IET(S)	Índice de Estado Trófico	
				IET (S)* Classificação	Zds** Classificação
Reservatório da UHE Xingó	Mar/98	5,7	34,89	Oligotrófico	Oligotrófico
	Jun/98	5,3	35,94	Oligotrófico	Oligotrófico
	Set/98	6,2	33,68	Oligotrófico	Oligotrófico
	Dez/98	6,6	32,78	Oligotrófico	Oligotrófico
Jusante da UHE Xingó	Mar/98	4,4	38,62	Oligotrófico	Oligotrófico-Mesotrófico
	Jun/98	3,7	41,12	Mesotrófico	Mesotrófico
	Set/98	4,9	37,07	Oligotrófico	Oligotrófico
	Dez/98	5,3	35,94	Oligotrófico	Oligotrófico

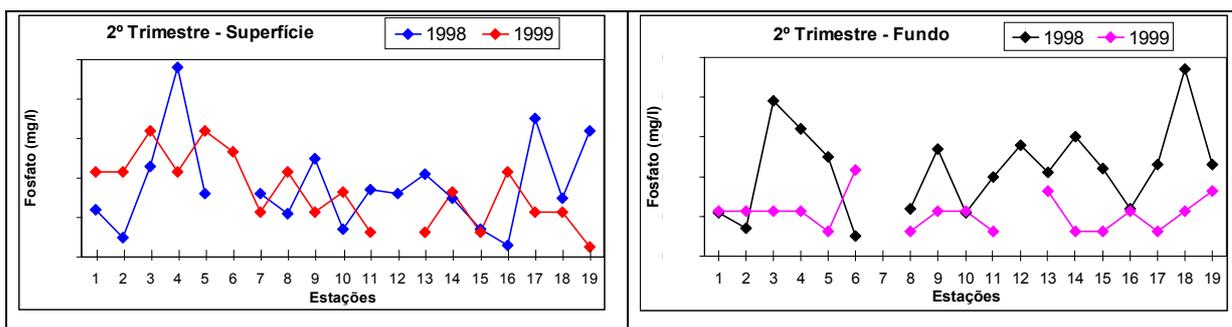
\* IET (S) = Índice do Estado Trófico de Carlson    \*\* Zds = Profundidade do disco de Secchi (m)

### 3.1.6. Nutrientes

- **Fosfato**

Os teores de Fosfato variam no reservatório de 0,6 a 48 µg/l, e no trecho a jusante de 0,5 a 47µg/l, durante o ano de 1998. O reservatório apresentou no ano de 1999 uma variação de 0,2

a 26,7 µg/l e no trecho à jusante de 0,2 a 21,6 µg/l. Os maiores teores de fosfato foram registrados no 2º e 3º trimestre (junho e dezembro) para os dois anos de estudos (Figura 10).



**Figura 10. Padrão de variação longitudinal de fosfato no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.**

Segundo os critérios apresentados por Vollenweider (1968) para o Fósforo Total, a maioria dos valores determinados indica que tanto o reservatório da UHE Xingó como o trecho a jusante, podem ser classificados como Oligomesotrófico-Mesoestrófico (Quadro 4).

**Quadro 4. Classificação do Baixo São Francisco em relação a concentração de Fósforo Total**

Locais de Coleta	Meses	Fósforo Total (µg/l)	Estado Trófico (P-total) * VOLLENWEIDER (1968) Classificação
Reservatório da UHE Xingó	Mar/98	23,0	Mesoestrófico
	Jun/98	20,0	Mesoestrófico
	Set/98	9,0	Oligomesotrófico
	Dez/98	18,0	Mesoestrófico
Jusante da UHE Xingó	Mar/98	23,0	Mesoestrófico
	Jun/98	19,8	Mesoestrófico
	Set/98	5,6	Oligomesotrófico
	Dez/98	5,6	Oligomesotrófico

- **Nitrato e Amônia**

Os valores da concentração mínima e máxima de nutrientes no reservatório, representados pelas formas de amônia (N.NH<sub>4</sub>) e nitrato (N.NO<sub>3</sub>), constam do Quadro 5.

**Quadro 5 - Valores Mínimos e Máximos de amônia e nitrato no Baixo São Francisco – 1998 / 1999**

Parâmetros	RESERVATÓRIO							
	Superfície				Fundo			
	Mínimo		Máximo		Mínimo		Máximo	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
<b>Amônia (mg/l)</b>	0,0130	0,0500	1,5910	0,2140	0,0180	0,0070	1,6800	0,3360
<b>Nitrato (mg/l)</b>	0,0010	0,0190	0,0980	0,2010	0,0020	0,0230	0,1140	0,2250

Fonte: Convênio CHESF/UFAL

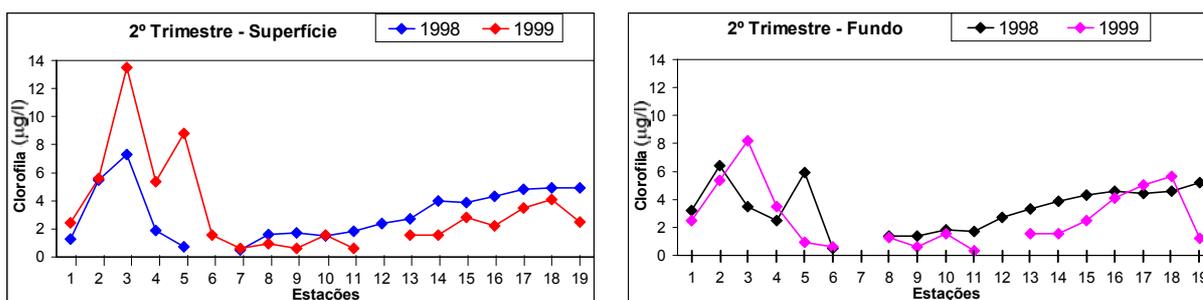
Segundo os critérios de classificação apresentados por Vollenweider (1968) para os teores de Amônia e Nitrato, o reservatório da UHE Xingó pode ser considerado Oligotrófico.

### 3.2. Variáveis Biológicas

- **Clorofila**

A concentração de clorofila na superfície do reservatório variou de 0,01 a 13,52 µg/l e no fundo de 0,01 a 8,18 µg/l. No trecho à jusante variou de 0,01 a 4,09 µg/l na superfície, e de 0,01 a 5,66 µg/l no fundo.

Com base nos valores médios determinados, a concentração de clorofila foi mais elevada no reservatório. Os valores de clorofila detectados durante as campanhas de 1999 foram superiores aos observados em 1998 (Figura 11)



**Figura 11. Padrão de variação longitudinal da clorofila no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.**

### 4. COMUNIDADE FITO E ZOOPLANCTÔNICA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE XINGÓ

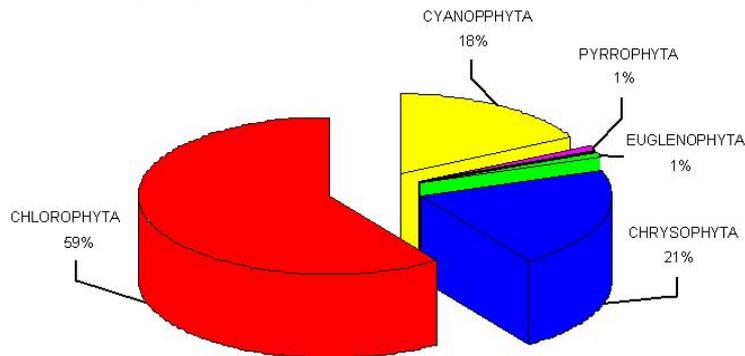
O estudo das comunidades de fito e zooplâncton é de fundamental importância para a compreensão da dinâmica bioecológica dos ecossistemas aquáticos, especialmente na ciclagem de nutrientes e fluxo de energia.

Nas regiões tropicais, entre os fatores abióticos mais importantes estão a disponibilidade de nutrientes e radiação subaquática e entre os fatores bióticos estão a herbivoria e o parasitismo. Especialmente em reservatórios, além da disponibilidade de nutrientes e do “clima” de radiação subaquática o comportamento fitoplanctônico está associado também à relação entre os ciclos hidrológicos e a operação hidráulica da barragem que interferem na vazão e na perda constante de material biológico devido à saída da água pelas turbinas e vertedouros. (Bronchi, 1994; Calijuri *et al.*, 1999).

Vários estudos têm demonstrado que modificações na estrutura e dinâmica da comunidade zooplanctônica irão provocar mudanças em toda a rede trófica do reservatório. As comunidades fito e zooplanctônicas do reservatório de UHE de Xingó foram estudadas durante os anos de 1998 / 99 nas mesmas 6 estações do monitoramento limnológico, com o objetivo de monitorar as variações espaciais e temporais dos principais grupos de organismos tanto em termos qualitativos como quantitativos.

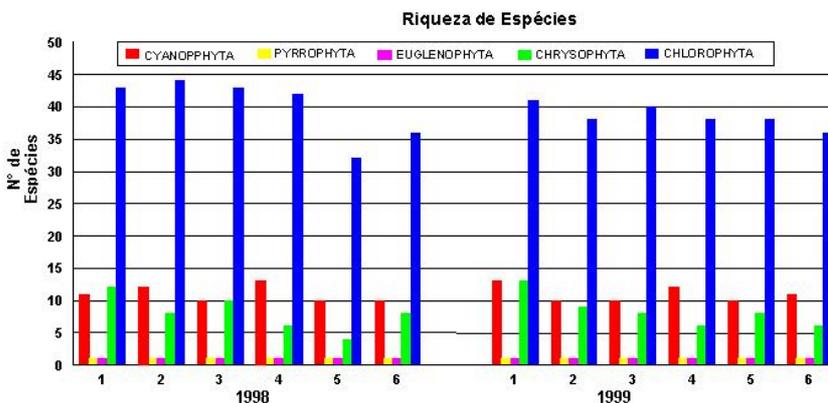
Os arrastos foram realizados com o barco funcionando em marcha lenta, com velocidade em torno de 1 nó, durante aproximadamente 3 minutos, na camada superficial, com auxílio de 02 redes de plâncton com abertura de malhas de 45 µm e 140 µm, respectivamente, para fito e zooplâncton.

#### 4.1. Composição Fitoplanctônica



**Figura 12. Distribuição qualitativa da comunidade fitoplanctônica no reservatório Xingó em 1998 e 1999.**

A comunidade fitoplanctônica do reservatório de Xingó esteve representada por 91 táxons, sendo 16 Cyanophyta, 1 Pyrrophyta, 1 Euglenophyta, 19 Chrysophyta e 54 Chlorophyta. A divisão Chlorophyta foi a mais representativa, com 59% das espécies identificadas, seguida das Chrysophyta com 21% e Cyanophyta com 18% (Figura 12).



**Figura 13. Distribuição qualitativa dos grupos fitoplanctônicos nas seis estações de coletas no Reservatório de Xingó, em 1998 e 1999.**

No que diz respeito à riqueza de espécies e sua distribuição nas estações de coletas do reservatório Xingó, verificou-se que o número de táxons da divisão Chlorophyta foi superior aos registrados pelas outras divisões, em todas as estações, principalmente nas Estações 1 a 4 em 1998 e nas Estações 1 e 3 em 99, onde esta divisão esteve representada por mais de 40 espécies (Figura 13).

##### 4.1.1. Abundância Relativa e Variações Espaciais e Temporais

Com relação a abundância relativa das espécies identificadas no presente estudo, verificou-se a ausência de espécies dominantes, estando a grande maioria dos táxons caracterizados como raros, ou seja, apresentando abundância inferior a 10%.

A espécie mais representativa foi a clorofícea *Oocystis* sp com abundância de 48,3% na Estação 6 em 1998, sendo a mesma, a única espécie enquadrada como abundante (40,0% - 70,0%).

##### 4.1.2. Frequência de Ocorrência e Densidade

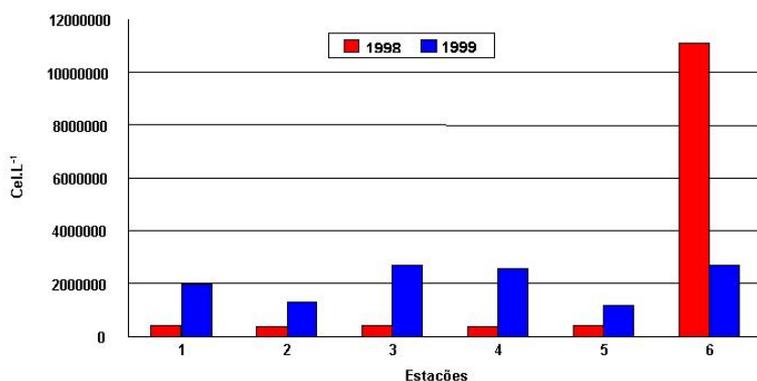
- **Frequência de Ocorrência**

Com relação a frequência de ocorrência, observou-se que a maioria das espécies (43) foi considerada muito frequente, pois estiveram presentes em mais de 70% das amostras analisadas e apenas 8 espécies foram consideradas esporádicas, ocorrendo em menos de 10% das amostras.

Ocorreram em todas as estações nos dois períodos estudados (100%), sendo, portanto enquadradas como muito freqüentes os seguintes táxons: as cianofíceas *Aphanothece* sp, *Chroococcus* sp, *Coelosphaerium* sp e *Gloeocapsa* sp; o dinoflagelado *Peridinium* sp; a euglenofíceas *Phacus* sp; as diatomáceas *Aulacoseira granulata* e *Fragilaria crotonensis* e as clorofíceas *Botrycoccus* sp, *Coelastrum sphaericum*, *Cosmarium* sp, *Eudorina elegans*, *Eutetramorus fotii*, *Sphaerocystis schroeteri*, *Sphaerososma* sp, *Spondylosium* sp, *Staurodesmus triangularis*, *Staurodesmu* sp, *Staurastrum arcticon*, *Staurastrum leptocladum*, *Staurastrum rotula* e *Stautastrum* sp.

▪ **Densidade (cel. L<sup>-1</sup>).**

A densidade fitoplanctônica total, apresentou um grande florescimento na Estação 6 em 1998 com um valor de 111.105.441 cel.L<sup>-1</sup>. Nas demais estações os dois períodos estudados observou-se uma distribuição bastante uniforme nos valores da densidade, estando porém, o



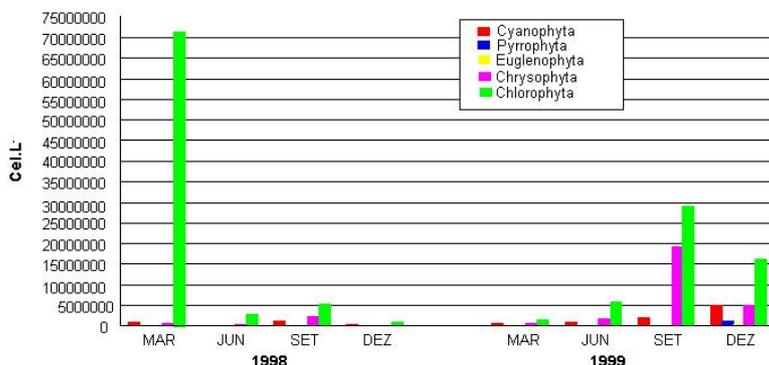
**Figura 14. Distribuição da densidade total do fitoplâncton no reservatório de Xingó nos anos de 1998 e 1999.**

ano de 1999 com densidades celulares mais elevadas. Neste ano, a densidade máxima foi registrada na Estação 3, com 27.084.257 cel. L<sup>-1</sup>.

Em 1998, excetuando-se a Estação 6, os valores da densidade estiveram bastante próximos, com um máximo de 4.156.509 cel.L<sup>-1</sup> na Estação 5 e um mínimo de 3.688.665 cel.L<sup>-1</sup> na Estação 4 (Figura 14).

O fitoplâncton apresenta uma não uniformidade em sua distribuição espacial e temporal nos corpos d'água estando este fato relacionado com a ação do vento, precipitação, radiação solar, disponibilidade de nutrientes e no caso das represas soma-se vazão vertida e turbinada e tempo de residência da água (Brondi, 1994).

Levando-se em consideração os meses de coletas, observou-se que os valores da densidade foram mais elevados durante os meses de 1999, entretanto no mês de março de 1998 a divisão Chlorophyta apresentou um "bloom" com densidade de 71.322.333 cel. L<sup>-1</sup>. Esta divisão se



**Figura 15. Distribuição temporal da densidade dos grupos fitoplanctônicos no Reservatório de Xingó nos anos de 1998 e 1999.**

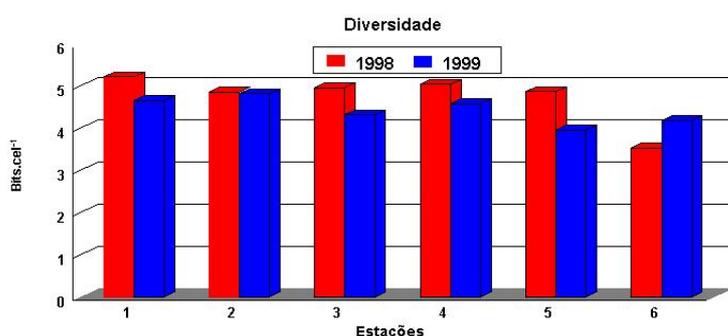
destacou durante todos os meses, nos dois períodos estudados. Em 1999, as maiores densidades foram registradas no mês de setembro, onde as Chlorophyta contaram com 28.902.492 cel. L<sup>-1</sup> e a divisão Chrysophyta com 19.242.144 cel. L<sup>-1</sup> (Figura 15).

### 4.1.3. Diversidade Específica e Equitabilidade

A diversidade biológica pode ser expressa simplesmente para significar a riqueza de espécies de uma determinada comunidade ou de uma área geográfica ou ainda, sob o ponto de vista ecológico, a diversidade é mais do que um simples número de espécies presentes em uma determinada área, pois neste caso, a diversidade depende da abundância relativa de cada táxon no ambiente considerado (Matsumura-Tundisi, 1999 apud Margalef, 1977).

O estudo da diversidade específica indica o grau de complexidade da comunidade, portanto quando uma comunidade é dominada por uma ou algumas espécies, quando os indivíduos de espécies raras são substituídos por outros de espécies mais comuns ou quando algumas espécies se reproduzem mais rapidamente, a diversidade decresce (Omori & Ikeda, 1984).

Os estudos envolvendo diversidade contribuem para o conhecimento das condições tróficas de um determinado ecossistema.



**Figura 16. Diversidade específica da comunidade fitoplanctônica no reservatório da UHE de Xingó nos anos de 1998 e 1999.**

A menor diversidade foi de 3,52 bits.cel<sup>-1</sup> registrada na Estação 6 também em 1998. Para Reed (1978) a alta diversidade é observada em ambientes estáveis, resultando da presença de muitas espécies, algumas se tornando estabelecidas, outras nos seus picos populacionais e outras em declínio (Figura 16)

Baseado nos valores de diversidade, Margalef (1981) caracterizou como férteis aquelas águas cujo valor da diversidade para a comunidade fitoplanctônica variassem entre 1,0 bits - 2,5 bits e como águas limpas valores entre 3,0 bits - 4,5 bits, sendo assim, a água do reservatório de Xingó pode ser considerada limpa (Quadro 6)

**Quadro 6. Caracterização do reservatório de Xingó segundo valores de diversidade para comunidades fitoplanctônicas**

Ambientes	Margalef (1981)	Reserv. Xingó (98/99)
Lagos férteis	1 – 2,5 bits.cel <sup>-1</sup>	-----
Águas limpas	3 – 4,5 bits.cel <sup>-1</sup>	3,52 – 5,20 bits.cel <sup>-1</sup>

Os valores de equitabilidade estiveram acima de 0,50, oscilando entre 0,86 na Estação 5 em 1998 e 0,60 na Estação 6 em 1999, indicando uma distribuição equitativa das espécies, com a ausência de táxons dominantes na comunidade.

## 4.2. Composição Zooplanctônica

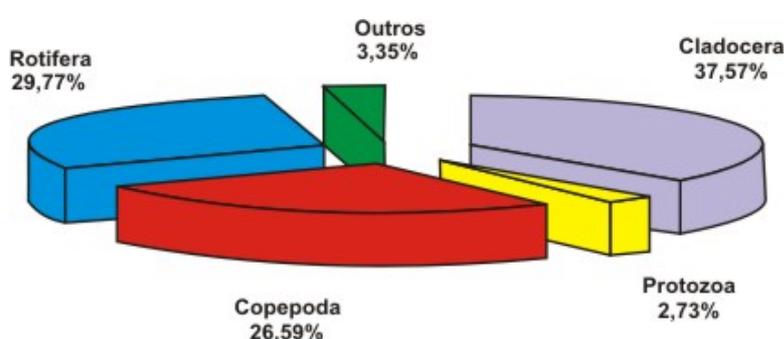
### 4.2.1. Composição e Abundância Relativa

A composição zooplanctônica de um lago artificial (represa/reservatório) difere da composição de lagos naturais fundamentalmente na abundância relativa dos principais grupos componentes.

Em ecossistemas limnéticos os organismos que são verdadeiramente planctônicos são distribuídos por três principais grupos: Rotifera, Cladocera e Copepoda (Matsumura-Tundisi, 1999).

O grupo Rotifera com 27 táxons (29,77%), Cladocera com 17 táxons (37,57%) e Copepoda com 7 táxons (26,59%), foi registrado também a ocorrência de Protozoa (2,73%), Nematoda Ostracoda e Insecta representando 3,35% da comunidade analisada (Figuras 17).

A média anual da abundância relativa do zooplâncton analisado, foi enquadrada como organismos dominante, abundante, pouco abundante e raro. O Rotifera *Brachionus patulus*, foi a única espécie dominante, ocorrendo na estação 5 do ano de 1998, contribuindo com uma abundância igual a 72,59%.



**Figura 17. Média anual da abundância relativa da comunidade zooplancônica no reservatório Xingó, durante o período estudado.**

Destaca-se os indivíduos com maiores percentuais em termos de abundância relativa considerando valores superiores a 10%, os Rotifera *Brachionus patulus* e *Keratella cochlearis*; os Cladocera *Bosminopsis deitersis*, *Bosmina longirostris* e *Ceriodaphnia cornuta*, e o Copepoda *Calanoida* com a espécie *Notodiptomus cearensis* (Figura 17).

Estudos realizados em 23 reservatórios do Estado de São Paulo por Tundisi et. al., (1988) apud Matsumura-Tundisi (1999) cita os Calanoida como dominantes em sistema oligo-mesotróficos, enquanto que os Cyclopoida domina em sistema altamente eutróficos. Verificou-se que no ambiente estudado os Copepoda contribuíram com relevante presença nas estações estudadas, sendo dominante a espécie de Calanoida *Notodiptomus cearensis*, sugerindo para o reservatório de Xingó um ambiente oligo-mesotrófico.

#### 4.2.2. Diversidade Específica e Equitabilidade

A diversidade biológica pode ser expressa apenas para significar a riqueza de espécies de uma comunidade ou de uma área geográfica. A maioria das pesquisas feitas em áreas biológicas, o termo diversidade é usado referindo-se somente ao número de espécies presentes numa determinada área (Matsumura-Tundisi, 1999).

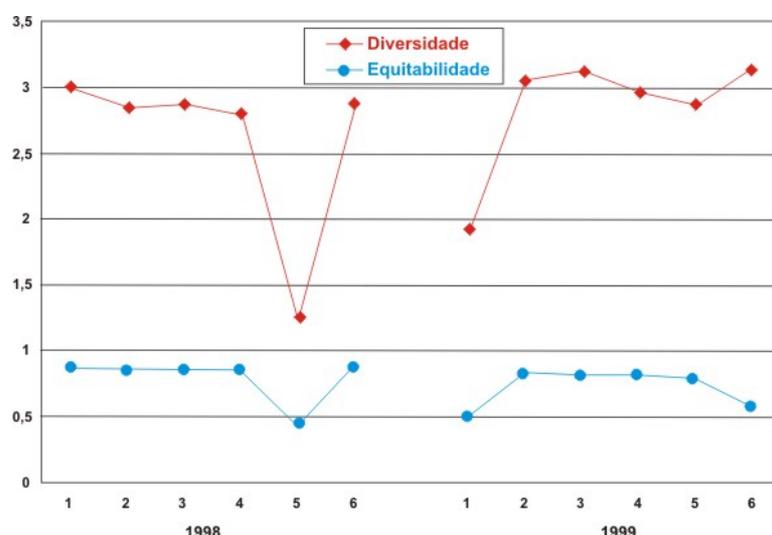
Segundo Margalef (1983), sob o aspecto ecológico a diversidade é mais do que um simples número de espécies presentes numa determinada área pois a diversidade depende da abundância relativa de cada espécie no ambiente considerado, ou seja, como as diferentes espécies se encontram distribuídas uma em relação aos outras.

No presente estudo, a diversidade foi avaliada através de uma formulação matemática considerando-se a riqueza de espécies de cada estação e sua abundância relativa. O índice tomado como referência foi o de Shannon-Winner.

Os índices de diversidade específica, calculados com base na abundância relativa de cada táxon infragenérico, indicaram que a comunidade zooplancônica nas 6 estações estudadas durante os anos de 1998 e 1999, está caracterizada de uma maneira geral, por uma diversidade variando de alta a média, demonstrando uma estrutura zooplancônica bem diversificada.

Das 48 amostras analisadas durante este período, 83,33% apresentaram valores inferiores a 3,00 bits.ind-1 e superior a 2,00 bits.ind-1, com índices variando de um mínimo de 1,26 bits.ind-1 na estação 5 em 1998, provavelmente devido a dominância do Rotifera *Brachionus patulus* com percentuais de 72,59% sobre as demais espécies, e um máximo de 3,16 bits.ind-1 na estação 6 em 1999.

Valores semelhantes foram registrados para outros sistemas lacustres tropicais do Brasil, referenciando Silva (1997) para o reservatório de Nova Ponte (MG), Domingos (1993) para a represa Guarapiranga (SP) apud Matsumura-Tundisi (1999) e Newmann-Leitão (1994) para a Represa do Lobo (Broa) (SP).



**Figura 18. Diversidade específica e Equitabilidade do zooplâncton no reservatório Xingó, durante os meses de março, junho, setembro e outubro de 1998/99.**

Com relação a equitabilidade, os táxons da comunidade zooplancônica estiveram bem distribuídos, com valores oscilando entre 0,45 a 0,89, registrando-se apenas uma espécie dominante *Brachionus patulus*. Das 48 amostras analisadas correspondendo a 75,0% apresentaram valores entre 0,80 a 0,89, as demais ou seja 25,0% revelaram valores entre 0,45 e 0,59. De uma maneira geral, as espécies apresentaram distribuição uniforme (Figura 18).

#### 4.2.3. Densidade Total e Variação Espaço-Temporal

A densidade zooplancônica total durante este período, apresentou densidades mais elevadas no ano de 1998, com pequenas oscilações, registrando-se valores mínimo de 1.109 org.m-3 na estação 6 no mês de setembro/99 e o máximo de 2.947 org.m-3 na estação 3 em março/98.

De uma maneira geral, considerando-se o ciclo sazonal, houve queda nos meses de março e dezembro em ambos os períodos, verificando-se picos nos meses de setembro/98 e junho/99.

Com relação a distribuição espaço-temporal do zooplâncton no reservatório de Xingó, verificou-se pequenas variações em relação aos fatores que influenciam a distribuição destes organismos, registrou-se poucas espécies constantes nas diferentes estações ao longo do período estudado; ocorrendo dentro da categoria muito frequente presente em 100% das amostras analisadas os Rotifera *Brachionus patulus*, *Keratella cochlearis* e *Conochilus dossuarius*, os Cladocera *Bosminopsis deitersi*, *Bosmina longirostris*, *Bosmina hagmanni*,

*Moina minuta* e *Cereiodaphnia cornuta*, dentre os Copepoda as espécies *Notodiptomus cearensis*, *Pseudodiptomus richardi*, *Pseudodiptomus gracilis* e *Thermocyclops minutus* como também náuplios de Copepoda.

Frequente, ou seja, ocorrendo em 83,33% das estações amostradas estiveram presentes os organismos *Rotaria sp.*, *Keratella americana*, náuplios de Cladocera, *Thermocyclops decipiens* e *Paracyclops sp.* As demais espécies foram pouco frequente e esporádica.

## 5. ICTIOFAUNA DO BAIXO SÃO FRANCISCO

### 5.1. Levantamentos ictiofaunísticos da Bacia do São Francisco

No livro Geologia e Geografia Física do Brasil, originalmente publicado em 1870, Charles Frederick Hartt tece considerações sobre a ictiofauna do Baixo São Francisco, com importantes notas relativas à biologia da piranha – verdadeira (Hartt,1941).

Segundo Paiva & Campos (1995), o ictiologista John Diederich Haseman esteve viajando pelo Nordeste do Brasil, entre novembro de 1907 e abril de 1908, percorrendo as regiões do Médio e Baixo São Francisco. Os principais resultados das duas viagens realizadas, foram os seguintes: descoberta da ocorrência de ciclídeos na bacia do São Francisco; aumento do número de espécies de peixes registradas para a bacia; indicação da ocorrência de quase todas as espécies de peixes do rio Itapicuru em águas da bacia do São Francisco; descoberta da possibilidade dos peixes sanfranciscanos ultrapassarem as cachoeiras de Paulo Afonso, em suas migrações para montante, durante as grandes cheias.

Outros estudos ecológicos na bacia do São Francisco, foram realizados por Travassos, os quais permitiram a elaboração do catálogo de peixes sanfranciscanos (Travassos,1960).

Johann Julius Walbaum, no ano de 1792, descreveu o primeiro peixe da bacia do rio São Francisco, *Prochilodus marggravii*, o conhecido **curimatá**. No início do século XIX (1817 a 1830), o barão de Cuvier descreveu alguns dos peixes mais conhecidos do rio: o **dourado** (*Salminus brasiliensis*), a **piaba-de-rabo-vermelho** (*Astyanax fasciatus*), a **piranha** (*Serrasalmus piraya*) e a **corvina** (*Pachyurus francisci*).

### 5.2. Composição específica

COSTA et all (2000), analisando a ictiofauna desembarcada em 8 municípios/localidades do Baixo São Francisco (AL/SE), no período de 1998/99, registrou a ocorrência de 33 espécies de peixes de água doce, sendo 7 introduzidas e 1 híbrido (Tambacu). As espécies marinhas/estuarinas estiveram representadas por 14 espécies (Quadro 7).

**Quadro 7. Espécies de peixes desembarcada em 8 municípios/localidades do Baixo São Francisco (AL/SE) – 1998/99**

Espécies de água doce		Espécies Marinha/Estuarina	
Nome Científico	Nome Vernacular	Nome Científico	Nome Vernacular
<i>Steindacherina elegans</i>	Aragu	<i>Bagre sp.</i>	Bagre
<i>Leporinus piau</i>	Piau Preto	<i>Selenaspis herzbergii</i>	Bagre
<i>Leporinus sp.</i>	Piau três pintas	<i>Caranx sp.</i>	Xaréu
<i>Schizodou knerii</i>	Piau branco	<i>Eugerres brasiliensis</i>	Carapeba

continua

continuação

<i>Salminus hilarii</i>	Tubarana branca	<i>Centropomus paralellus</i>	Camurim
<i>Centropomus pectinatus</i>	Robalo	<i>Centropomus pectinatus</i>	Robalo
<i>Prochilodus sp.</i>	Curimatá	<i>Tarpon atlanticus</i>	Camurupim
<i>Prochilodus argenteus</i>	Xira	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Pilombeta
<i>Prochilodus costatus</i>	Curimatá	<i>Stellifer sp.</i>	Cabeça de côco
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Surubim	<i>Lutjanus sp.</i>	Caranha
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha preta	<i>Mugil brasiliensis</i>	Curimã
<i>Serrasalmus piraya</i>	Piranha vermelha	<i>Mugil sp.</i>	Tainha
<i>Serrasalmus brandii</i>	Pirambeba	<i>Hyporhamphus sp.</i>	Agulha
<i>Myleus micans</i>	Pacu	<i>Gerres sp.</i>	Carapicú
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi amarelo		
<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré		
<i>Cichla sp.</i>	Tucunaré		
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	Niquim		
<i>Pseudopimelodus zungaro</i>	Pacamão		
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra		
<i>Cichlasoma sp.</i>	Cará		
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui		
<i>Pachyurus francisci</i>	Curvina Branca		
<i>Pachyurus squamipinnis</i>	Curvina		
<i>Hypostomus commersonii</i>	Carí		
<i>Hypostomus margaritifer</i>	Carí pintado		
<i>Sternopygus macrurus</i>	Sarapó		
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia		
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada		
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa		
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Lambia		
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Cumbá		
<i>Astronotus ocellatus</i>	Apaiari		

A sucessão de imagens abaixo faz parte de um **Documentário sobre a Ictiofauna e a Pesca do Baixo São Francisco Alagoano**, do trecho compreendido entre o reservatório de Xingó e a foz do rio São Francisco, que esta sendo elaborado por Costa (2003).



Foto: Fábio Costa

**Foto 16. Cari (*Hypostomus sp.*)**

Os caris, cascudo ou acaris, são peixes pertencentes à família Loricariidae que tem ampla distribuição pela América do Sul, compreendendo centenas de espécies. No geral, são peixes de fundo, onde vive raspando o substrato para alimentar-se.

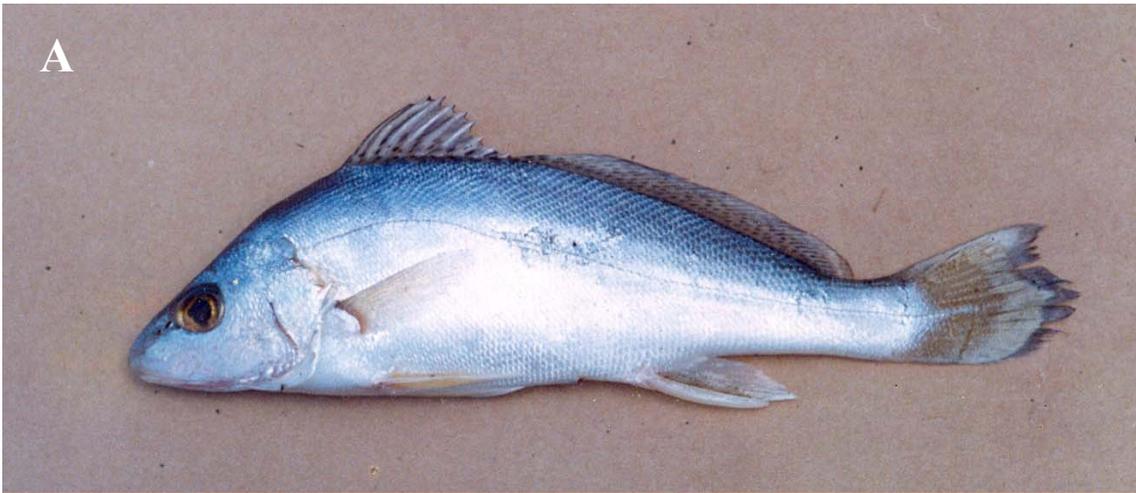


Foto: Fábio Costa



Foto: Fábio Costa

**Foto 17. Curvina (A *Pachyurus squamipinnis*) (B *Pachyurus francisci*)**

A maior parte dos representantes dessa família é marinha e as espécies mais comuns são conhecidas como corvinas ou pescadas.



Foto: Fábio Costa

**Foto 18. Curimatá (*Prochilodus* sp.)**

Os Curimatás pertencem à família Prochilodontidae. Está família alimenta-se da vasa do fundo dos rios e lagos. São peixes de grande importância na pesca fluvial.



Foto: Fábio Costa

**Foto 19. Mandim (*Pimelodus maculatus*)**

Os mandis pertencem à família Pimelodidae, compreendendo formas muito diversificadas.



A

Foto: Fábio Costa



B

Foto: Fábio Costa

**Foto 20. Pacu (A *Myleus micans*) (B ??)**

Na América do Sul a família Characidae compreende cerca de 30 subfamílias e inclui peixe de hábitos alimentares muito diversificado. Os pacus representam a subfamília Myleinae.



Foto: Fábio Costa

Foto: Fábio Costa

**Foto 21. Piau (A *Schizodon knerii* - Branco) (B *Leporinus sp.* - Três Pintas)**

Os piaus pertencem à família Anostomidae. São peixes herbívoros, isto é, alimentam-se preferencialmente de vegetais.



Foto: Fábio Costa

**Foto 22. Tilápia (*Oreochromis niloticus*)**

Originária da África foi introduzida no Brasil em 1971, pertence à família Cichlidae, também conhecida com tilápia do Nilo e tilápia nilótica.



Foto: Fábio Costa

**Foto 23. Traíra** (*Hoplias aff. malabaricus*)

As traíras pertencem à família Erythrinidae, são carnívoros, predadores, e apresentam ampla distribuição na América do Sul. Habitam de preferência ambientes de água parada



Foto: Fábio Costa



Foto: Fábio Costa

**Foto 24. Tucunaré** (A - *Cichla ocellaris*) (B - *Cichla sp.*)

Os tucunarés são peixes carnívoros e originários da Bacia Amazônica.



Foto: Fábio Costa



Foto: Fábio Costa

**Foto 25. Piranha (A *Serrasalmus piraya* - Vermelha) (B *Serrasalmus sp.* - Preta)**

As piranhas pertencem à família Characidae, são peixes carnívoros e predadores, capazes de arrancar pedaços de suas presas com dentes cortantes.



Foto: Fábio Costa

**Foto 26. Niquim (*Lophiosilurus alexandri*)**

O niquim, pertence à família Pimelodidae, é um peixe nativo da bacia do rio São Francisco, sendo conhecido também como Pacamã.



Foto: Fábio Costa

**Foto 27. Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**

O Tambaqui pertence à família Characidae. Originário da bacia Amazônica, é um peixe herbívoro, preferencialmente frugívoro.

Marques (1995), detectou a ocorrência de 21 espécies de peixes pertencentes a 12 famílias na área *core* (alagados permanentes) da Várzea da Marituba (planície de inundação do Baixo São Francisco, situada entre os municípios de Feliz Deserto, Piaçabuçu e Penedo) (Quadro 8).

**Quadro 8. Espécies de peixes da Várzea da Marituba**

Nome Científico	Nome Vernacular
▪ <i>Astyanax bimaculatus</i>	(piaba – Marituba)
▪ <i>Creatochanes affinis</i>	(piaba-dura)
▪ <i>Moenkhausia costae</i>	(piaba-mantêga)
▪ <i>Roeboides xenodon</i>	(piaba-rala)
▪ <i>Acestrorhyncus lacustris</i>	(lambιά)
▪ <i>Serrasalmus brandtii</i>	(pirambebe)
▪ <i>Serrasalmus piraya</i>	(piranha)
▪ <i>Hoplias aff. Malabaricus</i>	(traíra)
▪ <i>Erythrinus cf. erythrinus</i>	(matroê)
▪ <i>Leporinus piau</i>	(piauí)
▪ <i>Steindachnerina elegans</i>	(aragu)
▪ <i>Prochilodus argenteus</i>	(xira)
▪ <i>Gymnotus carapo</i>	(sarapó-rolição)
▪ <i>Sternopygus macrurus</i>	(sarapó-facão)
▪ <i>Parauchenipterus galeatus</i>	(cumbá)
▪ <i>Callichthys callichthys</i>	(caboge)
▪ <i>Synbranchus marmoratus</i>	(muçum)
▪ <i>Crenicichla lepidota</i>	(peixe-Antonio)
▪ <i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>	(cará)
▪ <i>Centropomus parallelus</i>	(rubalo)
▪ <i>Pseudoplastystoma coruscans</i>	(surubim)

Ainda segundo Marques (2001), a biodiversidade íctica é detalhadamente percebida pelo brejeiro, que chega, por exemplo, a detalhar 9 espécies de piabas.

Dando continuidade as pesquisas iniciadas há mais de uma década, está em execução o projeto “Caracterização Ecológica da Várzea da Marituba I. Ictiologia e Limnologia na área alagável da Área de Proteção Ambiental da Marituba do Peixe”. As primeiras coletas

realizadas pelo projeto mostraram que a espécie *Eigenmannia trilineata*, conhecida na região com o nome de tubí, cuja distribuição está registrada apenas para as Bacias do rio Paraná e Paraguai, ocorre também na Bacia do São Francisco, constituindo-se portanto no primeiro registro para a Bacia (Sá et al., 2003).

### 5.3. Espécies introduzidas

Os mecanismos de dispersão e de motivos da introdução de espécies de continentes, países ou de outras bacias hidrográficas brasileiras para a bacia de São Francisco não estão suficientemente esclarecidos, com destaque apenas para a pescada do Piauí (*Plagiooscion squamosissimus*) introduzida no reservatório de Sobradinho pelo DNOCS, através de peixamentos.

De um modo geral, os mecanismos de dispersão estão associados ao incremento da piscicultura na bacia, que segundo estimativa de Welcomme (1989), 41% das 237 espécies que alcançaram novos ambientes utilizaram este mecanismo.

Outra via utilizada foi a de estocagem de espécies exóticas ou alóctones nos reservatórios por parte de empresas do setor elétrico.

Embora a transferência de espécies de peixes entre regiões seja uma prática antiga, os riscos associados são altos e no estágio atual do conhecimento é difícil dimensionar o custo ambiental destas introduções.

No caso particular do Baixo São Francisco, as espécies introduzidas estiveram representadas pelo **Tucunaré** (*Cichla ocellaris* e *Cichla* sp.), **Tambaqui** (*Colossoma macropomum*), **Tilápia nilótica** (*Oreochromis niloticus*), **Carpa** (*Cyprinus carpio*), **Apaiari** (*Astronotus ocellatus*), **Pescada do Piauí** (*Plagiooscion squamosissimus*) e um híbrido denominado **Tambacu**.

A análise dos dados sobre a estatística de pesca do Baixo São Francisco (1998/99) revela que o tucunaré é uma das principais espécies em volume de captura.

### 5.4. Espécies ameaçadas

Os pescadores do Baixo São Francisco alagoano, indicam a diminuição de peixes e/ou “desaparecimento” de pelo menos 12 espécies de peixes: **Mandim** (*Pimelodus maculatus*), **Aragu** (*Steindacherina elegans*), **Cumbá** (*Parauchenipterus galeatus*), **Lambiá** (*Acestrorhynchus lacustris*), **Niquim** (*Lophiosilurus alexandri*), **Xira** (*Prochilodus argenteus*), **Dourado** (*Salminus brasiliensis*), **Surubim** (*Pseudoplatystoma coruscans*), **Pirá** (*Conorhynchus conirostris*), **Pilombeta** (*Anchoviella lepidentostole*), **Piau Cutia** (*Leporinus* sp.) e **Piaba Mantêga** (*Moenkhausia costae*).

O controle de desembarque de pescado realizado nos anos de 98/99, corrobora a percepção dos pescadores.

O **Surubim** e o **Dourado** apresentaram participação inexpressiva nos desembarques. O **pirá**, considerado o peixe símbolo do Baixo São Francisco, não há registro de sua presença a pelo menos quinze anos.

Os reflexos sobre a estrutura e o funcionamento dos frágeis e ricos ecossistemas, atingiram não só os peixes migradores, mas também espécies sedentárias como o **Niquim**. Outras espécies tiveram suas populações reduzidas a ponto de não serem exploradas, como é o caso do **Piau Cutia** na região da várzea da Marituba.

### 5.5. Impactos sobre a ictiofauna

Os impactos ambientais negativos passíveis de serem causados pelos represamentos sobre as comunidades de peixes, têm sido analisados por diversos autores, principalmente naquelas bacias que sofreram grandes intervenções como é o caso dos rios Iguazu, Paraná e São Francisco.

De modo geral, as alterações decorrentes de tal intervenção são muito semelhantes, como por exemplo:

- Alterações no fluxo e na qualidade da água;
- Impedimento à migração reprodutiva;
- Alteração de regime lótico para lântico;
- Modificação da estrutura das comunidades aquáticas.

As barragens em cascata, construídas ao longo do rio São Francisco, reduziram acentuadamente as cheias à jusante, impedindo a inundação das lagoas marginais e, conseqüentemente, a entrada de ovos e larvas de peixes nesses habitats.

De acordo com o prognóstico ambiental (ENGE-RIO,1992), a construção da UHE de Xingó acarretaria mudanças na composição, distribuição e abundância da fauna à montante e à jusante da barragem.

A transformação do ambiente aquático lótico em lântico e as conseqüentes mudanças nas características da água levarão ao desaparecimento, na área do reservatório, das espécies de peixes características de ambientes lóticos e bem oxigenados. Isto deverá ocorrer pelo menos com o **carí-espinho** (*Pterygoplichthys etentaculatus*) e o **carí-pintado** (*Hipostomus margaritifer*).

Entre as espécies de peixes que serão impedidas de migrar rio acima inclui-se pelo menos **piau-branco** (*Schizodon knerii*), **matrinchão** (*Brycon lundii*), **curimatá** (*Prochilodus affinis*), **pacu** (*Myleus micans*) e o **pirá** (*Conorhynchus conirostris*). Além dessas, as espécies tipicamente marinhas que esporadicamente freqüentam a área do empreendimento, **robalo** (*Centropomus pectinatus*) e a **pilombeta** (*Anchoviella lepidentostole*), não mais atingirão a região à montante da barragem.

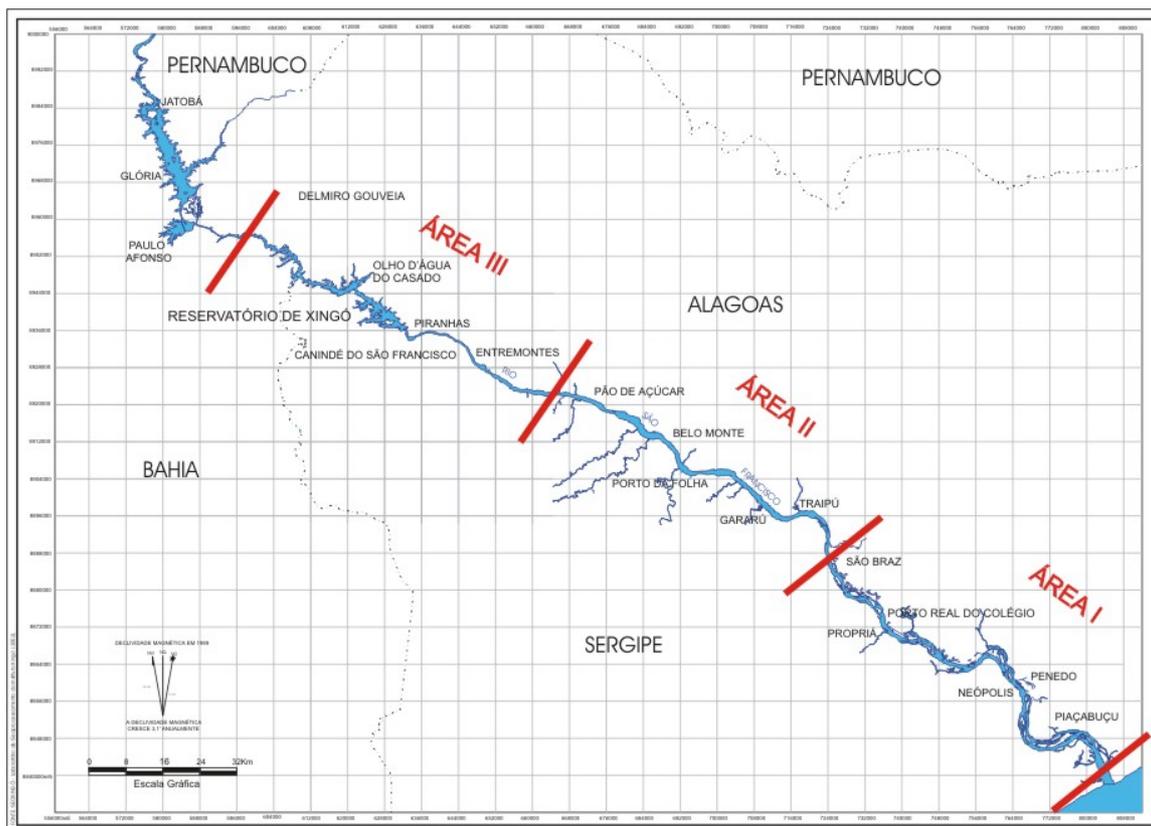
O diagnóstico e as diretrizes para a pesca continental (MMA,1998), apontam que a sucessão de represas da CHESF localizadas à montante, teria contribuído para as modificações acentuadas na composição de espécies de peixes comerciais do baixo curso do rio.

A construção de diques ao longo de trechos dos tributários, tanto para proteção de projetos de irrigação quanto de cidades ribeirinhas contra enchentes, também impediram o acesso de larvas e ovos de peixes a muitas lagoas marginais, reduzindo a entrada de novos indivíduos na população (recrutamento) e, conseqüentemente, diminuindo a produção de pescado.

A introdução de espécies, oriundas de outras regiões, deverá provocar uma nova onda impactante no baixo São Francisco, como é o caso do **tucunaré** (*Cichla ocellaris*), que vem mostrando aumento acentuado de ano para ano.

## 6. EVOLUÇÃO CULTURAL NA PESCA NO BAIXO SÃO FRANCISCO ALAGOANO: ABORDAGEM ETNOECOLÓGICA COM ÊNFASE NAS ESTRATÉGIAS DE PESCA

Em seu percurso até a foz, o rio São Francisco, apresenta variações na sua fisionomia, retratando mudanças na paisagem, clima e cultura. Para este estudo a região do Baixo São Francisco foi dividida estrategicamente em três áreas de trabalho de campo (Figura 19):



**Figura 19. Divisão das áreas de abordagem etnoecológica.**

A metodologia utilizada para resgatar a história da pesca no Baixo São Francisco, a partir da visão dos pescadores, foi a das entrevistas onde se buscou a coleta de dados objetivos (estratégias de pesca) e subjetivos (motivações) de natureza individual e coletiva.

O contato com as comunidades de pescadores foi realizado por meio das Colônias de Pescadores. Os pescadores mais antigos foram inicialmente, indicados por membros da Colônia e posteriormente os entrevistados, apontavam outros nomes reconhecidos por eles como “verdadeiros pescadores”, essa técnica é conhecida nas Ciências Sociais como “bola de neve” foi a mais utilizada.

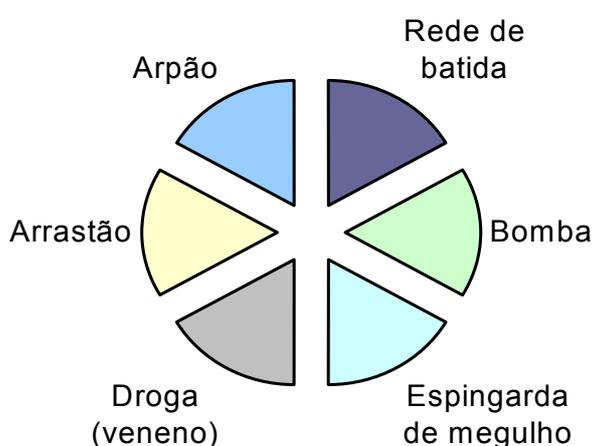
Para conhecer a história da matéria-prima utilizada na confecção dos “covos” foi utilizado o método da etnoecologia abrangente, cujo núcleo central consiste na identificação das bases conexivas, isto é: como os pescadores se conectavam com o ambiente no pretérito e atualmente.

## 6.1. Organização social dos pescadores

No Baixo São Francisco existem atualmente seis colônias de pescadores (Piaçabuçú, Penedo, Traipú, Piranhas, Pão de Açúcar e Delmiro Gouveia).

Há também associações de pescadores, uma em Entremontes, distrito de Piranhas, uma em Olho d'Água do Casado, citando apenas algumas delas. Aparentemente poderia se pensar que, os entraves na atividade de pesca estariam sendo bem discutidos na comunidade dos pescadores, em virtude do grande número de colônias e associações.

Na verdade os problemas são muitos, e a grande falta de apoio governamental para o desenvolvimento de capacitação administrativa e de preparação dos pescadores para uma gestão participativa, tem sido talvez a causa principal da fraca atuação da categoria na defesa de seus direitos.



**Figura 20. Tipos de pesca predatória citadas pelos pescadores do Baixo São Francisco.**

De acordo com os entrevistados, os pescadores clandestinos seriam mais desinformados sobre as portarias que regulamentam a pesca e pouco interessados no cumprimento da legislação, e conseqüentemente exerceriam mais a pesca predatória (Figura 20)

Esse fato tem gerado situações conflitantes resultando em dois tipos de “pescadores clandestinos”: a) os filhos de pescadores (“herdeiros da “tradição” na pesca”) que possuindo habilidade para viver e sobreviver da pesca mas sem registro profissional; e os “clandestinos” de fato, que, fazendo da pesca um “meio-de-vida” atuam preferencialmente com redes proibidas ou com malhas fora da regulamentação oficial.

## 6.2. Recorte temporal da pesca

Os pescadores do Baixo São Francisco, percebem que há pelo menos uma década, o “tempo do rio” não está mais associado ou marcado pelas grandes cheias do rio, que regulavam a pesca e suas vidas, com suas águas, ora “sujas” (pós-cheia), ora “limpas”.

Para aqueles, sobretudo os mais velhos, as grandes cheias sempre estiveram associadas a muita “comida” para os peixes e à entrada destes nos riachos, lagoas e poços para se criar, dando muita fartura nos anos seguintes. É possível resgatar da memória dos pescadores, a descrição de fenômenos físicos, biológicos, sociais e culturais dos tempos da pesca (Quadro 9).

Alguns fenômenos emicamente percebidos por pescadores que vivenciaram essas ‘cheias’ tais como: “riponto” (chegada das primeiras águas) e “vazante geral” (início da vazão) e que ainda de acordo com eles, esses fenômenos foram diminuindo e desaparecendo depois das construções de barragens.

**Quadro 9. Identificação dos fenômenos físicos, biológicos, sociais e culturais dos “tempos da pesca” na percepção dos pescadores de Traipú e Piranhas-Alagoas.**

Identificação de fenômenos na pesca	“Tempo antes da CHESF” ou antes do Xingó	“Tempo depois da CHESF” ou Tempo depois do Xingó
<b>Físicos</b>	Época das cheias, tempo das águas “suja” e “limpa”; da “vazante geral”; “riponto”; de o rio encher os riachos, lagoas e poços;	As cheias começam a rarear, os fenômenos físicos do rio já não ocorrem anualmente. A água do rio, com o passar dos anos, é mais de “águas limpas”; quase não há tempo de “águas sujas”.
<b>Biológicos</b>	Época da “influência” da subida dos peixes para a reprodução; “a craibeira tá florindo, é sinal que a tubarana tá subindo, chegando”.	Muitas espécies de peixes não sobem mais o rio, e as que sobem desovam, mas os peixinhos não vingam; o pitu já não ocorre em abundância; “os calumbi” (plantas) sumiram dos “beijos- d’água”. Hoje a craibeira tá florindo, mas tem pouca tubarana subindo...
<b>Sociais</b>	Poucas famílias; maioria dos pescadores são parentes, mais atos de reciprocidade.	Problemas sociais graves com o declínio da pesca; aumento da pesca predatória e de pescadores clandestinos.
<b>Culturais</b>	“tempo dos coronéis”; “tempo de lampião”; “tempo da ferrovia”.	“Tempo do turismo” ; “tempo dos tanques-rede”; “tempo do Programa Xingó”; “tempo das ONGs”.

A construção da UHE Xingó, tem sido um grande divisor de tempo na pesca do Baixo São Francisco, daí o uso constante da expressão nos relatos “antes e depois de Xingó” em alusão a última barragem do Rio São Francisco.

Uma lista dos nomes vernaculares dos peixes e crustáceos de interesse comercial e cultural para as áreas II e III indica a percepção dos pescadores quanto sua abundância ou desaparecimento nessas áreas (Quadro 10).

**Quadro 10. Percepção dos pescadores de Traipú, Pão de Açúcar e Piranhas (Área II e III) quanto a abundância ou diminuição dos peixes e crustáceos em função da barragem de Xingó.**

Lista dos peixes e crustáceos (Nomes vernaculares)	Percepção dos pescadores quanto à presença ou ausência dos peixes e crustáceos depois da barragem de Xingó			
	AT (ainda tem)	DM (diminuiu muito)	Raro (difícil vê um)	NT (não tem)
Camarão	X	X		
Pitu		X*		
Surubim			X	X
Pirá			X	X
Xira ou Curimatã	X	X		
Tubarana		X	X	
Pilombeta		X		X
Pirambeba	X	X		
Cari	X	X		
Piau		X		
Pacu		X		
Niquim		X		
Pacomão		X		

\* Sobretudo em Piranhas e Entremontes.

### 6.3. Estratégias de pesca

Estratégia de pesca é definida como uma combinação de equipamento, espécies-alvo e localização geográfica, ou então um conjunto de critérios de tomada de decisões que ligam um dado comportamento de pesca com os objetivos e adversidades que têm influenciado tal comportamento, sendo um processo interno de tomada de decisões.

Estas adversidades e limitações são impostas pelo sistema de incentivos econômicos na forma de ganhos percebidos pelos pescadores, incentivados pela demanda de mercado a procurarem sempre maiores exemplares.

Historicamente, a pesca no Brasil reflete as nossas raízes culturais: a negra, a indígena e a portuguesa. Em uma análise sobre dos tipos de pesca registrados para o Baixo São Francisco nas últimas quatro décadas, foi visto que dos índios herdamos várias coisas: o preparo do peixe para a alimentação, as flechas, os arpões, o modo de fazer as canoas, jangadas e as tapagens; dos portugueses, os anzóis, pesos de metal, redes de arremessar e de arrastar; e dos negros, a diversidade de cestos.

No Baixo São Francisco, sobretudo na área da Várzea da Marituba, a pesca com flecha herdada dos índios e chamada na região de “batim”, está atualmente extinta.

No rio, a “pesca de mar” também é feita principalmente, nas proximidades da foz onde os peixes do mar entrando com a maré fazem os pescadores que esperam por esse momento, colocarem seus apetrechos de pesca de acordo com os tipos de peixes.

Há quatro décadas atrás, o tipo de pesca noturna conhecida como “ingarêia”<sup>5</sup> na região de Piaçabuçu só existe hoje na memória dos pescadores mais velhos, da mesma forma que o “marinho” e a “lambuda”, todas essas foram consideradas como predatórias pelos pescadores.

### 6.3.1. Peixes

A pesca de covos para peixe foi citada por pescadores de Penedo, como “desaparecida” nesses últimos anos. No relato deles, percebe-se que havia antigamente, vários tipos de covos cujas talas eram provenientes de diversos vegetais (marmeleiro, taboca e bambu) inclusive um tipo específico de covo para pesca do “cumbá” (*Parauchenipterus galeatus*) chamado de “cumbazeiro”.

Associado as estratégias, está todo um conhecimento sobre o comportamento da presa, as áreas de pesca, e o modo como a pesca se dá incluindo a divisão do pescado.

O uso de expressões tais como: “o carujo do peixe” – modo como o peixe sobe a superfície para buscar o oxigênio, e o “peixe tá manjubando” - peixe pegando outro peixe para comer – são alguns exemplos da grande riqueza de conhecimento acumulados por essa comunidade que podem servir de subsídios para projetos alternativos de manejo.

Com a diminuição de várias espécies de peixe no rio São Francisco se perde também aos poucos a maneira como se pesca e conseqüentemente os conhecimentos não são repassados e aprendidos pelos mais jovens levando ao desuso do método de capturar os peixes.

A pesca da pilombeta era praticada por todo o Baixo São Francisco inclusive em Piranhas onde foi possível entrevistar um pescador antigo que gostava desse tipo de pescaria. Há muitas décadas que não ocorre mais, por ocasião da construção de Xingó foi possível ainda registrar a ocorrência de uma espécie, hoje está completamente desaparecida.

A rede de pilombeta é peculiar (Foto 20) de malha bem fininha, sendo comum os pescadores colocarem penduradas nas árvores após a pesca. Depois de tratada (Foto 21), toda a produção é comercializada para restaurantes e estados vizinhos.

Em Traipú ainda se pesca pilombeta, mas em pouquíssima quantidade, já em Piaçabuçu pode ser ainda considerada uma pescaria típica, embora todos os pescadores entrevistados sejam unânimes em dizer que a produção está em declínio.

A rede de travessa ou travessia, é ainda usada por muitos pescadores exigindo que o pescador esteja sempre acompanhado. A “tarrafa” parece ser um apetrecho preferido do pescador e foi registrado que alguns pescadores preferem utilizar a “tábua de bolina” como guia ao invés de ter a companhia de outro pescador para ajudá-lo na pesca.

---

<sup>5</sup> “ingarêia” - Descrita em Araújo (1961) como pesca noturna onde um pano branco ou rede era colocado na canoa, e o pescador sentava-se no fundo colocando um foco luminoso a refletir no pano branco; os peixes, devido à luz, ao saltarem batiam no pano e caíam na canoa quando então o pescador com um pedaço de pau, dava cacetadas para evitar que o peixe retornasse para a água.



**Foto 20. “Redes de pilombetas” de pescadores de Piaçabuçu-AL: maneira de “guardar” as redes depois da pesca.**



**Foto 21. Pilombetas prontas para a comercialização.**

Para muitos pescadores, esse fato é um indicativo de egoísmo, significando falta de amizade e cooperação, o que poderá gerar conflitos. Da mesma forma ser dono de um “chiqueiro” - tipo de curral usado apenas por alguns pescadores das Ilhas próximas a foz (Fitinha, das Cobras) – significa que o pescador detém sozinho a produção, pois “chiqueiro” é ruim pois só dá pra um. Já o apetrecho conhecido como “cuvu” restrito ao trecho de Porto Real do Colégio a Pixaim na foz, está quase em desuso. Os apetrechos de pesca e os vernaculares dos peixes e crustáceos capturados constam do Quadro 11.

**Quadro 11. Apetrechos de pesca (estratégias) que foram citados pelos pescadores da Área I e os nomes vernaculares dos peixes e crustáceos capturados.**

<b>Apetrechos de pesca citados pelos pescadores</b>	<b>Peixes e Crustáceos</b>
Linha de Mão	Rubali
Anzol	Matrue, Piau, Rubali
Caceia	Carapeba, Cambiru, Rubalo, Tainha, Piau
Covo	Camarão, Pitu
Curral	-
Cuvú	Traíra, piranha, piau
De Mão	Piau
Espinhel	Xaréu
Groseira	O que pega
Gué (anzol e vara)	Piau
Jeréré (puçá)	Siri
Lambuda	Extinta
Pesca de Bater	Todo tipo de peixe
Pituca	Siri
Rede	Bambá, Tainha
Rede de Caceia	Pirambeba, Carapeba, Piau, Robalo, Pacu, Piaba

continua

continuação

Rede de Espera	-
Rede de Linha	-
Rede de Nylon Seda	-
Rede de Pilombeta	Pilombeta
Rede de Plástico (nylon seco)	Carapeba, Cambiru, Rubalo, Tainha
Rede de Trevessia	Piau
Rede de Tucum	Extinta
Tarrafa	Rubali, Cari, Bamba
Vara de Anzol	

---

### 6.3.2. Camarão e/ou pitú

A pesca do “camarão” de água doce (*Macrobrachium acanthurus*) ocorre principalmente nos municípios de Piaçabuçu (Penedinho), Traipú, Pão de Açúcar e Belo Monte. Em outros trechos é mais intensa a pesca do pitu (*Macrobrachium carcinus*).

Ambas são feitas com o apetrecho de pesca conhecido como “covos” (Foto 22 A) mas antigamente a pesca era feita com o jereré (Foto 22 B) que ainda é muito usado para a pesca da saburica, um tipo de camarão pequeno do gênero *Macrobrachium*.



Foto 22. Apetrechos de pesca de camarão: (A) covos de taboca; (B) jereré de cabo.

Na pesca do camarão, a estratégia utilizada em Penedinho e Traipú é a do tipo “covo com vara”, onde o covo é preso a uma vara e depositado no fundo do rio. Há pescador que deixam as varas expostas indicando as áreas de pesca, já outros mantêm as varas afundadas ficando as áreas registradas apenas nas memórias.

Esse tipo de comportamento é uma estratégia para evitar roubo ou despesca por outros pescadores, e tem gerado conflitos na área. De acordo com os pescadores de Penedinho, o camarão gosta de cheiro, por isso, a isca utilizada é completamente diferente da usada na captura do pitu.

O preparo dos bolinhos de pó de arroz (farelo) e batata é tarefa, em geral, desempenhadas geralmente por crianças que a transforma em atividade lúdica.

Os bolinhos são depois assados em forno de lenha. As crianças filhos e filhas de pescadores têm uma participação, juntamente com a mãe, na limpeza do camarão, cabendo a elas a tarefa da retirada da cabeça e da limpeza da lama proveniente da pesca. Depois desses procedimentos, o camarão é fervido na água com sal, e vendido por litro em feiras livre. Cada litro custa em torno de US\$ 0,30.

#### **6.4. Bases conexas**

Para entender como os pescadores estão se conectando atualmente com o ambiente, é necessário primeiramente entender como eram efetuadas as relações no passado e acompanhar as mudanças ambientais.

A pesquisa de Marques (1995), há dez anos, os pescadores da Várzea da Marituba do Peixe, tinham fortes conexões vegetais sendo o número total de plantas usadas na pesca para confecção de covos e iscas correspondente aproximadamente a 52 % das plantas utilitárias.

As conexões que os pescadores faziam com os componentes botânicos eram diversas e não estavam relacionadas apenas com os apetrechos pesqueiros, mas também com o lazer, a cura, o artesanato e a alimentação. Atualmente o uso das plantas na pesca artesanal vem sendo substituído por telas de nylon ou canos de PVC.

Os pescadores mais antigos afirmam que os covos de “taboca” (Poaceae), eram os de maior utilização em todo o Baixo São Francisco, dada a disponibilidade da matéria prima utilizada na sua confecção.

No final de 2002, a situação do rio, sem as cheias, levaram as águas a permanecerem sempre claras, o que na percepção dos pescadores, causou prejuízos com maior perda de covos por ataque ou destruição destes pelos predadores identificados como: o “piau-cotia” (*Leporinus* sp.) “os cágados” (*Phrynops* sp.) e a “lontra” (*Lontra longicaudis*). Toda essa problemática está sendo resgatada para uma observação mais acurada sobre as possíveis “inovações” surgidas a partir dessas modificações ambientais.

É exatamente a combinação do tipo de estratégia, do tipo de ambiente (água suja ou água limpa) utilizada tanto para os camarões quanto para peixes que levam o pescador à maximização da captura dos pitus. Dessa forma foi verificado que na área I e II de estudo, os covos de taboca vêm sendo substituídos pelos covos de “tela” e na área III pelos covos de PVC.

Em Piranhas e Entremontes a confecção de covos de PVC está bastante difundida e reflete uma ação individual iniciada há quase dez anos por um pescador que depois foi imitada por outros pescadores que construíram cada um, sua própria experiência com o novo “invento”.

#### **6.5. Descrição da pesca em 2002**

A pesca artesanal considerada como uma fonte de alimento e sustento para as populações de pescadores, está longe de se constituir um futuro sustentável. Várias e múltiplas são as pressões econômicas, ecológicas e culturais a que essa atividade está submetida, o que vem afetando enormemente a sua manutenção.

A atividade de pesca desenvolvida ao longo do Baixo São Francisco está em franca decadência por várias razões: ausência de chuvas, o barramento de lagoas marginais, a poluição oriunda de atividades agrícolas, a incompatibilidade entre a operação das barragens e as necessidades ecológicas de vazão entre outros.

Toda essa situação acima citada, associada à precariedade em que vive e atua a categoria dos pescadores, tem sido a razão pra muitos dos casos de uma extração inadequada do pescado, comprometendo os estoques já vulneráveis.

Na percepção dos pescadores a ausência de cheias e vazantes é a principal causa do desaparecimento e aparecimento de espécies no rio.

A lista dos fenômenos ênicos percebidos pelos pescadores explicam, numa linguagem simples as mudanças ocorridas depois da construção das barragens. Muitos desses fenômenos ainda podem ser pesquisados para uma contextualização melhor da pesca, uma vez que envolve uma rede de interações e uma nova dinâmica para o rio.

O tempo das “águas limpas” que reflete a condição das águas está associado a uma redução do volume d’água deixando muitas áreas descobertas reduzindo os habitats das espécies de peixes e dos camarões.

Os barramentos produzem impactos negativos na fauna aquática, particularmente sobre a ictiofauna, reduzindo os estoques pesqueiros de espécies autóctones de piracema de valor comercial.

Por essa razão, a conservação do recurso exige a adoção de programas de manejo ainda mais intensos, e para superar o problema, os órgãos responsáveis por essa situação, apresentam a incorporação da aquicultura às atividades de pesca do pescador artesanal, o que o tornaria um pescador-aquicultor.

Contudo, a aquicultura não faz parte da cultura tradicional do pescador, envolvendo habilidades e significados que estão bem distantes daqueles nos quais a pesca está inserida, além do que o estado de desorganização social em que se encontram as colônias, não contribuem para o sucesso de uma atividade que exige um associativismo muito bem estruturado.

Mas, o que fazer diante do “tempo do ecoturismo” e do “tempo dos tanques-rede”? A questão ambiental exige que a integração de saberes, de visões, de concepções diferentes sejam integrados e contextualizados, pois as interações entre sociedade e natureza são indissociáveis das relações que os homens mantêm entre si, e os fatos ecológicos são também indissociáveis dos fatos sociais.

A urgência de um planejamento participativo que atenda às necessidades dos diversos segmentos sociais, sobretudo dos mais marginalizados no processo de degradação dos recursos naturais, exige a valorização do patrimônio cultural e natural e uma reorientação do modelo de desenvolvimento.

## 7. PRODUÇÃO PESQUEIRA NO BAIXO SÃO FRANCISCO

O manejo dos recursos pesqueiros pressupõe um amplo conhecimento de todos os componentes do sistema, que compreende os peixes, outros organismos, o ambiente e as pessoas envolvidas.

Informações sobre o pescado desembarcado e o esforço de pesca empregado no baixo São Francisco são escassas, dispersas e pouco consistentes, como acontece nas diferentes áreas da bacia. As estatísticas disponíveis não contemplam séries históricas de dados, dificultando um diagnóstico espacial sobre a pesca na região.

Estimativas para o rio São Francisco indicam uma captura total de em torno de 2.500 toneladas/ano.

Outras estatísticas e / ou inferências sobre a produção pesqueira da bacia podem ser encontradas nos trabalhos de Menezes,1956, que baseando-se em estatística de pescado em 29 municípios ribeirinhos ao rio São Francisco, estimou a produção em 2.543,4 e 1.790,7 t, respectivamente, para os anos de 1951 e 1954; Travassos,1958 apud Braga,1964 cita para o ano de 1958 uma produção de 3.500 t.

Integradas as informações referentes a todas as áreas de pesca da bacia do São Francisco, infere-se que, no ano de 1996, a pesca foi responsável por uma produção de aproximadamente 15.000 t/ano, das quais cerca de 9.000 t/ano são provenientes dos reservatórios das hidrelétricas. As outras 6.000 t são provenientes do rio São Francisco e de seus afluentes.

O Baixo São Francisco contribuiria com 8,34% do total capturado nas calhas do rio São Francisco e de seus afluentes.

O controle do desembarque pesqueiro, que fornece dados sobre produção, esforço de pesca, número de pescadores em atividade, etc. é imprescindível para se avaliar a recuperação do rio São Francisco.

A pesca pode ser considerada como um importante indicador da qualidade ambiental da bacia hidrográfica, uma vez que a disponibilidade do recurso pesqueiro, tanto qualitativa quanto qualitativamente, reflete as condições de uso e ocupação da bacia.

De acordo com Pierson (1972), o Serviço de Estatística registrou a produção pesqueira no município de Penedo (AL), durante um período de seis anos (Quadro 12).

### Quadro 12 Produção do pescado em geral no município de Penedo/AL.

<b>Ano</b>	<b>Produção (kg)</b>
1949	119.045
1950	142.857
1951	60.006
1952	59.837
1953	93.491
1954	40.748

Novos registros sobre a produção pesqueira do baixo São Francisco Alagoano, são encontrados nas publicações sobre a Estatística de Pesca do Estado de Alagoas, resultante do Convênio entre a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste e a Universidade Federal de Alagoas, para os municípios de Penedo, Piaçabuçu e Traipú, referente aos de 1973, 1974 e 1975 (Quadro 13).

**Quadro 13. Produção (Kg) do pescado em geral nos municípios de Penedo, Piaçabuçu e Traipú, durante os anos de 1973, 1974 e 1975.**

ANO	Produção (kg)		
	Traipú	Penedo	Piaçabuçu
1973	-----	149.375	137.309
1974	96.317	167.671	246.919
1975	70.540	85.408	218.945

No final da década de 90, a Universidade Federal de Alagoas e a Empresa de Pesquisa de Alagoas, em parceria com a Companhia Hidroelétrica do São Francisco, realizaram um levantamento sobre a pesca no trecho compreendido entre o reservatório da UHE de Xingó a foz do São Francisco, com o objetivo de gerar dados estatísticos.

O controle de desembarque de pescado teve como âmbito e cobertura 7 municípios e 1 localidade, nos Estados de Alagoas e Sergipe:

- Piranhas (AL): (Piranhas Velha e Xingó)
- Povoado de Entremontes (AL)
- Traipú (AL)
- São Brás (AL)
- Penedo (AL)
- Piaçabuçu (AL)
- Propriá (SE)
- Neópolis (SE)

Foram coletadas informações sobre a produção por espécie, tipo de embarcação, número de pescadores, número e tipo de aparelhos de pesca, local da pescaria, duração da pescaria e preço de venda pelo pescador.

Os resultados do monitoramento da pesca, compreendendo as variáveis pesquisadas nos 7 municípios e 1 localidade do baixo São Francisco, durante o ano de 1999, estão expressos nos Quadros e Figuras a seguir, numa análise comparativa com o ano de 1998 e anos anteriores exclusivamente para o caso do município de Traipú (único local de desembarque possível de estabelecer comparações):

**Quadro 14. Produção total (kg) e participação relativa (%) por município / localidade, durante o ano de 1999 - pescado em geral.**

<b>Município / Localidade</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Participação relativa (%)</b>
Piranhas	18.720,4	10,76
Entremontes	14.713,3	8,46
Traipú	14.937,4	8,59
São Brás	6.828,3	3,92
Própria	20.395,2	11,73
Penedo	20.801,1	12,00
Neópolis	16.008,4	9,21
Piaçabuçu	61.416,0	35,33
<b>TOTAL</b>	<b>173.820,1</b>	<b>100</b>

**Quadro 15. Produção mensal (kg) por município / localidade, durante o ano de 1999 - pescado em geral.**

<b>Meses</b>	<b>Piranhas</b>	<b>Entre - Montes</b>	<b>Traipú</b>	<b>S. Brás</b>	<b>Propriá</b>	<b>Penedo</b>	<b>Neópolis</b>	<b>Piaçabuçu</b>	<b>TOTAL</b>
Jan.	1.140,2	1.392,4	803,6	873,2	2.462,8	2.299,3	2.088,4	5.907,0	16.966,9
Fev.	1.132,1	1.207,0	703,7	324,2	1.271,5	1.848,4	1.292,6	5.122,0	12.901,5
Mar.	2.330,5	1.669,4	1.227,2	464,5	1.346,8	1.768,7	822,8	4.433,0	14.062,9
Abr.	2.266,1	248,9	1.245,1	390,7	1.180,6	1.812,4	899,5	4.594,0	12.637,3
Mai	1.474,0	1.251,2	1.437,4	421,0	1.301,8	2.086,7	1.635,1	4.575,0	14.182,2
Jun.	1.268,0	1.214,0	1.478,4	391,8	1.165,1	1.567,7	1.450,1	6.080,0	14.615,1
Jul.	1.478,4	1.169,2	1.625,4	411,5	1.313,9	2.151,3	1.898,6	8.104,0	18.152,3
Agosto	1.173,3	1.044,7	1.462,0	497,5	1.306,6	1.135,1	1.347,7	8.488,0	16.454,9
Set.	1.195,4	1.292,2	1.207,8	335,2	1.648,6	1.648,2	1.355,5	6.872,0	15.554,9
Out.	1.260,0	1.140,2	1.449,1	678,0	2.149,5	1.701,9	1.309,9	7.241,0	16.929,6
Nov.	1.952,4	1.827,2	1.293,7	942,0	2.207,0	1.613,0	963,2	-----	10.798,5
Dez.	2.050,0	1.256,9	1.004,0	1.098,7	3.041,0	1.168,4	945,0	-----	10.564,0
<b>TOTAL</b>	<b>18.720,4</b>	<b>14.713,3</b>	<b>14.937,4</b>	<b>6.828,3</b>	<b>20.395,2</b>	<b>20.801,1</b>	<b>16.008,4</b>	<b>61.416,0</b>	<b>173.820,1</b>

A produção total por município / localidade no ano de 1999 (Quadro 14) comparativamente ao ano de 1998 (Quadro 16 e Figura 23), apresenta uma redução da ordem de 12,8%.

Os municípios de São Brás, Propriá, Penedo e Piaçabuçu apresentaram redução no volume de captura. O município de Piaçabuçu foi o que apresentou uma diminuição mais expressiva.

**Quadro 16. Produção total (kg) e participação relativa (%) por município / localidade, durante o ano de 1998 - pescado em geral.**

<b>Município / Localidade</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>Participação relativa (%)</b>
Piranhas	14.188,8	7,12
Entremontes	10.191,1	5,11
Traipú	11.560,4	5,80
São Brás	7.103,8	3,56
Própria	21.103,9	10,58
Penedo	24.583,5	12,33
Neópolis	14.514,8	7,27
Piaçabuçu	96.185,5	48,23
<b>TOTAL</b>	<b>199.431,8</b>	<b>100,00</b>

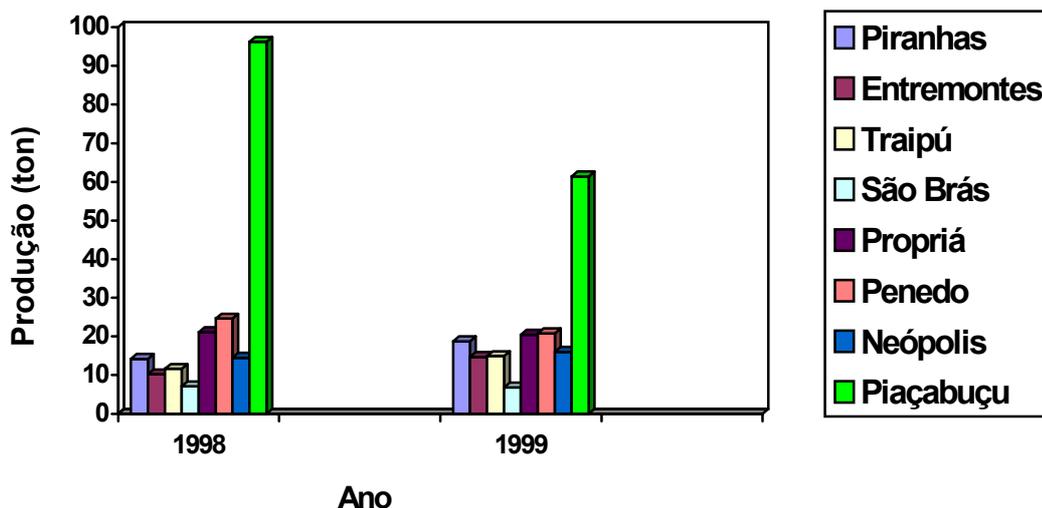


Figura 23. Produção (kg) por município / localidade, durante o período 98 - 99.

Todos os municípios / localidades, exceto Penedo e Piaçabuçu, aumentaram sua participação em relação à produção total de pescado quando comparados ao ano de 1998 (Figuras 24 e 25).

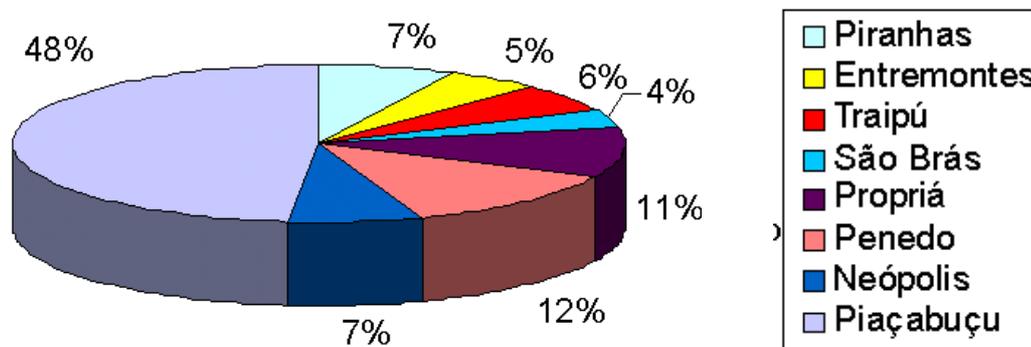


Figura 24. Participação relativa (%) por município / localidade, durante o ano de 1998 - pescado em geral.

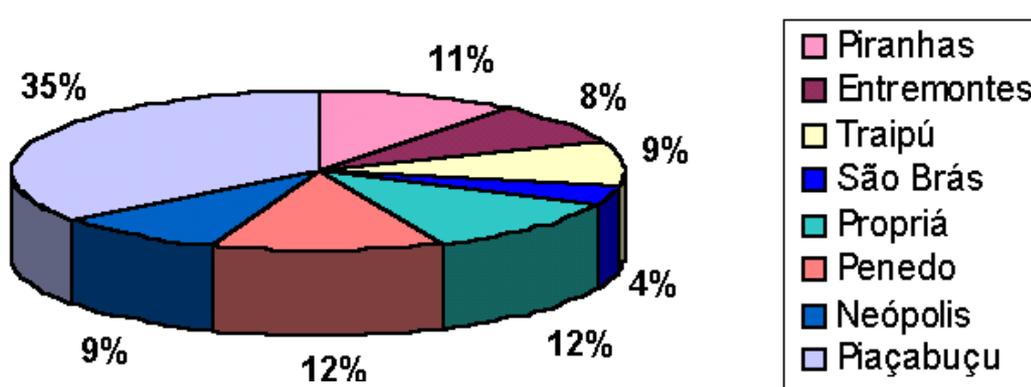


Figura 25. Participação relativa (%) por município / localidade no ano de 1999 - pescado em geral.

**Quadro 17. Produção mensal (Kg) por município / localidade, durante o ano de 1998 - pescado em geral.**

Meses	Piranhas	Entre - Montes	Traipú	S. Brás	Propriá	Penedo	Neópolis	Piaçabuçu	TOTAL
Jan.	1.277,2	836,4	965,1	779,9	2.039,5	2.710,1	1.894,1	10.735,0	21.237,3
Fev.	1.127,9	796,0	766,7	503,1	1.353,3	1.457,8	1.405,0	8.637,0	16.046,8
Mar.	1.405,6	1.598,8	1.024,4	752,9	1.430,0	2.080,1	1.478,5	12.829,0	22.599,3
Abr.	1.026,1	633,5	672,5	571,8	1.447,3	1.790,2	854,2	9.542,5	16.538,1
Mai	1.418,8	764,1	1.323,1	756,4	1.410,0	2.356,7	1.104,1	10.006,0	19.139,2
Jun.	1.310,5	602,0	1.130,7	746,8	1.472,0	1.713,0	862,5	10.281,0	18.118,5
Jul.	1.213,7	895,6	1.488,4	723,7	1.400,1	1.980,6	1.113,8	8.410,0	17.225,9
Agosto	1.181,3	1.012,7	1.236,8	418,4	2.633,0	2.368,0	992,5	7.236,0	17.078,7
Set.	974,8	1.012,8	922,6	512,9	1.855,6	1.721,4	820,3	7.056,0	14.876,4
Out.	993,2	990,7	907,6	503,0	2.740,1	1.957,2	1.055,8	2.819,0	11.966,6
Nov.	1.180,5	531,7	520,1	482,5	2.082,7	1.614,6	1.249,9	4.726,0	12.388,0
Dez.	1.079,2	516,8	602,4	352,4	1.240,3	2.833,8	1.684,1	3.908,0	12.217,0
<b>TOTAL</b>	<b>14.188,8</b>	<b>10.191,1</b>	<b>11.560,4</b>	<b>7.103,8</b>	<b>21.103,9</b>	<b>24.583,5</b>	<b>14.514,8</b>	<b>96.185,5</b>	<b>199.431,8</b>

O município de Traipú é o único ponto de desembarque que possui registros de produção de anos anteriores (passível de comparação), conforme podemos observar no Quadro 18.

**Quadro 18. Produção (kg) no município de Traipú, durante os anos de 1974, 75, 98 e 99.**

Ano	Produção (Kg)
1974	96.317,0
1975	70.540,0
1998	11.560,4
1999	14.937,4

FONTE : 1) Dados de 1974-75: UFAL/LABMAR (Estatística de Pesca do Estado de Alagoas- Publicação nº 02 e 03).

A ictiofauna do Baixo São Francisco está representada por espécies marinhas / estuarinas, cuja participação é expressiva nos desembarques dos municípios de Piaçabuçu e Penedo, principalmente pela família Carangidae (**pilombeta = palombeta**) e espécies típicas de água doce incluindo a presença de espécies exóticas pertencentes às famílias Cichlidae (tucunaré e tilápia), Cyprinidae (**carpa**) e Characidae (**tambaqui**). Registrou-se também a presença de um híbrido, resultado do cruzamento do **tambaqui** e **pacu (tambacu)**.

A identificação dos exemplares mostrou que a ictiofauna de água doce e marinha / estuarina desembarcada nos 8 locais de amostragem, encontra-se representada, respectivamente, por 7 e 6 famílias principais.

A participação relativa das principais famílias de peixes nos desembarques, durante os anos de 1998 e 1999, pode ser visualizada nos Figuras 26, 27, 28 e 29.

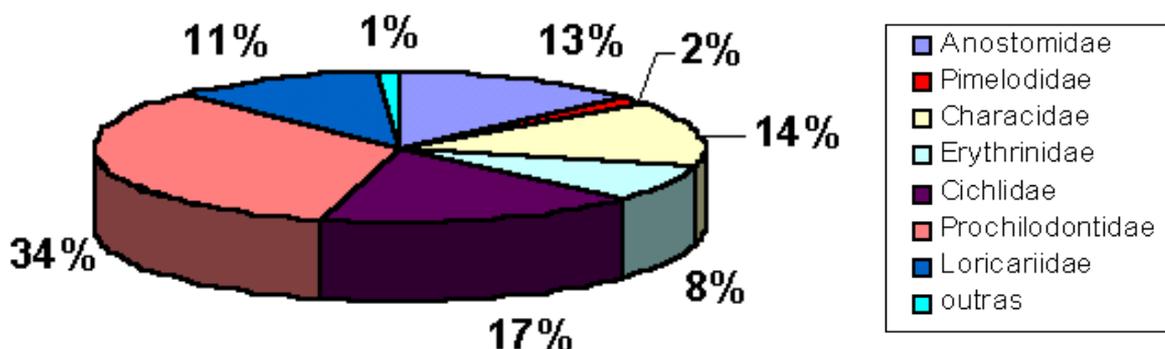


Figura 26. Participação relativa (%) das principais famílias da ictiofauna de água doce do Baixo São Francisco – 1998.

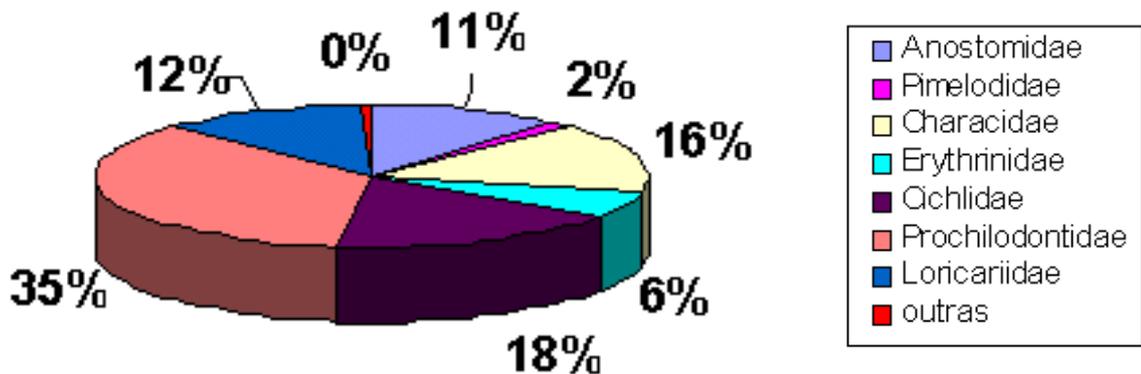


Figura 27. Participação relativa (%) das principais famílias da Ictiofauna de água doce do Baixo São Francisco - 1998.

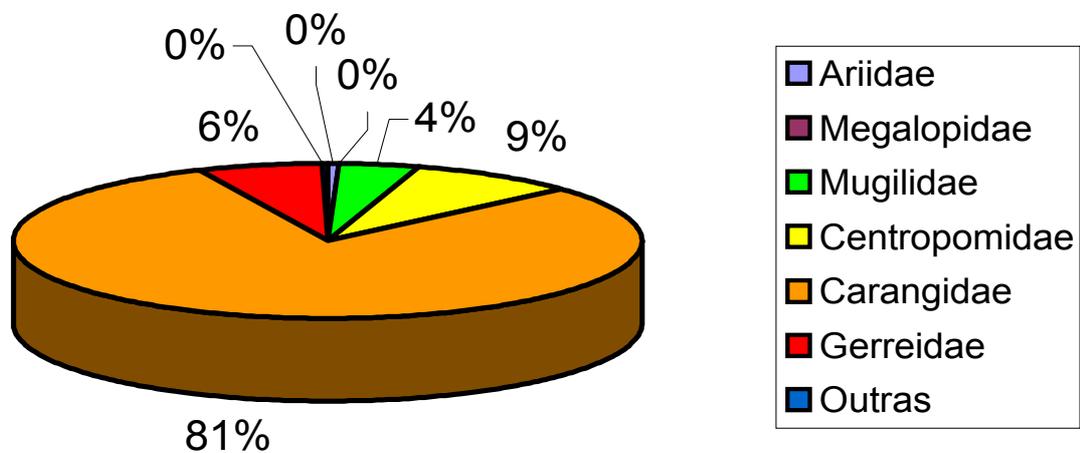


Figura 28. Participação relativa (%) das principais famílias da ictiofauna marinha / estuarina do Baixo São Francisco – 1998.

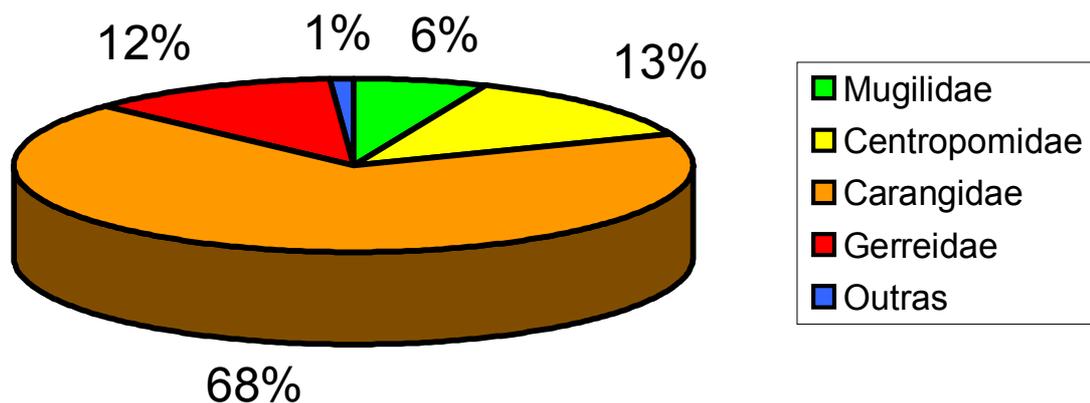


Figura 29. Participação relativa (%) das principais famílias da ictiofauna marinha / estuarina do Baixo São Francisco – 1999.

A participação de espécies introduzidas nos desembarques foi de 18,7% no ano de 1998 e 22,4% no ano de 1999. O *tucunaré* (*Cichla sp.*) foi à espécie, entre as introduzidas, que mais contribuiu, atingindo uma produção de 6,2 toneladas em 1998 e 10,5 toneladas no ano de

1999. A segunda espécie mais capturada é a **tilápia** (*Oreochromis sp.*) que apresentou nos anos de 1998 e 1999, respectivamente, uma produção de 2,1 toneladas e 1,7 toneladas.

As espécies de peixes reofilicas de alto valor comercial como o **surubim** (*Pseudoplatystoma coruscans*) e o **dourado** (*Salminus brasiliensis*) apresentaram participação inexpressiva nos desembarques, ambas atingindo o valor máximo de 1,0 tonelada em 1999.

Os aspectos gerais da pesca no baixo São Francisco, no que diz respeito a apetrechos de pesca, embarcações e comercialização do pescado capturado, estão ilustrados na sequência de fotos que fazem parte do Documentário sobre a Ictiofauna e Pesca do baixo São Francisco Alagoano, que está sendo elaborado por Costa (2003).



Foto: Fábio Costa

Foto 23. Fabricação do covo



Foto: Fábio Costa

Foto 24. Covos de diferentes materiais, (A) Madeira e (B) PVC



Foto: Fábio Costa

**Foto 25. Pescador consertando rede de pesca**



Foto: Fábio Costa

**Foto 26. Pescador próximo à foz**



Foto: Fábio Costa

**Foto 27. Embarcação entrando no oceano para pescar**



Foto: Fábio Costa

**Foto 28. Embarcação de pesca oceânica**



Foto: Fábio Costa

**Foto 29. Canoas de pesca em Piaçabuçu**



Foto: Fábio Costa

**Foto 30. Pesca utilizando canoa a vela próxima a foz**



Foto: Fábio Costa

**Foto 31. Pesca utilizando canoa a remo próxima a foz**



Foto: Fábio Costa

**Foto 32. Pescador retirando macrófitas aquáticas da rede após pescaria**



Foto: Fábio Costa

**Foto 33. Canoa de pesca em Traipú**



Foto: Fábio Costa

**Foto 34. Embarcações em Piaçabuçu**



**Foto 35. Pescador retirando covos**



Foto: Fábio Costa

**Foto 36. Peixes a venda no mercado livre de Piranhas**



**Foto 37. Peixes a venda no mercado livre de Piranhas**



**Foto 38. Mercado de peixes de Penedo**

Fotos: Fábio Costa

## **8. REPOVOAMENTO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDROELÉTRICA DE XINGÓ**

No caso do reservatório da UHE de Xingó os trabalhos acerca da estrutura das populações de peixes nessa nova situação são escassos, tornando imperativo, num primeiro momento a sua realização para fornecimento de importantes subsídios ao dimensionamento dos estoques.

A ausência de informações relativa a outras questões, como por exemplo, o zoneamento das áreas de concentração de ovos e larvas de peixes, não tornou possível qualquer tentativa de peixamento do reservatório.

Entretanto, esta alternativa de manejo (repopoamento) deve ser perseguida no caso do reservatório da UHE de Xingó, uma vez que não apresenta grandes trechos livres à montante.

Neste sentido, o Subprojeto 1.3 iniciou os primeiros levantamentos, visando caracterizar a composição, a diversidade da ictiofauna e a produção pesqueira neste ecossistema. Procedeu ainda a identificação e seleção das áreas passíveis de estocagem e realizou duas campanhas limnológicas nas áreas pré-selecionadas.

### **8.1. Áreas de repovoamento**

#### **8.1.1. Identificação e seleção dos locais de repovoamento**

A decisão acerca das áreas de estocagem, é uma das premissas para que um programa de repovoamento possa ser bem sucedido.

Para tanto, a equipe técnica do Subprojeto 1.3, percorreu toda extensão do reservatório, visando identificar, caracterizar e selecionar as áreas de repovoamento.

As nove áreas passíveis de repovoamento constam da Figura 39. Todas as áreas estão próximas a confluência de riachos, uma vez que não existem afluentes perenes no trecho à montante da UHE de Xingó.

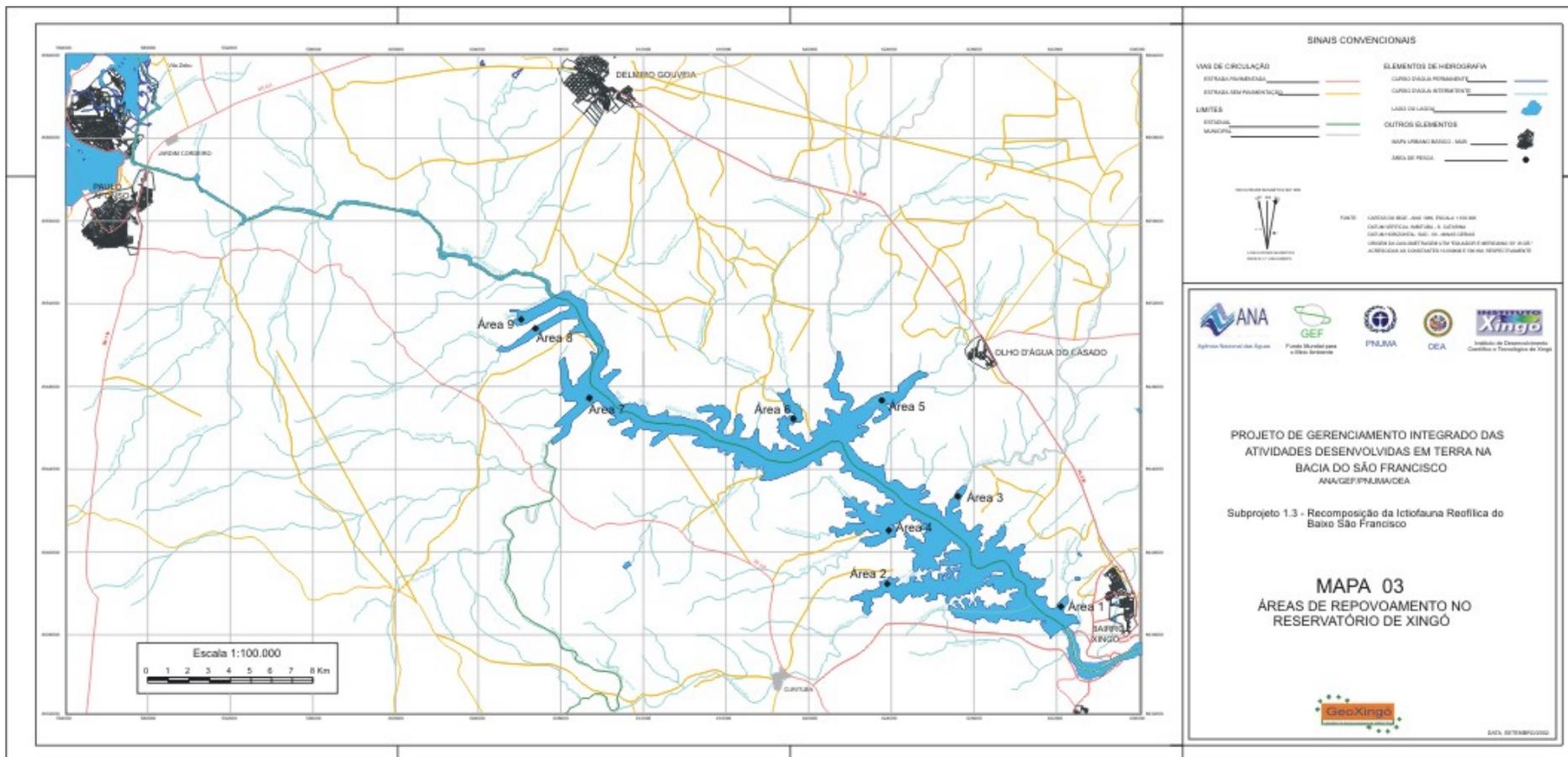


Figura 30. Áreas de repovoamento no reservatório de Xingó

### 8.1.2. Parâmetros físicos, químicos e biológicos das áreas de repovoamento

Preliminarmente, foi realizado uma campanha limnológica no reservatório, com o objetivo de verificar a variação espacial (calha e reentrâncias) dos diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos. As Estações de coleta, estão discriminadas no Quadro 36:

**Quadro 36. Estações preliminares de coleta (março/2002)**

Estações de coleta	Coordenadas UTM (24L)
1 . Riacho Pau de Arara	0632230 E / 8937469 N
2 . Próximo a barragem	0631640 E / 8937087 N
3 . Reentrância à montante do riacho P. de Arara	0631343 E / 8937805 N
4 . Reentrância à jusante da Faz. Luiz Xavier	0631277 E / 8938563 N
5 . Módulo de Tanques-rede (Faz. L. Xavier)	0629923 E / 8939772 N
6. Riacho do Talhado	0621453 E / 8950159 N

Amostras de água foram coletadas com uma garrafa tipo Van Dorn, com capacidade de 2,2 l, em duas profundidades em 5 das 6 estações (Quadro 37) – superfície e fundo – após a determinação da profundidade máxima. Os perfis verticais foram realizados nas 6 estações, com medidas diretas de temperatura e oxigênio dissolvido com auxílio de medidor portátil (Oxímetro WTW – OXI 197).

**Quadro 37. Parâmetros físicos, químicos e biológico do reservatório de Xingó (março/2002)**

Estações	Secchi (m)	Saturação O <sub>2</sub> (%)	Nitrato - N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Turbidez (NTU)
Riacho Pau de Arara	S	68,2	0,054	12,0
	F	51,0	0,075	12,0
Próximo a barragem	S	69,0	0,044	13,0
	F	35,8	0,047	2,0
Reentrância à montante do riacho P. de Arara	S	79,7	0,029	6,7
	F	64,3	0,052	8,2
Reentrância à jusante da Faz. Luiz Xavier	S	74,9	0,081	9,5
	F	1,0		
Módulo de Tanques-rede (Faz. L. Xavier)	S	66,8	0,045	8,5
	F	54,6	0,041	6,5

Estações	Amônio - N.NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Fósforo total - P.HPO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> (mg/l)	Fósforo dissolvido - P.PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> (mg/l)	Clorofila a (µg/l)
Riacho Pau de Arara	S	0,128	0,049	3,47
	F	0,155	0,098	
Próximo a barragem	S	0,108	0,065	3,21
	F	0,074	0,049	

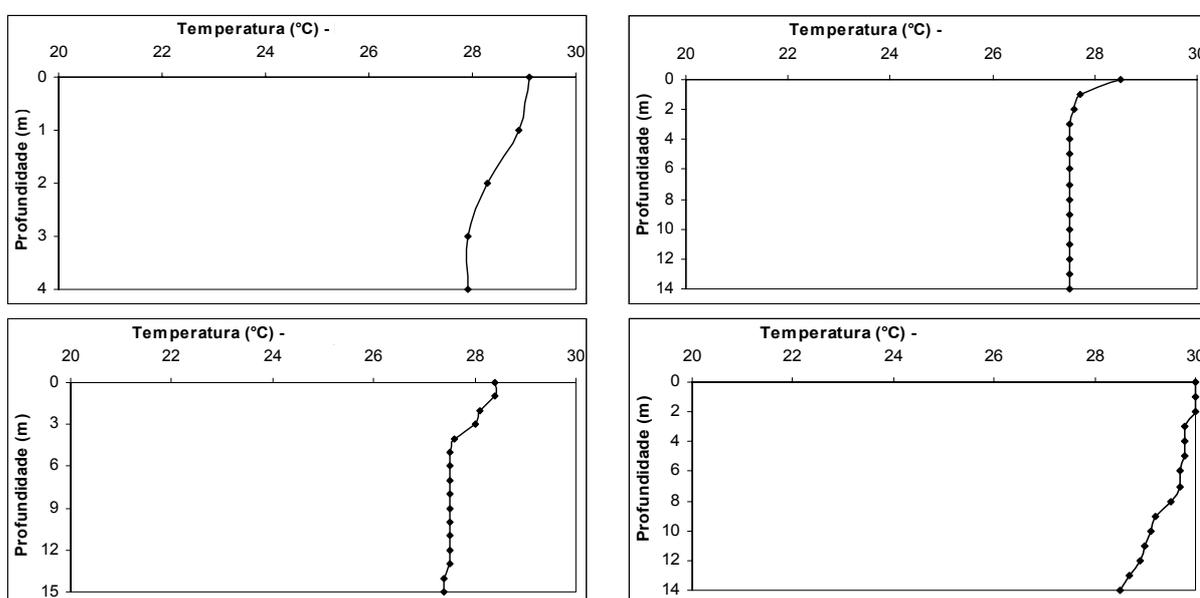
continua

Continuação

Reentrância à montante do riacho P. de Arara	S	0,02	0,094	0,065	4,28
	F	0,05	0,128	0,082	
Reentrância à jusante da Faz. Luiz Xavier	S	0,02	0,141	0,114	4,54
	F				
Módulo de Tanques-rede (Faz. L. Xavier)	S	0,03	0,121	0,065	3,68
	F	0,02	0,128	0,049	

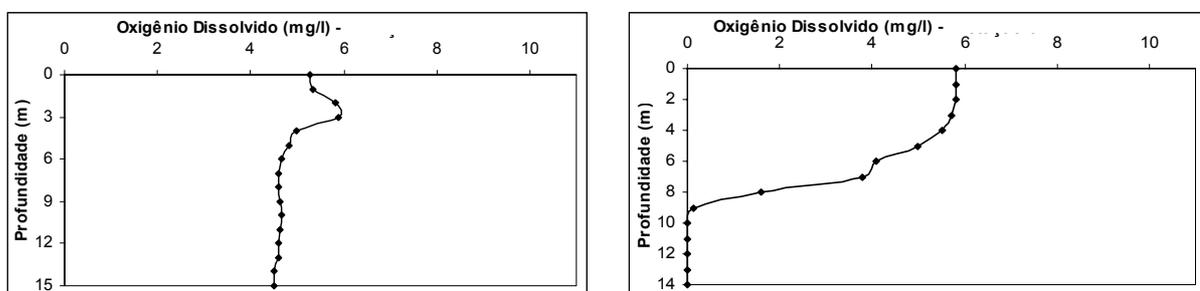
Obs.: S-Superfície e F-Fundo

Os perfis de **Temperatura da Água** demonstram estratificação em algumas estações, destacando-se a estação 5 (Figura 40).



**Figura 40. Perfis de temperatura no reservatório de Xingó (março/2002)**

Os perfis de **Oxigênio Dissolvido** não apresentaram fortes variações nas Estações, exceto na Estação 6 (Riacho do Talhado) que apresentou uma forte estratificação, com os níveis de oxigênio dissolvido chegando a 0 mg/l, a partir de 10 m de profundidade (Figura 41).



**Figura 41. Perfis de oxigênio dissolvido no reservatório de Xingó (março/2002)**

Com base nos dados pretéritos e atuais, 9 áreas (Quadro 38) foram identificadas e selecionadas por apresentarem características favoráveis a estocagem de espécies nativas.

**Quadro 38. Áreas de repovoamento (agosto/2002)**

Locais selecionados no reservatório	Coordenadas UTM (24L)
1 . Riacho Pau de Arara	0632206 E / 8937468 N
2 . Riacho Curituba	0623921 E / 8938623 N
3 . Riacho do Uruçu	0627219 E / 8942673 N
4 . Riacho Poço da Cachoeira	0623984 E / 8941132 N
5 . Riacho das Águas Mortas	0623540 E / 8947216 N
6 . Riacho Olho d'Água	0619177 E / 8946389 N
7 . Riacho Grande Xingó	0609391 E / 8947482 N
8 . Riacho do Mandu	0606655 E / 8950790 N
9 . Riacho Baixa da Velha	0606097 E / 8951223 N

Nos locais de repovoamento selecionados foram medidos *in situ* alguns parâmetros físico-químicos (Quadro 39) na superfície da água, com auxílio de medidores portáteis.

**Quadro 39. Parâmetros físico-químicos das áreas selecionadas (agosto/2002)**

Estação	Profundidade max. (m)	pH	Temperatura (°C)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Saturação de oxigênio (%)
1 - Riacho Pau de Arara	34,0	8,15	24,7	75,5	7,56	97,0
2 - Riacho Curituba	8,5	8,67	26,7	79,9	7,87	97,3
3 - Riacho Uruçu	7,0	8,37	25,6	78,3	7,63	98,4
4 - Riacho Poço da Cachoeira	25,5	8,42	25,3	71,4	7,81	91,2
5 - Riacho das Águas Mortas	54,0	8,92	25,3	84,8	8,62	81,4
6 - Riacho Olho d'Água	9,5	9,59	26,4	80,5	8,40	105,6
7 - Riacho Grande Xingó	6,5	8,41	25,7	111,1	6,88	150,2
8 - Riacho do Mandu	13,0	8,15	26,9	127,5	8,09	100,0
9 - Riacho Baixa da Velha	11,0	7,80	27,3	129,0	7,88	94,3

## 8.2. Produção e estocagem de alevinos

Até o início da década de 1980, somente duas espécies nativas da bacia do São Francisco eram reproduzidas artificialmente, a **curimatã-pacu** (*Prochilodus marggravi*) e o **piau-verdadeiro** (*Leporinus elongatus*). A partir das pesquisas desenvolvidas nas Estações de Piscicultura da CODEVASF foi possível também a produção regular de alevinos de outras catorze espécies, destacando-se o **surubim** (*Pseudoplatystoma coruscans*), o **dourado** (*Salminus brasiliensis*), o **pirá** (*Conorhynchus conirostris*), o **mandí-açu** (*Pimelodus maculatus*) e a **matrinchá** (*Brycon lundii*).

No baixo São Francisco foi implantado pela CODEVASF, em 1997, o Projeto Peixe Vivo na várzea do rio Marituba, próximo ao povoado da Marituba do Peixe, município de Penedo-AL, em parceria com a comunidade de pescadores. Este Projeto consiste na criação de alevinos de espécies nativas, como o **piáu-verdadeiro** (*Leporinus elongatus*) e a **curimatá-pacu** (*Prochilodus marggravi*) em gaiolas instaladas na própria várzea do rio Marituba, até que atinjam 12 a 15cm quando são liberados para o ambiente natural.

A Estação de Piscicultura da Companhia Hidroelétrica do São Francisco, localizada no município de Paulo Afonso-BA, mantém plantéis de linhagens puras das seguintes espécies nativas: **curimatã-pacu** (*Prochilodus argenteus*), **dourado** (*Salminus brasiliensis*), **niquim** (*Lophiosilurus alexandri*), **pacamã** (*Pseudopimelodus fowleri*), **piaba manteiga** (*Astyanax bimaculatus*), **piáu verdadeiro** (*Leporinus elongatus*), **surubim** (*Pseudoplatystoma coruscans*) e **cari roseta** (*Pterygoplichthys etentaculatus*).

Nos quase trinta anos de existência, a Estação de Piscicultura da CHESF, vem produzindo alevinos de espécies nativas, sobretudo curimatãs, piaus e niquins, visando o povoamento dos reservatórios e lagos da CHESF.

As informações disponíveis sobre a produção de pós-larvas e alevinos de espécies nativas, sinalizam que a produção atual é insuficiente para atender a demanda de repovoamento.

Embora algumas ações de repovoamento venham sendo implementadas no Baixo São Francisco, monitoramentos subsequentes não foram realizados, impossibilitando uma avaliação destas ações.

## 9. CONCLUSÕES

### Caracterização da Bacia do São Francisco

- A ictiofauna do Baixo São Francisco é pouco estudada, haja vista o número reduzido de trabalhos sobre os peixes da região. Este fato, revela dúvidas taxonômicas e ecológicas.
- Algumas das principais espécies de peixes desapareceram quase que totalmente, como é o caso do **pirá** (*Conorhynchus conirostris*) sem registro há mais de 20 anos na região.
- Os grandes migradores como o **surubim** (*Pseudoplatystoma coruscans*) e o **dourado** (*Salminus brasiliensis*), tiveram suas populações bastante reduzidas.

### Reservatório da Usina Hidroelétrica de Xingó e sua Inserção na Bacia do São Francisco

- Não registrou-se nenhum diagnóstico da ictiofauna após a formação do reservatório da UHE de Xingó.
- Estudos acerca da estrutura das populações de peixes são escassos, tornando imperativo a sua realização para o fornecimento de importantes subsídios ao dimensionamento dos estoques e a medidas eficientes na administração e proteção dos recursos pesqueiros.
- O cultivo de peixes em gaiolas é uma atividade, que vem se consolidando na região, principalmente no reservatório.

### Limnologia do Reservatório da UHE de Xingó e trecho à jusante: Variação Espacial e Temporal

- As características oligotróficas e a elevada transparência da coluna d'água na região do Baixo São Francisco favorecem o desenvolvimento de macrófitas submersas na planície de inundação.

### Comunidade Fito e Zooplanctônica do Reservatório da UHE de Xingó

- O reservatório da UHE de Xingó pode ser considerado de águas limpas, considerando os valores encontrados de diversidade para as comunidades fitoplanctônicas.
- A dominância da espécie *Notodiatomus cearensis*, sugere para o sistema Xingó um ambiente oligo-mesotrófico.

### Ictiofauna do Baixo São Francisco

- A ictiofauna do Baixo São Francisco é pouco estudada, quando comparada com outras bacias.
- A ocorrência significativa de espécies introduzidas de outras bacias ou regiões.

- Os reflexos da ação antrópica sobre a estrutura e o funcionamento dos frágeis e ricos ecossistemas do baixo curso do rio, atingiram não só os grandes peixes migradores, mas também espécies sedentárias.

### **Evolução Cultural na Pesca no Baixo São Francisco Alagoano: Abordagem Etnoecológica com Ênfase nas Estratégias de Pesca**

- O conhecimento ecológico dos pescadores por ser uma fonte de dados importante na gestão da pesca, deveria ser usado como estratégia para construção de novos espaços de trocas de experiências e aprendizados entre os diversos usuários, produtores do conhecimento e gestores públicos.
- As mudanças ambientais causadas pela implantação da Usina Hidrelétrica de Xingó foram determinantes para as mudanças da matéria-prima utilizada na confecção dos covos no Baixo São Francisco.

### **Produção Pesqueira no Baixo São Francisco**

- Com base na análise da pesca e dos desembarques de pescado ao longo do Baixo São Francisco, é possível destacar:
- A diminuição da produção pesqueira desembarcada nos 8 pontos controlados no período considerado (1998/99);
- A espécie de água doce que apresenta o maior volume de captura é a **curimatã** (*Prochilodus sp.*), possivelmente pela prática de estocagem implementada na região pelos programas de recomposição da ictiofauna;
- A presença expressiva de espécies introduzidas, notadamente o **tucunaré** (*Cichla ocellaris*) e a **tilápia** (*Oreochromis niloticus*);
- A pequena participação nos desembarques das espécies migradoras, como o surubim e dourado, cujas desovas coincidem com os meses de estação chuvosa;
- A necessidade, além da fiscalização racional da pesca (que não deve ser baseada apenas na interdição temporal da pesca), que o controle se estenda a outras atividades antropogênicas, como manipulação do nível do rio pelos reservatórios à montante, a deterioração dos locais de desova e criadouros naturais e a contaminação;
- Ausência de monitoramento do ciclo gonadal das espécies diante das modificações sofridas pelo rio, o que exige uma avaliação da legislação aplicada ao Baixo São Francisco.

### **Repovoamento do Reservatório da Usina Hidroelétrica de Xingó**

- A implementação do programa de recomposição da ictiofauna exige ainda informações sobre o zoneamento de ovos e larvas de peixes e do levantamento da fauna ictiológica do reservatório da UHE de Xingó.

## 10 . RECOMENDAÇÕES

### 10.1. Implantação de um programa permanente de repovoamento e controle de desembarque de pescado ao longo do Baixo São Francisco.

As análises dos dados históricos e os obtidos pelo Subprojeto 1.3, indicam que a atividade pesqueira desenvolvida ao longo do baixo São Francisco está em franca decadência, em que os problemas são numerosos (barreiras à migração reprodutiva e alimentar dos peixes, redução dos seus habitats de desova, redução gradativa da produção pesqueira, regularização da vazão, pesca predatória, assoreamento, falta de apoio governamental para o desenvolvimento de capacitação administrativa e de preparação dos pescadores para uma gestão participativa, etc.) e de soluções complexas.

Toda essa situação, associada à precariedade em que vive e atua a categoria dos pescadores, tem sido a razão para muitos dos casos de uma extração inadequada do pescado, comprometendo os estoques já vulneráveis.

Os registros sobre produção e esforço de pesca, não contemplam séries históricas de dados, dificultando ainda mais o controle da pesca.

Com as alterações as alterações ecológicas sobre a fauna íctica, a legislação pesqueira ficou defasada, desde que ela foi originalmente destinada as espécies migradoras. Assim, por exemplo, o atual período de defeso (proibição temporária da pesca) é totalmente contestado pelos pescadores e segmentos organizados da sociedade.

A estrutura local atual, objetivo da fase anterior do Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco (ANA/GEF/PNUMA/OEA), atende a uma parte da infraestrutura necessária para a implementação do Programa, bem como pessoal treinado para operação de longo prazo. Faz-se necessário apoio complementar para que as instituições envolvidas, em particular o IBAMA, assumam a continuidade e garantam a sua sustentabilidade.

O Programa contempla 2 ações para a racionalização da pesca e conservação da biodiversidade, durante 3 anos:

**Ação I - Repovoamento: consiste na estocagem de espécies nativas, a partir da reprodução em laboratório e/ou aquisição de alevinos de outras instituições.**

#### **Metodologia:**

- Formação de um plantel de reprodutores e aquisição de alevinos de espécies nativas;
- Identificação e Seleção de locais para repovoamento;
- Monitoramento limnológico;
- Programa de divulgação junto às comunidades ribeirinhas e Colônias / Associações de Pescadores;
- Repovoamento;
- Acompanhamento do desembarque de pescado.

## **Ação II - Implantação de um Sistema de Controle de Desembarque de Pescado.**

### **Metodologia:**

- Visita de reconhecimento aos municípios / localidades;
- Reunião com lideranças locais;
- Seleção dos locais permanentes de coletas de dados de desembarque de pescado;
- Seleção de coletores de dados a partir de “guias e informantes culturais” local;
- Elaboração dos Formulários para o Censo Estrutural;
- Elaboração do Formulário de Controle de Desembarque;
- Codificação, digitação e processamento de dados;
- Divulgação de resultados.

### **Custo Total do Programa**

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>TOTAL (US\$)</b>
Previsão de custos para a instituição doadora	214.100
Contrapartida da instituição	470.500
<b>Custo Global do Programa</b>	<b>684.600</b>

### **10.2. Programa de estímulo a aqüicultura**

A produção pesqueira no Baixo São Francisco vem diminuindo nos últimos tempos. A produção total desembarcada em 8 (oito) municípios/localidades no ano de 1999 comparativamente ao ano de 1998, apresentou uma redução da ordem de 12,8%.

Os pescadores do Baixo São Francisco percebem que há pelo menos uma década, o “tempo do rio” não está mais associado ou marcado pelas grandes cheias do rio, que regulam a pesca.

A pesca artesanal considerada como uma fonte de alimento e sustento para as populações de pescadores, está longe de se constituir um futuro sustentável. Várias e múltiplas são as pressões econômicas, ecológicas e culturais a que essa atividade está submetida, o que vem afetando enormemente a sua manutenção.

Os impactos negativos produzidos, principalmente pelos barramentos, em particular sobre a ictiofauna, vem reduzindo os estoques pesqueiros de espécies autóctones de piracema de valor comercial. Por essa razão, a conservação dos recursos exige a adoção de programas de manejo ainda mais intensos, e para superar o problema, várias iniciativas vêm sendo apresentadas, principalmente a incorporação da aqüicultura às atividades de pesca do pescador artesanal, o que o tornaria um pescador-aquicultor.

O Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó em parceria com a CODEVASF vem desenvolvendo trabalhos junto a várias comunidades no sentido de estimular a atividade da piscicultura em gaiolas. O apoio financeiro complementar permitirá a incorporação de habilidades e significados que ainda estão distantes da cultura tradicional do pescador, além de fortalecer as iniciativas de organização social e de um associativismo melhor estruturado.

## Metodologia

- Implantação de unidades demonstrativas de produção aquícola como ferramenta para validação do processo de produção e para difusão tecnológica;
- Formatação e execução de cursos sobre o cultivo de peixe em gaiolas e sobre princípios de qualidade e controles dos produtos, do processamento, do transporte e da comercialização de pescados, associativismo e cooperativismo.
- Elaboração de guia e execução de treinamentos de pescadores artesanais em utilização de gaiolas.

## Custo Total do Programa

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>TOTAL (US\$)</b>
Previsão de custos para a instituição doadora	49.000
Contrapartida da instituição	470.500
<b>Custo Global do Programa</b>	<b>519.500</b>

### 10.3. Criação de 2 Centros de Apoio aos Pescadores, um em Penedo - AL e outro em Própria - SE.

#### Objetivos

- Centralizar todas as informações necessárias ao gerenciamento sustentável da pesca. (Criação de vários Box de atendimento ao pescador [INSS, IBAMA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, MARINHA])
- Criar um espaço para o estabelecimento de um fórum permanente de consistente gerenciamento participativo (construção de mini-auditórios) onde Universidades e Instituições Federais, Estaduais e Municipais possam discutir conjuntamente e colaborar na resolução de problemas.
- Implantar um centro de informática visando o treinamento de filhos de pescadores e apoiar as colônias na informatização dos dados.
- Realizar exposição permanente ao público sobre a pesca (peixes, tipos de estratégias, inovações etc) e outras atividades de conscientização pública (trazer pescadores para dar palestras, etc)
- Salas de exposição de artesanatos produzidos pelas mulheres de pescadores (bordados, cerâmica)
- Oficinas de confecção de apetrechos de pesca onde os mais velhos ensinariam os mais novos.

#### Propostas de Atividades

- Realização de *workshops* e treinamento no uso de Metodologia de Pesquisa Participativa e Planejamento Comunitário (a Universidade Federal de Alagoas é co-proponente da UFSCAR na proposta bi-lateral Brasil-Canadá no Projeto Pesca Interior no Brasil: Conservação e Gestão Participativa).
- Curso (20 horas) para capacitar as comunidades para participarem do gerenciamento visando o melhoramento da habilidade técnica e social das comunidades.
- Elaboração de um livro didático sobre a pesca no baixo São Francisco visando a valorização da cultura do pescador na rede educacional do ensino fundamental.

## **Custos Previstos Para Criação de Dois Centros de Apoio aos Pescadores - CAP**

A criação dos Centros de Apoio ao Pescador exige uma parceria com as Prefeituras locais (Penedo e Piranhas), que deverão doar uma área (a ser escolhida), para a construção e implantação do CAP.

### **Custo previsto para a criação do CAP**

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>TOTAL (US\$)</b>
Previsão de custos para a instituição doadora	60.000
Contrapartida da instituição	200.000
<b>Custo Global do Projeto</b>	<b>260.000</b>

## **10.4. Elaboração do Livro Didático para Rede Educacional do Ensino Fundamental**

### **Objetivo**

- Transformar os resultados de trabalhos publicados sobre a pesca no baixo São Francisco em diferentes áreas (sócio-economia, etnoecologia, ecologia, geologia, etc) em textos próprios para cada série do ensino fundamental utilizando como objetivo a inserção do tema “a pesca no São Francisco” como tema transversal para uma discussão em todas as matérias.

### **Proposta de Atividades**

- Levantamento das publicações e criação de um banco de dados
- Curso sobre “Direitos do pescador” (dois meses) aberto para alunos de vários cursos (biologia, direito, sociologia, pedagogia).
- Elaboração do livro didático dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais.
- Discussão dos textos prontos com uma Pedagoga.
- Agendamento com as Colônias de Pescadores e Estabelecimentos de Ensino do Baixo São Francisco interessados de participarem da pesquisa.
- Treinamento de monitores (professores da região) para leitura dos textos ouvindo sugestões e revisão dos procedimentos.
- Organização do pré-teste e aplicação crítica do material em uma escola (500 cópias).
- Livros produzidos na versão preliminar.

## **Custos Previstos Elaboração do Livro Didático para Rede Educacional do Ensino Fundamental**

A idéia é valorar a cultura do pescador resgatando seu conhecimento etnoecológico sobre os peixes, os crustáceos e o ambiente de forma que associado ao conhecimento científico possa ser refletido nas matérias do ensino fundamental. Com vasto material já disponível, o livro seria elaborado por uma equipe multidisciplinar, utilizando alunos dos cursos de pedagogia, biologia e ciências sociais, como bolsistas. O projeto será executado em 06 (seis) meses.

### **Custos previstos para elaboração do livro**

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>TOTAL (US\$)</b>
Previsão de custos para a instituição doadora	36.500
Contrapartida da instituição	200.000
<b>Custo Global do Projeto</b>	<b>236.500</b>

# RECOMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA REOFÍLICA DO BAIXO SÃO FRANCISCO

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>1. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO</b>	5
1.1. Parâmetros limnológicos	6
1.2. Ictiofauna	7
<b>2. RESERVATÓRIO DA USINA HIDROELÉTRICA DE XINGÓ E SUA INSERÇÃO NA BACIA DO SÃO FRANCISCO</b>	13
2.1. O reservatório da UHE de Xingó	13
2.2. Síntese do diagnóstico ambiental	18
2.3. Variações ambientais no pré e pós-enchimento	20
2.4. Fomento da produção no reservatório	21
<b>3. LIMNOLOGIA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE XINGÓ E TRECHO À JUSANTE: VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL</b>	25
3.1. Variáveis Físicas e Químicas	29
3.1.1. Temperatura da água	29
3.1.2. Condutividade elétrica	30
3.1.3. Oxigênio dissolvido	31
3.1.4. Potencial hidrogeniônico	32
3.1.5. Transparência da água	32
3.1.6. Nutrientes	33
3.2. Variáveis Biológicas	36
<b>4. COMUNIDADE FITO E ZOOPLANCTÔNICA DO RESERVATÓRIO DA UHE DE XINGÓ</b>	37
4.1. Composição Fitoplanctônica	37
4.1.1. Abundância relativa e variações espaciais e temporais	39
4.1.2. Frequência de ocorrência e densidade	39
4.1.3. Diversidade Específica e Equitabilidade	43
4.2. Composição Zooplanctônica	45
4.2.1. Composição e Abundância Relativa	45
4.2.2. Diversidade Específica e Equitabilidade	48
4.2.3. Densidade Total e Variação Espaço-Temporal	50
<b>5. ICTIOFAUNA DO BAIXO SÃO FRANCISCO</b>	51
5.1. Levantamentos ictiofaunísticos da Bacia do São Francisco	51
5.2. Composição específica e diversidade	51
5.3. Espécies introduzidas	59
5.4. Espécies ameaçadas	59
5.5. Impactos sobre a ictiofauna	60

<b>6. EVOLUÇÃO CULTURAL NA PESCA NO BAIXO SÃO FRANCISCO ALAGOANO: ABORDAGEM ETNOECOLÓGICA COM ÊNFASE NAS ESTRATÉGIAS DE PESCA</b>	61
6.1. Organização social dos pescadores	62
6.2. Recorte temporal da pesca	64
6.3. Estratégias de pesca	71
6.3.1. Peixes	75
6.3.2. Camarão e/ou pitú	81
6.4. Bases conexivas	83
6.5. Descrição da pesca em 2002	86
<b>7. PRODUÇÃO PESQUEIRA NO BAIXO SÃO FRANCISCO</b>	89
<b>8. REPOVOAMENTO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDROELÉTRICA DE XINGÓ</b>	103
8.1. Locais de repovoamento	103
8.1.1. Identificação e seleção dos locais de repovoamento	103
8.1.2. Indicadores da qualidade da água	105
8.2. Produção e estocagem de alevinos	108
<b>9. CONCLUSÕES</b>	110
<b>10. RECOMENDAÇÕES</b>	112
10.1. Implantação de um programa permanente de repovoamento. e controle de desembarque de pescado ao longo do Baixo São Francisco	112
10.2. Programa de estímulo a aqüicultura	114
10.3. Criação de 2 Centros de Apoio aos Pescadores, um em Penedo - AL e outro em Própria – SE	115
10.4. Elaboração de um Livro Didático para Rede Educacional do Ensino Fundamental	117
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	119
11.1. Específicas, do Baixo São Francisco	119
11.2. Geral	121
<b>12. ATORES</b>	125
12.1. Entidades	125
12.2. Equipe do Subprojeto	126

## **LISTA DE FIGURAS**

1. Regiões Geográficas da Bacia do São Francisco. Fonte: CODEVASF (2002)	2
2. Baixo curso do rio São Francisco do Reservatório de Xingó à Foz (Adaptado de CODEVASF, 2002)	3
3. Barragens do rio São Francisco	14
4. Perfil longitudinal do Rio São Francisco da Barragem de Sobradinho até a Foz.	15
5. Mapa de localização do Reservatório da UHE Xingó.	17
6. Parâmetros limnológicos (pH, Amônia e Nitrato) do rio São Francisco nos períodos pré, durante e pós-enchimento do reservatório de Xingó (Fonte: CHESF/DMA)	20

7. Parâmetros limnológicos (Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total) do rio São Francisco nos períodos pré, durante e pós-enchimento do reservatório de Xingó (Fonte: CHESF/DMA)	21
8. Áreas de pesca no reservatório de Xingó	22
9. Mapa de localização dos tanques-rede no reservatório da UHE Xingó.	24
10. Localização das estações de coleta de água no reservatório de Xingó e trecho à jusante	26
11. Padrão de variação longitudinal da temperatura no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.	30
12. Padrão de variação longitudinal da condutividade elétrica no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.	31
13. Padrão de variação longitudinal do oxigênio dissolvido no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.	32
14. Padrão de variação longitudinal de fosfato no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.	34
15. Padrão de variação longitudinal da clorofila no trecho entre Paulo Afonso e a Foz do São Francisco.	36
16. Distribuição qualitativa da comunidade fitoplanctônica no reservatório Xingó em 1998 e 1999.	38
17. Distribuição qualitativa dos grupos fitoplanctônicas nas seis estações de coletas no Reservatório Xingó, em 1998 e 1999.	38
18. Riqueza de espécies nas 6 estações de coletas no Reservatório de Xingó, nos anos de 1998 e 1999.	39
19. Distribuição da densidade total do fitoplâncton no reservatório de Xingó nos anos de 1998 e 1999.	42
20. Distribuição espacial da densidade dos grupos fitoplanctônicos no reservatório de Xingó nos anos de 1998 e 1999.	43
21. Distribuição temporal da densidade dos grupos fitoplanctônicos no Reservatório de Xingó nos anos de 1998 e 1999.	43
22. Diversidade específica da comunidade fitoplanctônica no reservatório da UHE de Xingó nos anos de 1998 e 1999.	44
23. Equitabilidade da comunidade fitoplanctônica no reservatório da UHE de Xingó nos anos de 1998 e 1999.	45
24. Número de táxons do zooplâncton no reservatório Xingó, nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 1998/99.	45
25. Média anual da abundância relativa da comunidade zooplanctônica no reservatório Xingó, durante o período estudado.	46
26. Diversidade específica e Equitabilidade do zooplâncton no reservatório Xingó, durante os meses de março, junho, setembro e dezembro de 1998/99.	49
27. Densidade total (org.-3) do zooplâncton no reservatório de Xingó, durante os meses de março, junho, setembro e dezembro de 1998/99.	50
28. Divisão das áreas de abordagem etnoecológica.	61
29. Trecho do Baixo São Francisco localizando os Pov. Potengi e Pixaim onde residem populações de pescadores da área I. Fonte: CODEVASF, 2002.	63
30. Tipos de pesca predatória citadas pelos pescadores do Baixo São Francisco.	64
31. “Gasuim” - Apetrecho de pesca utilizado na pesca da tubarana em áreas próximas a cachoeira dos Veados em Piranhas – AL, antes da construção da represa Xingó.	81
32. Produção (kg) por município / localidade, durante o período 98 – 99.	93
33. Participação relativa (%) por município / localidade, durante o ano de 1998 - pescado em geral.	93

34. Participação relativa (%) por município / localidade no ano de 1999 - pescado em geral.	94
35. Participação relativa (%) das principais famílias da ictiofauna de água doce do Baixo São Francisco – 1998.	96
36. Participação relativa (%) das principais famílias da Ictiofauna de água doce do Baixo São Francisco - 1998.	96
37. Participação relativa (%) das principais famílias da ictiofauna marinha / estuarina do Baixo São Francisco – 1998.	97
38. Participação relativa (%) das principais famílias da ictiofauna marinha / estuarina do Baixo São Francisco – 1999.	97
39. Áreas de repovoamento no reservatório de Xingó	104
40. Perfis de temperatura no reservatório de Xingó (março/2002)	106
41. Perfis de oxigênio dissolvido no reservatório de Xingó (março/2002)	107

## LISTA DE QUADROS

1. Principais características das regiões geográficas da bacia do rio São Francisco.	6
2. Espécies de peixes da Bacia do São Francisco	7
3. Características do aproveitamento hidrelétrico de Xingó.	16
4. Espécies de peixes da área de influencia direta da UHE Xingó	18
5. Estações de coleta de água no Baixo São Francisco entre Paulo Afonso/BA e a foz.	25
6. Classificação do Baixo São Francisco em relação a profundidade do disco de Secchi e o índice do estado trófico de Carlson (IET)	33
7. Classificação do Baixo São Francisco em relação a concentração de Fósforo Total	25
8. Valores Mínimos e Máximos de amônia e nitrato no Baixo São Francisco – 1998 / 1999	35
9. Distribuição Espaço-Temporal, Abundância Relativa e Frequência de ocorrência (F.O) das espécies fitoplanctônicas no reservatório de Xingó em 1998 e 1999.	40
10. Composição, ocorrência e média da abundância relativa do zooplâncton no Reservatório Xingó durante o período de estudo.	44
11. Caracterização do reservatório de Xingó segundo valores de diversidade para comunidades fitoplanctônicas	46
12. Espécies de peixes desembarcada em 8 municípios/localidades do Baixo São Francisco (AL/SE) – 1998/99	51
13. Espécies de peixes da Várzea da Marituba	58
14. Identificação dos fenômenos físicos, biológicos, sociais e culturais dos “tempos da pesca” na percepção dos pescadores de Traipú e Piranhas-Alagoas.	65
15. Lista dos peixes considerados “novatos” na Várzea da Marituba (Área I) e o tempo (anos) de seu aparecimento na área.	66
16. Percepção dos pescadores da Várzea da Marituba (Área I) quanto à abundância ou diminuição dos peixes em função da barragem de Xingó.	67
17. Percepção dos pescadores de Porto Real do Colégio, Penedo e Piaçabuçu (Área I) quanto à abundância ou diminuição dos peixes em função da barragem de Xingó.	68
18. Lista dos nomes vernaculares dos peixes citados no Estudo de Impacto Ambiental-EIA/Xingó (1992) como ocorrentes na área de influência direta da Usina Hidrelétrica de Xingó.	69
19. Percepção dos pescadores de Traipú, Pão de Açúcar e Piranhas (Área II e III) quanto à abundância ou diminuição dos peixes em função da barragem de Xingó.	70

20. Estratégias de pesca (tipos de pescarias) registradas na literatura relacionadas com as principais espécies de peixes capturadas.	71
21. Apetrechos de pesca (estratégias) que foram citados pelos pescadores do trecho do rio compreendendo Porto Real do Colégio, Penedo e Piaçabuçu (Área I) e os nomes vernaculares dos peixes capturados.	79
22. Apetrechos de pesca (estratégias) que são utilizados pelos pescadores de Traipú-AL (Área II) e os nomes vernaculares dos peixes capturados.	80
23. Apetrechos de pesca (estratégias) utilizados pelos pescadores de Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado (Área III) antes e depois da represa de Xingó e os nomes vernaculares dos peixes capturados.	80
24. Uso de plantas na pesca artesanal dos pescadores de camarões de água doce do Baixo São Francisco.	84
25. Produção do pescado em geral no município de Penedo/AL	89
26. Produção (Kg) do pescado em geral nos municípios de Penedo, Piaçabuçu e Traipú, durante os anos de 1973, 1974 e 1975	90
27. Produção total (kg) e participação relativa (%) por município / localidade, durante o ano de 1999 - pescado em geral.	91
28. Produção mensal (kg) por município / localidade, durante o ano de 1999 - pescado em geral.	91
29. Produção total (Kg) por espécie e por município/localidade, durante o ano de 1999.	91
30. Produção mensal (Kg) por município/localidade, durante período de janeiro a dezembro de 1999.- PITÚ.	92
31. Produção total (kg) e participação relativa (%) por município / localidade, durante o ano de 1998 - pescado em geral.	93
32. Produção mensal (Kg) por município / localidade, durante o ano de 1998 - PESCADO EM GERAL.	94
33. Produção total (Kg) por espécie e por município / localidade, durante o ano de 1998.	94
34. Produção mensal (Kg) por município / localidade, durante o período de janeiro a dezembro de 1998.- PITÚ.	95
35. Produção (kg) no município de Traipú, durante os anos de 1974, 1975, 1998 e 1999.	96
36. Áreas preliminares de repovoamento (março/2002)	105
37. Parâmetros físicos, químicos e biológico do reservatório de Xingó (março/2002)	105
38. Áreas de repovoamento (agosto/2002)	107
39. Parâmetros físico-químicos do reservatório de Xingó (agosto/2002)	108

## LISTA DE FOTOS

1. Barragem da UHE Xingó	13
2. Vista aérea do complexo de reprodução de peixes do Instituto Xingó	21
3. Unidade demonstrativa de produção de peixe em tanques-rede do Instituto Xingó	23
4. Estação 1 – Jusante da UHE de Paulo Afonso IV	27
5. Estação 2 – Adutora de Delmiro Gouveia	27
6. Estação 7 – Jusante da UHE de Xingó	27
7. Estação 8 – Município de Piranhas (AL)	27
8. Estação 11 – Adutora de Pão de Açúcar (AL)	27
9. Estação 13 – Confluência do rio Traipú (AL)	27
10. Estação 14 – Município de Própria (SE)	28
11. Estação 15 – Povoado de Saúde (SE)	28
12. Estação 16 – Município de Penedo (AL)	28

13. Estação 17 – Município de Ilha das Flores (SE)	28
14. Estação 18 – Município de Piaçabuçu (AL)	28
15. Estação 19 – Foz do São Francisco	28
16. Cari ( <i>Hypostomus sp.</i> )	52
17. Curvina (A <i>Pachyurus squamipinnis</i> ) (B <i>Pachyurus francisci</i> )	53
18. Curimatá ( <i>Prochilodus sp.</i> )	53
19. Curimatá ( <i>Prochilodus sp.</i> )	54
20. Pacu (A <i>Myleus micans</i> ) (B ??)	54
21. Piau (A <i>Schizodon knerii</i> - Branco) (B <i>Leporinus sp.</i> - Três Pintas)	55
22. Tilápia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	55
23. Traíra ( <i>Hoplias aff. malabaricus</i> )	56
24. Tucunaré (A - <i>Cichla ocellaris</i> ) (B - <i>Cichla sp.</i> )	56
25. Piranha (A <i>Serrasalmus piraya</i> - Vermelha) (B <i>Serrasalmus sp.</i> - Preta)	57
26. Niquim ( <i>Lophiosilurus alexandri</i> )	57
27. Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> )	58
28. Pescador de Traipú-AL exibindo um exemplar de Curimatá na sede da balança onde os peixes são comercializados.	70
29. “Redes de pilombetas” de pescadores de Piaçabuçu-AL: maneira de “guardar” as redes depois da pesca (A); pescador de pilombeta exibindo uma rede (B).	76
30. Pilombetas prontas para a comercialização.	77
31. “Rede de travessa” apetrecho de pesca utilizado por pescadores do Baixo São Francisco mostrando a distância dos entre-nós característico dessa rede.	77
32. “Tarrafa” - apetrecho de pesca usado por pescadores do Baixo São Francisco.	78
33. Tábua de bulina- instrumento colocado na proa da canoa servindo como guia a alguns tarrafeadores que dispensam companhia de outro pescador.	78
34. Apetrechos de pesca do Baixo São Francisco: (A) “chiqueiro” de taquara, espécie de curral característico de áreas próximas da foz; (B) “cuvu” - típico de pescaria de brejo.	79
35. Apetrechos de pesca de camarão: (A) jereré de cabo; (B) covos de taboca.	81
36. Pescador exibindo covos prontos para uso: arreo tipo “covos soltos” (A); arreo tipo groseira (B).	82
37. Apetrechos de pesca conhecidos como “covo” confeccionados com matérias-primas novas: (A) “covo de tela” (B) covo de PVC.	85
38. Pescador de pitu do distrito de Entremontes, Piranhas-AL confeccionando covos de PVC (A); covo pronto e esteira (B).	85
39. Uso de garrafas plásticas de refrigerantes como “covos” na região próxima de Piaçabuçu- AL.	86
40. De acordo com os pescadores, o “tempo Xingó” no Baixo São Francisco tem deixado áreas descobertas: próximo a Xingó (A); em Piranhas (B) e aumentado a quantidade de siris (C).	88
41. Fabricação do covo	98
42. Covos de diferentes materiais, (A) Madeira e (B) PVC	98
43. Pescador consertando rede de pesca	98
44. Pescador próximo à foz	99
45. Embarcação entrando no oceano para pescar	99
46. Embarcação de pesca oceânica	99
47. Canoas de pesca em Piaçabuçu	100
48. Pesca utilizando canoa a vela próxima a foz	100
49. Pesca utilizando canoa a remo próxima a foz	100
50. Pescador retirando macrófitas aquáticas da rede após pescaria	101

51. Canoa de pesca em Traipú	101
52. Embarcações em Piaçabuçú	101
53. Pescador retirando covos	102
54. Peixes a venda no mercado livre de Piranhas	102
55. Peixes a venda no mercado livre de Piranhas	102
56. Mercado de peixes de Penedo	102