



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



AS CHEIAS NO BAIXO SÃO FRANCISCO: ESTUDO DE CASO
SOBRE A PERCEPÇÃO DOS RIBEIRINHOS

Dissertação de Mestrado

Suzete da Silva Ismerim

:

MAIO- 2005

São Cristóvão – Sergipe

Brasil

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

AS CHEIAS NO BAIXO SÃO FRANCISCO: ESTUDO DE CASO SOBRE A
PERCEPÇÃO DOS RIBEIRINHOS

Autor: Suzete da Silva Ismerim

Orientador: Profº. Drº. Francisco Sandro R. Holanda

MAIO - 2005
São Cristóvão – Sergipe
Brasil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

AS CHEIAS NO BAIXO SÃO FRANCISCO: ESTUDO DE CASO SOBRE A
PERCEPÇÃO DOS RIBEIRINHOS

**Dissertação de Mestrado apresentada
ao Núcleo de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente
da Universidade Federal de Sergipe,
como parte dos requisitos exigidos
para a obtenção do título de Mestre
em Desenvolvimento e Meio
Ambiente**

Autor: Suzete da Silva Ismerim

Orientador: Prof^o. Dr^o. Francisco Sandro R. Holanda

MAIO - 2005
São Cristóvão – Sergipe
Brasil

Ismerim, Suzete da Silva
183p As cheias no Baixo São Francisco: estudo de caso sobre a percepção dos
dos ribeirinhos / Suzete da Silva Ismerin. – São Cristóvão, 2005.
99p. : il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo
de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa
Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-
Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe.

1. Desenvolvimento regional. 2. Região do Baixo São Francisco –
Sergipe – Cheias. 3. População ribeirinha. I. Título.

CDU 332.146.2(813.7)(282.281.5)-058.234.9



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

AS CHEIAS NO BAIXO SÃO FRANCISCO: ESTUDO DE CASO SOBRE A
PERCEPÇÃO DOS RIBEIRINHOS

Dissertação de Mestrado defendida por **Suzete da Silva Ismerim** e aprovada em 11 de maio de 2005 pela banca examinadora constituída pelos doutores:

Profº Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda
Universidade Federal de Sergipe

Profª Drª. Laura Jane Gomes
Universidade Federal de Sergipe

Profº. Dr. Carlos Dias da Silva Júnior
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Prof^o. Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda
Universidade Federal de Sergipe

É concedida ao Núcleo responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe permissão para disponibilizar, reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

Suzete da Silva Ismerim
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda
Universidade Federal de Sergipe

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus, pela força concedida na superação de dificuldades em horas difíceis.

Ao Prof^o Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda, pela valiosa orientação, pela pertinência nos ensinamentos construtivos e pela dedicação ao estudo dos problemas do rio São Francisco.

A meus pais, João Pereira da Silva e Maria Julia da Conceição Silva, pelo amor com que me incentivaram nos estudos, pela presença, pela dedicação.

Ao meu esposo, Everaldo e aos meus filhos, Wylliams e Ysys, pelo apoio e paciência.

A Prof^a. Dr. Laura Jane Gomes pela colaboração na elaboração do questionário e tabulação dos dados, além do apoio solidário na execução do trabalho.

Ao colega mestrando Vandemberg Salvador pela contribuição na área da informática e pela motivação durante a elaboração da dissertação.

Aos bolsistas do PIBIC, Igor Pinheiro, Antonio, André, Alisson e Igor que participaram ativamente na realização desse trabalho em várias etapas.

A todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para o êxito deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE QUADROS	xiv
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	02
CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO	05
2.1–Relação sociedade natureza desenvolvimento	05
2.2– Planejamento Ambiental	9
2.3– Políticas públicas para o desenvolvimento da bacia hidrográfica do rio São Francisco	13
2.4– O pescado no baixo São Francisco	18
2.5–Cheias na bacia hidrográfica do rio São Francisco	26
2.5.1– Cheias de 1979	29
2.5.2– Cheias de 1980	31
2.5.3– Cheias de 1992	34
2.6-Medidas para controle de cheias	37
CAPITULO 3 –METODOLOGIA	46
3.1– Caracterização da área.	46
3.1.1– Localização da área de estudo.	46
3.1.2– Aspecto socioeconômico	47
3.1.3–Caracterização ambiental do baixo São Francisco.	47
3.1.4- Geomorfologia e hidrografia	48
3.1.5– Clima	50

3.1.6– Demografia	51
3.2- Coleta e análise de informações.	52
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1–Perfil dos entrevistados.	58
4.2– Análise das cheias antes das construções das barragens	62
4.3–Percepção da população ribeirinha em relação às cheias depois da construção das barragens	67
4.4– Levantamento dos aspectos hidrológicos da cheias de 2004	70
4.4.1– Problemas enfrentados pela população durante o período das cheias de Jan/Fev de 2004	72
4.4.2– Problemas ou benefícios enfrentados pela população depois da cheias	77
4.4.3- Conseqüências da retirada da mata ciliar na conservação do solo durante e após as cheias	78
4.4.4- Alteração na quantidade de pescado após a cheia	80
CAPÍTULO 5 –CONCLUSÕES E SUGESTÕES	84
5.1- Conclusões	84
5.2- Sugestões	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
ANEXO – A	95

LISTA DE FIGURAS

Número	Título	Página
2.3.1	Barragens e respectivos reservatórios no rio São Francisco, nas sub-bacias do Baixo (A) e Submédio (B). De montante para jusante: Sobradinho, Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso e Xingó	15
2.5.1	Hidrograma das vazões naturais médias mensais do rio São Francisco em Xingó e das vazões observadas médias mensais do rio São Francisco em Pão de Açúcar 1977 a 2001.	27
2.5.1.1	Fluviograma do evento da cheia de 1979 nas estações fluviométricas de Pirapora, São Francisco, Bom Jesus da Lapa, Paratinga e Juazeiro	30
2.6.1	Níveis de referência para uma barragem.	43
3.1.1.1	Subdivisões fisiograficas da bacia hidrográfica do rio São Francisco	46
3.1.4.1	Mapa Geológico simplificado do litoral de Sergipe, onde se pode observar a feição deltaica desenvolvida na foz do rio São Francisco	49
3.1.5.1	Variação climática e pluviométrica na bacia hidrográfica do rio São Francisco	51
3.2.1	Mapa de localização da área estudada, limites da subbacia (traço vermelho) e detalhe do baixo curso do rio São Francisco.	53
3.2.2	Mapa do baixo curso do rio São Francisco, entre Propriá e a foz, dividido em segmentos e feições geomorfológicas identificadas.	54
3.2.3	Número dos entrevistados na 1ª etapa em frequência relativa	55
3.2.4.	Número dos entrevistados na 2ª etapa em frequência relativa	56
4.1.1	Ocupação das margens do rio com residências em Brejo Grande	60
4.1.2	Tempo na atividade pesqueira na região em estudo	62
4.2.1	Variação sazonal das vazões médias mensais durante o período 01/1927 a 12/1929 na Estação Fluviométrica de Pão de Açúcar	63
4.2.2	Variação interanual das vazões médias mensais durante o período 12/1926 a 12/1976, na Estação Fluviométrica de Pão de Açúcar	64
4.2.3	Variação no nível do rio no período entre 01/1980 e 12/1987, na Estação Fluviométrica de Própria	64

4.2.4	Reação da população com relação às cheias antes da construção da cascata de barragens	65
4.3.1	Problemas enfrentados pela população depois da construção das barragens	68
4.4.1	Hidrograma do evento da cheia de 2004 nas estações fluviométricas de Pirapora e São Francisco, a jusante de Três Marias e de Juazeiro e Própria, a jusante de Sobradinho	71
4.4.2	Hidrograma das vazões naturais médias de diárias do rio São Francisco em Xingó e das vazões observadas médias diárias do rio São Francisco em Própria, durante a cheia de 2004	72
4.4.1.1	Desenvolvimento de vegetação aquática conhecida como “cabelo” (<i>Elodea sp</i>)	74
4.4.1.2	Principais problemas enfrentados pelos ribeirinhos (Período: janeiro e fevereiro 2004)	76
4.4.2.1	Problemas e/ou benefícios enfrentados pela população após a cheias de janeiro em fevereiro de 2004	77
4.4.3.1	Intensificação do processo erosivo no Perímetro Irrigado Contiguiba-Pindoba com a cheias de janeiro e fevereiro de 2004	79
4.4.4.1	Espécies de peixes que aumentaram depois da cheias	81

LISTA DE TABELAS

Número	Título	Página
4.1.1	Número de entrevistados nascidos na região em frequência relativa	58
4.1.2	Faixa etária dos ribeirinhos entrevistados em frequência relativa	59
4.1.3	Distância das residências dos entrevistados à margem do rio em frequência relativa	59
4.1.4	Atividade dos ribeirinhos entrevistados em frequência relativa	61

LISTA DE QUADROS

Número	Título	Página
2. 4.1	Total de Pescadores Cadastrados no IBAMA/SE, em agosto/1998.	22
2.4.2	Total de Pescadores das Colônias de Neópolis e Propriá no Baixo São Francisco Cadastrados IBAMA/SE, em agosto/1998.	23
2.4.3	Produção de pescado marítimo e estuarino no ano de 2002	26
2.6.1	Obras de Proteção contra cheias implantadas no rio São Francisco após a cheia de 1979.	40

RESUMO

As alterações na sazonalidade e o controle das cheias promovidas pela construção das barragens provocaram mudanças no uso das terras ribeirinhas com quebra na agricultura tradicional, sendo substituída pela implantação dos perímetros irrigados, estimulando o desmatamento, retirando a proteção natural do solo, levando a altos níveis de erosão. Esta pesquisa teve como objetivo conhecer a percepção dos ribeirinhos em relação às cheias antes e depois da construção das barragens através de levantamento bibliográfico e coleta de dados no campo. A cascata de barragens criou condições inadequadas para a reprodução das várias espécies de peixes, causando a redução do pescado e da conseqüente biodiversidade. Viver do que o rio propicia se tornou muito difícil, o rio perdeu suas características naturais em termos de produtividade pesqueira, facilidade de navegação e renovação da fertilidade dos solos, associados às lagoas marginais que renovavam as suas águas e acumulavam sedimentos orgânicos, antes das barragens. A cheia para a maioria da população do baixo curso do rio São Francisco é benéfica, traz de volta parte das características que o rio apresentava antes, quando se plantava nas várzeas que também serviam de berçário para a ictofauna, conservando a biodiversidade na região. Diante desse quadro de degradação sócio-econômico-ambiental é muito importante que as políticas de desenvolvimento a serem implementadas dissociadas da realidade dos ribeirinhos, considere as conseqüências negativas para a geração de renda daquelas populações.

Palavras Chaves: cheias; Baixo São Francisco; população ribeirinha.

ABSTRACT

Changes in seasonality and flood control promoted by dams have brought changes in the way the riverine population practice traditional agriculture, toward the substitution by irrigated areas, stimulating the destruction of natural vegetation, leading to high soil and bank erosion levels. The objective of this work was to understand the perception of changes on the riverine livelihood before and after dams construction, by a bibliographic survey, and data field collection. Dams have brought inadequate conditions to fish spawning causing reduction on fishery activities and lost of biodiversity. It becomes very difficult to get money from activities developed by the riverine population, because of loss of river natural characteristics in terms of fishery productivity, channel navigation conditions and soil fertility renew associated to marginal ponds, which used to renew its water with organic sediments flooding period. Flood for most of the local population of the lower São Francisco was a gift, bringing back part of the original characteristics, when was possible to grow agriculture in the lowlands which worked also as fish nursering, conserving the biodiversity. Considering this picture of socio-economic and environmental degradation, it is important that next development policies consider the reality of the rivering population and negative consequences to their living.

Keywords: flood; Lower São Francisco, riverine population.

CAPITULO I

1 - INTRODUÇÃO

As ciências foram construídas pelo homem. Primeiro, a partir da observação holística da realidade, com os elementos da natureza analisados em sua totalidade, como os escritos aristotélicos sobre a organização da natureza e suas diversas relações. Depois por diversos caminhos, as ciências foram paulatinamente, fragmentando as paisagens e compreendendo de maneira particularizada e minuciosa as partes componentes de um sistema que se mostrava complexo e diversificado. Desta forma criaram-se conceitos em vários campos do saber, com métodos e escalas específicos (Santos, 2004).

No final da década de 1960, os países do terceiro mundo estavam sempre longe dos padrões do Primeiro Mundo e a ênfase na mentalidade voltada para o consumo causava conseqüências graves, tais com poluição, desigualdade social, aumento da criminalidade e insatisfação da sociedade.

No Baixo São Francisco o uso dos recursos naturais, pelas desordenadas atividades humanas têm causado impactos que vem progressivamente afetando o meio ambiente, a qualidade da água do rio e as condições sócio-econômicas. A qualidade de água de mananciais que compõem uma bacia hidrográfica esta relacionada com o uso do solo na bacia, com o grau de controle sobre as fontes de poluição.

Com a construção das barragens, várias áreas foram inundadas para a formação dos lagos, representando uma grande perda ambiental, com a ameaça ou o desaparecimento de várias espécies da fauna e flora; o regime hidrológico do rio (sistema de cheias e vazantes) foi alterado, comprometendo as atividades econômicas tradicionais (agricultura de várzeas e pesca artesanal).

Segundo Mota (1995), o objetivo principal da construção das barragens era garantir um determinado nível regulado de água para cumprir a sua finalidade, seja assegurando uma profundidade mínima para a navegação, mantendo o fluxo necessário

para a geração de energia elétrica, abastecimento, irrigação e a contenção de excesso das águas que poderiam provocar cheias a jusante. No entanto, a utilização de um barramento para um determinado fim pode prejudicar outros usos da água, provocando os chamados conflitos de usos.

As políticas de desenvolvimento implementadas pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) e a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), objetivando o aproveitamento do potencial hídrico do rio São Francisco, ignorando o contexto em que atuavam, ocasionaram conflitos, prejudicaram segmentos locais e assim contribuíram para o declínio da pesca e desestruturação da atividade econômica dos ribeirinhos. As barragens são apontadas pela comunidade ribeirinha como as principais responsáveis pelas mudanças ambientais observadas nos últimos anos. A quebra na agricultura tradicional, como a cultura de arroz nas lagoas marginais e várzeas, baseada nas periódicas cheias, a ausência de novas contribuições de nutrientes através das cheias, vem fazendo com que a fertilidade do solo caia ano após ano.

Para a realização do estudo de avaliação dos efeitos causados pelas cheias naturais ocorridas nos meses de janeiro e fevereiro de 2004 foi escolhido na região do Baixo São Francisco, os Municípios de Propriá, Neópolis, Ilha das Flores, Brejo Grande e os Povoados Betume, Serrão e Saramen, em razão de serem municípios localizadas à margem do rio São Francisco influenciando os aspectos relacionados a alterações na paisagem, devido aos prováveis impactos sobre o meio físico, biótico e antrópico.

O objetivo desse trabalho foi fazer um levantamento das cheias antes e após a construção das barragens na Bacia do rio São Francisco, avaliar as conseqüências e a percepção da população ribeirinha sobre as cheias naturais ou artificiais promovidas pela operação das barragens na Bacia do rio São Francisco, no seu baixo curso, entre os Municípios de Propriá e Brejo Grande até o povoado Saramén na foz do rio.

CAPITULO II

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1- Relação Sociedade, Natureza e Desenvolvimento

A ciência moderna começa com o Renascimento no século XVI e se consolida nos séculos XVIII E XIX. Como a ciência é instituída por uma sociedade, traz, subjacente, os pressupostos do real-imaginário desta cultura que a instituiu. E ao contrário da crença que vê a evolução das idéias científicas como algo acima dos mortais, o saber científico, instituído socialmente, não é definitivo ou imortal (Gonçalves, 1998).

A ciência moderna se caracteriza em torno de três eixos: A oposição homem e natureza; A oposição sujeito e objeto; e o paradigma atomístico-individualista. É necessário romper com a oposição marcante existente no pensamento ocidental, entre o homem, a cultura, a história, de um lado, e a natureza, de outro. A dicotomia entre as ciências humanas e da natureza, leva ao isolamento das descobertas feitas em qualquer um dos lados. Essa concepção de mundo das diferenças sempre presente no pensamento ocidental tende a justificar a dominação do homem sobre a natureza e de alguns homens sobre outros homens. A ciência, a sociedade e a cultura contemporânea necessitam de um novo conceito de natureza e conseqüentemente de homem.

A revolução industrial, a partir da segunda metade do século XVIII, iniciou-se na Inglaterra com a mecanização industrial, desviando a acumulação de capitais da atividade comercial para o setor da produção. Esse fato trouxe profundas mudanças de ordem econômica, social, política e ecológica.

Com a invenção da máquina a vapor, iniciaram-se as grandes transformações nas oficinas, o desenvolvimento da indústria fabril transformou o artesão em operário, oficinas familiares em fábricas e usinas e surgiram as primeiras imigrações de massas humanas das áreas agrícolas para as proximidades das fábricas, provocando o crescimento das

populações urbanas. Com a navegação a vapor, a construção de estradas de ferro na Inglaterra e nos Estados Unidos houve um crescimento acelerado dos transportes e das comunicações.

No século XIX a ciência e a técnica adquirem significado central na vida dos homens, e a natureza torna-se cada vez mais um objeto a ser possuído e dominado. Os experimentos científicos consolidaram a Revolução Científica e instituíram a metáfora de um mundo como máquina. Devido a essa evolução das ciências e do conhecimento, a concepção de natureza orgânica é transformada em uma concepção mecânica, que se importa fundamentalmente com o aspecto quantitativo e ignora o qualitativo (Santos, 2001).

Em meados de 1860, a revolução industrial assumiu novas características impulsionadas por inovações técnicas como: o processo Bessemer de transformação do ferro em aço, que permitiu a sua produção em grande escala revolucionando as Indústrias metalúrgicas; o dínamo (máquina dínamo-elétrica que transforma a energia mecânica em energia elétrica), que possibilitou a substituição do vapor pela eletricidade como força motriz das maquinofaturas; e o motor a combustão interna que introduziu o uso do petróleo (Vicentino 2002).

A evolução da sociedade, inclusive a mudança do seu sistema econômico, está intimamente ligada a mudanças no sistema de valores que serve de base a todas as suas manifestações. Os valores que inspiram a vida de uma sociedade determinam sua visão do meio ambiente em que vivem, assim como as instituições religiosas, os empreendimentos científicos e a tecnologia, além das ações políticas e econômicas que a caracterizam (Mota, 2001).

O conceito de natureza atribuído pelos homens variou em cada época e lugar e para cada grupo cultural. Rosas (1986), afirma que o conceito de natureza deve ser entendido “como um produto social historicamente determinado, um momento objetivo da existência do trabalho humano”. Não existe, portanto, o conceito de natureza uniforme para todos os homens em todos os tempos e lugares e a compreensão deste fato é importante para

CAPÍTULO II- REFERENCIAL TEÓRICO

explicar e para ajudar a solucionar alguns problemas ambientais enfrentados pela humanidade.

Juntamente com o avanço das ciências e das tecnologias, o homem continua buscando impor-se à natureza e tentando submetê-la às suas necessidades e interesses. A idéia utilitarista de Marx sobre a natureza predomina e caracteriza o trabalho como concepção fundamental da relação homem-natureza, sendo esta estabelecida num dado modo de produção, sendo o acesso e o uso dos recursos disponíveis organizados pela sociedade (Marx, 1994).

A partir dos anos 50, o aprofundamento das desigualdades entre países ricos e países pobres motivou a elaboração de diferentes estratégias de desenvolvimento. Predominaram as concepções imitativas de desenvolvimento, como uma tentativa de diminuir as diferenças entre o Norte e o Sul dos hemisférios, através de investimentos financeiros, equipamentos e tecnologias originárias de países industrializados (Zanoni & Raynaut, 1994).

No início da década de 60 o acirramento da pobreza nos países subdesenvolvidos frente ao avanço da produção dos países desenvolvidos, mostrou que a proposta do planejamento imitativo não corrigia as desigualdades sociais e econômicas. O que implicou na necessidade de se buscar soluções menos teóricas e mais próximas da realidade. Realidade esta, que se encontrava influenciada pelo crescimento demográfico, causado pelo avanço da industrialização urbana e pela moderação da guerra fria, intervindo nas formas de pensar a natureza- sociedade- desenvolvimento.

A Conferência de Estocolmo, realizada em junho de 1972, teve a participação de 113 países e 19 agências governamentais. Essa primeira conferência propôs um plano de ação para combater os diversos tipos de poluição e proteger a natureza. Pretendia desenvolver ações contra o subdesenvolvimento por meio da transferência de recursos técnicos e financeiros para os países do Terceiro Mundo. Não estabeleceu metas a serem atingidas, apenas intenções e recomendações que servissem de inspiração para a formulação e implementação de políticas públicas das nações.

Em 1987 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento publicou o Relatório Brundtland que conceituou o desenvolvimento sustentável como sendo: “...aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às suas próprias (CMMAD,1988).

O relatório o Nosso Futuro Comum, identificou problemas que se constituem em entraves para o desenvolvimento, são eles: o crescimento demográfico, a deterioração dos solos provocados pela criação de gado e pela agricultura, o desflorestamento, a destruição de espécies e as alterações climáticas globais. O relatório priorizou diminuir o consumo dos recursos naturais, especialmente os energéticos, reduzir a dívida externa dos países pobres e reorientar os recursos destinados aos orçamentos militares, objetivando modificar as relações econômicas internacionais e diminuir as desigualdades sociais.

A Rio-92 uniu, em território brasileiro, 178 nações que debateram temas voltados à conservação ambiental, à qualidade de vida na Terra e à consolidação política e técnica do desenvolvimento sustentável. Os caminhos propostos podem ser averiguados em cinco principais documentos: Convenção sobre mudanças climáticas, Convenção sobre diversidade biológica, Princípios para manejo e conservação de florestas, Declaração do Rio e Agenda 21 (Santos, 2004).

Na segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, foram abordados os principais desafios deste final de século, destacando-se a interação homem-ambiente, deveres perante a geração futura e as demais espécies, clima e biodiversidade. O principal produto dessa conferência foi aprovar um plano de ação, a Agenda 21, trata-se de um documento político com compromissos assumidos pelos Estados, traduzidos em ações concretas, sobre meio ambiente e desenvolvimento (Santos, 2004).

A Agenda 21 no seu Cap 7, no planejamento rural e urbano, recomenda a avaliação das atividades humanas, do uso da terra e a ordenação desejada dos espaços dentro dos preceitos de desenvolvimento sustentável, desdobrado em sustentabilidade econômica, social, ambiental, política e cultural. No entanto, não poderíamos dizer que estamos diante de um novo paradigma, pois o ideário posto não viria acompanhado de uma mudança

efetiva do modelo de crescimento econômico liderado pelos países do Norte do Hemisfério. O desenvolvimento sustentável não responderia à crise das teorias de desenvolvimento da década de 1970 (Arraes, 2000).

2.2- Planejamento Ambiental

O modelo de desenvolvimento que se pretende sustentável, exige a necessidade de mantê-lo em longo prazo, o que implica em outro elemento fundamental: a necessidade de dar condições de sustentabilidade a esse desenvolvimento. Sachs (1991) propôs a aplicação do conceito de sustentabilidade aos vários aspectos das relações sociais e da relação homem-natureza, definindo as cinco dimensões de sustentabilidade em que se apóia o desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 Brasileira (Bezerra e Muniz, op.cit., 2000) define as seguintes dimensões de sustentabilidade:

- I- Sustentabilidade ecológica – refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques de capital natural, incorporados às atividades produtivas.
- II- Sustentabilidade ambiental – refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica na capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das agressões antrópicas.
- III- Sustentabilidade social – refere-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Para o caso de países com problemas de desigualdade e de exclusão social, implica a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habitação e seguridade social.
- IV- Sustentabilidade política – refere-se ao processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento.
- V- Sustentabilidade econômica – refere-se a uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processos macrossociais.

A crise socioeconômica e ambiental por que passam as sociedades contemporâneas é decorrente da falência do paradigma científico atual que se implantou entre nós desde o

CAPÍTULO II- REFERENCIAL TEÓRICO

século XVIII (...) Trata-se, também, do esgotamento do modelo de desenvolvimento econômico (capitalista) que tem prevalecido até o momento atual...a ênfase maior foi dada mais ao aspecto quantitativo do que ao qualitativo, provocando uma crise de qualidade de vida (...) Neste contexto, a crise econômica atual traduz-se também por uma crise de valores, crise de civilização em que a prática perdulária dos recursos naturais e do meio ambiente é apenas uma das muitas dimensões da crise (Cavalcante, 1998).

As propostas de desenvolvimento que tem norteado a maioria das ações das políticas econômicas no Brasil tiveram e ainda tem como base conceitos altamente questionado de desenvolvimento, que pressupõe aumentos crescentes da produção e de renda, privilegiando comportamentos individualistas e consumistas, intrinsecamente desigualitário.

Os custos sociais e ambientais decorrente dessas propostas não foram considerados e ainda hoje essas variáveis são freqüentemente negligenciadas pelas autoridades públicas. Os ônus do descaso recaem sobre a sociedade e a natureza. A sociedade se vê submetida a crescentes níveis de miséria, de desemprego e de desigual distribuição de renda. A natureza sofre com os elevados níveis de degradação ambiental decorrente da exploração irresponsável de recursos naturais.

A gestão de recursos naturais consiste no estabelecimento de um conjunto de ações de natureza administrativa, em um determinado espaço ou unidade de planejamento, que considere as inter-relações entre os recursos naturais e as atividades socioeconômicas. O processo de gestão dos recursos naturais pressupõe conhecimento específico sobre os fatores naturais, principalmente solo, água, vegetação e fauna como elementos ecossistêmicos e recursos potenciais. Pressupõe conhecimento quanto ao estado ou à situação de cada um desses fatores, seja ele natural ou decorrente de danos que a ação antrópica tenha ocasionado, além das sinergias que ocorrem entre os fatores bióticos e abióticos (Bezerra e Munhoz, 2000).

Em 1981, foi promulgado um dos principais documentos referentes ao ambiente: a lei de Política Nacional de Meio Ambiente (conhecida como PNMM), Lei nº6.938/81. Esse novo diploma legal criou o SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e o

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e formulou diretrizes de avaliação de impactos, planejamento e gerenciamento de zoneamentos ambientais, usando como unidades de planejamento as bacias hidrográficas. O estudo de impacto ambiental no Brasil se tornou obrigatório a partir de 1986, com a aprovação da Resolução 001, CONAMA (Santos, 2004).

Nas três últimas décadas, em razão do aumento dramático da competição por terras, águas, recursos energéticos e biológicos, geraram a necessidade de organizar o uso da terra, de compartilhar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações, surgiu o planejamento ambiental (Santos, 2004).

No mundo inteiro, têm sido criados grandes projetos hidráulicos, como construção de barragens para produção de energia elétrica, transposição das águas de um rio para execução de projetos de irrigação, criando graves problemas para o ambiente. O caso talvez mais assustador a esse respeito é o do lago (ou mar) de Aral, na Ásia Central (Casaquistão e Usbequistão), um corpo de água doce que já teve a metade do tamanho do Estado do Ceará. Os dois principais rios que o abasteciam foram desviados para projetos de irrigação, aí por volta de 1960. Com isso, apenas 10 por cento da vazão que corria para o lago continuou chegando, fazendo com que sua superfície se reduzisse a menos da metade do que era, suas águas se tornassem salgadas e todas as suas espécies de peixes, todas – que faziam do Aral o mar interior mais piscoso da Terra – se tornassem hoje extintas (www.comciencia.br/reportagens/2005/02/09.shtml).

O planejamento ambiental consiste na adequação de ações à potencialidade, vocação local e à sua capacidade de suporte, buscando o desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade do ambiente físico, biológico e social. Deve prever e indicar mudança no uso da terra e na exploração de fontes aceitáveis para as comunidades locais e regionais, ao mesmo tempo em que contemple medidas de proteção aos ecossistemas. As demandas sociais devem ter prioridade sobre as demandas econômicas que, por sua vez são consideradas, mas dificilmente surgem como um elemento norteador dos planos. Por sua vez, as restrições do meio devem ter prioridade sobre as demandas sociais ou econômicas, ou seja, reconhecem-se às demandas, mas não se avilta o meio, para que elas possam ser atendidas (Santos, 2004).

A percepção ambiental pode ser definida como sendo uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente que se está inserido. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e/ou coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa. O estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (Merigueti, 2004).

Conforme Resolução CONAMA 01/86, impacto ambiental é definido como “...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade dos recursos ambientais”.

Na região do semi-árido, no Nordeste do Brasil, onde a pobreza é mais acentuada, têm ocorrido intervenções governamentais sob alegação de promoção do desenvolvimento econômico e social. No entanto, essas ações além de não se preocuparem com a sustentabilidade de suas metas, nem com a conservação do ambiente, apresentaram resultados irrisórios do ponto de vista de benefícios sociais diante dos grandes investimentos realizados durante anos, com agravante do uso degradante dos recursos naturais, o que torna cada vez pior a sobrevivência das populações da região.

O enfoque da sustentabilidade começa a permear os vários campos das ciências, particularmente nos campos das ciências ligadas ao planejamento socioeconômico. ”A proposição é por um planejamento de caráter holístico, de longo prazo, interdisciplinar, interdependente e democrático/participativo”. O novo paradigma da sustentabilidade do desenvolvimento pretende oferecer um novo modelo e estilo de desenvolvimento, combinando alguns de seus principais postulados: crescimento econômico com equidade social e conservação ambiental (Cavalcante, 1998).

2.3– Políticas públicas para o desenvolvimento da bacia hidrográfica do rio São Francisco

As atuais práticas de produção, caracterizadas por forte pressão antrópica vêm comprometendo a capacidade de resiliência dos ecossistemas, contribuindo sobremaneira para a modificação ou destruição de diferentes ecossistemas em todo mundo. A dinâmica dos ecossistemas implica a interdependência e o equilíbrio entre os elementos bióticos e abióticos, onde a participação de cada elemento, por mínima que seja, com certeza é fundamental para a estabilidade desse processo. A interferência em um desses elementos, altera significativamente os outros, podendo muitas vezes desencadear sucessivos processos de degradação.

A política energética adotada pelo país impacta violentamente o meio ambiente e as populações atingidas por barragens. O Governo Brasileiro não investe em fontes alternativas de energia (solar, eólica e biomassa) e sobrecarrega os rios brasileiros com a construção das barragens. A energia de origem hídrica que move nosso país é um mega ramo do hidronegócio para empreiteiras, corporações técnicas, indústria de turbinas, geradoras e distribuidoras de energia, essas últimas praticamente privatizadas (Andrade, 2005).

O quadro de degradação ecológica e cultural encontrado no Brasil resulta de diversos fatores, principalmente das políticas públicas implementadas que direta ou indiretamente instigaram ações predatórias sobre os recursos naturais, principalmente a partir dos anos 50, com a modernização maciça e acelerada dos meios de produção, que objetivavam alcançar o crescimento econômico em curto prazo (Odum, 1985).

A geração de energia elétrica é um dos diversos usos da água que mais diretamente afeta o seu baixo curso, não só pela necessidade de construção de barragens e formação de grandes reservatórios, mas também pela sua forma de operação, resultando em alterações do padrão e características dos fluxos efluentes das usinas hidrelétricas. A drástica diminuição da carga sólida, a elevação das vazões mínimas, a regularização de vazões, alteração na sazonalidade e o controle das cheias exercem influência direta ou indireta

CAPÍTULO II- REFERENCIAL TEÓRICO

sobre a hidrodinâmica fluvial do baixo curso do São Francisco, sobre a erosão marginal e, conseqüentemente, sobre as atividades socioeconômicas (Fontes, 2002).

No Quadro 2.3.1, observa-se o início de operação das Usinas Hidrelétricas construídas ao longo do rio São Francisco, o tempo de residências das águas nos reservatórios e a potência de cada usina.

Quadro 2.3.1- Ordem cronológica da entrada em operação das Usinas Hidrelétricas construídas ao longo do rio São Francisco. Fonte: Chesf (1997)

USINA HIDRELÉTRICA	INÍCIO DE OPERAÇÃO	TEMPO DE RESIDÊNCIA DAS ÁGUAS NO RESERVATÓRIO	ÁREA DO RESERVATÓRIO Km ²	POTÊNCIA (MW)	EMPRESA
PAULO AFONSO PILOTO				2	CHESF
PAULO AFONSO I	1955	8 dias		180	CHESF
TRÊS MARIAS	1963			396	CEMIG
PAULO AFONSO II	1965	8 dias		445	CHESF
PAULO AFONSO III	1968	8 dias		800	CHESF
PERÍODO 1978-1987					
APOLÔNIO MOXOTÓ	SALES/ 1978	5 dias	89	400	CHESF
SOBRADINHO	1978			1.050	CHESF
PAULO AFONSO IV	1980	5 dias	15	2.460	CHESF
PERÍODO 1988-1993					
ITAPARICA	1988	2,4 meses	834	1.500	CHESF
PERÍODO 1994-2001					
XINGÓ	1994	16 dias	60	3.000	CHESF
PAULO DE AÇÚCAR (a construir)	(2008) previsão			330	CHESF

Fonte: IBAMA/SE, em agosto/1998.

Os reservatórios Três Marias, em Minas Gerais, e Sobradinho na Bahia possuem reservatórios com boa capacidade de regularização das vazões do rio São Francisco. São peças-chaves no sistema de geração de energia elétrica da CHESF, atualmente sob controle da ONS (Operadora Nacional do Sistema Elétrico). As demais usinas hidrelétricas (Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso e Xingó), mostrada na Figura 2.3.1, operam de forma

complementar, sem a mesma capacidade de regularização, pois operam a fio d' água (CHESF, 1997).



Figura 2.3.1. Barragens e respectivos reservatórios no rio São Francisco, nas sub-bacias do Baixo (A) e Submédio (B). De montante para jusante: Sobradinho, Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso e Xingó.

A operação conjunta destas usinas permite controlar as descargas de forma conveniente a atender às necessidades do sistema de geração de energia elétrica, resultando um eficiente controle sobre as vazões no baixo São Francisco. A CHESF otimizou o uso da disponibilidade hídrica de seus reservatórios para a geração de energia elétrica, ampliando a eficiência da operação do sistema e obtendo como resultado um maior controle dos picos de vazão produzidos durante a estação chuvosa do alto, médio e submédio São Francisco, trazendo conseqüências para a dinâmica fluvial do baixo São Francisco.

A implantação dos grandes projetos de irrigação e peixamento em pontos estratégicos no Vale do rio São Francisco visava inicialmente recuperar o potencial hidroagrícola original das várzeas, e com isto implementar o desenvolvimento socioeconômico da região, porém desvinculou-se da sua função social ao favorecer o processo de concentração fundiária e prejudicar os pequenos agricultores. Estes projetos foram responsáveis por grande parte da destruição da cobertura vegetal existente no Vale, através

do estímulo a monocultura, bem como o desmatamento de diversas áreas para implantação dos perímetros irrigados, sem a preocupação de preservar a vegetação nativa, principalmente as matas ciliares (Cappio et al, 1995).

A construção destas hidrelétricas reflete a falta de compromisso que o governo tem demonstrado com os ribeirinhos e com o meio ambiente, ao priorizar os benefícios do aproveitamento energético e ignorar os efeitos negativos de tal exploração. A energia gerada pelas usinas hidrelétricas embora seja fundamental para o desenvolvimento do Nordeste e da região do Vale São Francisco, o acesso à mesma é privilégio dos interesses privados, principalmente das indústrias e irrigantes empresariais, não representando uma melhoria efetiva da qualidade de vida dos ribeirinhos (Silva, 1999).

Com a construção das barragens, principalmente a Hidrelétrica de Sobradinho, quebrou o regime do rio, que movia a atividade econômica do baixo São Francisco. A região do cerrado, que abrange Minas e parte da Bahia, também tem prejudicado o rio, porque consistia na principal área de captação de água para os afluentes e não consegue mais exercer sua função por causa do desmatamento para plantação de grãos (Cinform, 2001).

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – CODEVASF, coordena três projetos de irrigação na região entre município de Propriá e a foz no Oceano Atlântico: projeto Propriá foi o primeiro a entrar em operação em 1975, ocupa área total de 2165 ha, dos quais 1177 ha são irrigáveis e abrange parte dos municípios de Propriá, Cedro de São João e Telha, projeto Betume entrou em operação em 1977, com área total de 6.698ha e área irrigável de 2860 ha situado à jusante de Neópolis abrange parte dos municípios de Ilha das Flores, Pacatuba e Neópolis, por último, em 1981, o projeto Cotinguiba-Pindoba, ocupando 3083 ha com 2215 ha de área irrigável, passando pelos municípios de Propriá, Neópolis e Japoatã (CINFORM, 2001).

O encadeamento de problemas econômicos e sociais advindos dos impactos ambientais produzidos pelas grandes barragens, construídas ao longo do rio, assume proporções significativas no baixo São Francisco, sendo esta provavelmente a região mais

impactada pelas intervenções rio acima e a que apresenta a maior vulnerabilidade hidro-ambiental na bacia do São Francisco.

Entre os problemas ambientais atuais do baixo curso do rio São Francisco, a erosão marginal se destaca pela sua visibilidade, amplitude, distribuição e conseqüências socioeconômicas. O problema da erosão nas margens do baixo São Francisco tem gerado uma crescente diminuição das áreas de produção nos perímetros irrigados implantados naquela área, acarretando prejuízos para a economia dos dois Estados envolvidos Sergipe e Alagoas (Holanda, 2000).

A marginalização dos varzeiros e dos pescadores artesanais nas políticas de recursos hídricos não é um resultado somente de como a natureza tem sido concebida por estudos técnicos. Esse processo de marginalização é também facilitado através de instrumentos legais e políticos, utilizados a favor do poder coercivo do Estado e das grandes indústrias, lobbies e investidores com interesse de expandir seus negócios na região. Justificam os interesses políticos e territoriais da elite brasileira, ligada a uma elite global, no território tradicionalmente ocupado, por exemplo, por descendentes de índios, negros pescadores e varzeiros no rio São Francisco e em outros rios brasileiros (Andrade, 2005).

Vargas (1999), ressalta que a interação homem-meio passou a se alterar na região a partir do momento em que o ciclo natural do rio passou a ser interrompido pelas grandes barragens. Por exemplo, afetaram diretamente a atividade pesqueira tradicional, alterando os códigos de pescaria, bem como os utensílios e o período de pesca que abandonaram o cotidiano definido pelas forças cosmológicas da natureza e transportaram-se para os relatos do passado.

No Baixo São Francisco predominam os baixos IDHs, que tiveram a influência das mudanças do habitat do rio e suas águas estuarinas, com redução drástica da exploração pesqueira, praticamente acabando com a pesca artesanal, em conseqüência das intervenções antrópicas na Bacia, estando sua população necessitada de alternativas para melhoria das suas condições de vida.

2.4 – O pescado no Baixo São Francisco

A economia do Baixo São Francisco é bastante frágil. Seus moradores vivem basicamente da agricultura do arroz e da pesca artesanal. Não há indústrias de grande porte e seu comércio, outrora promissor, é hoje incipiente. A área agrícola é restrita e não dispõe de comércio representativo, dificultando a situação socioeconômica de seus moradores. Os projetos de agricultura irrigada desenvolvida nas várzeas do rio São Francisco, aliados ao barramento da Hidroelétrica de Xingó, interferiram na pesca na região, na medida em que alteraram todo o ecossistema fluvial.

De acordo com o coordenador do estudo de ictiologia no baixo São Francisco, realizado para o componente ambiental do GEF (Fundo para o Meio Ambiente Mundial), Fábio Castelo Branco, a razão para investir em aquicultura, é que “a região do baixo Rio São Francisco tem sofrido grande declínio de peixes por causa da perda do habitat ecológico, e tanto o peixe migratório que sustenta a pesca artesanal quanto o próprio pescador artesanal estão se tornando espécies em extinção”. O GEF- São Francisco recomenda ao Comitê o uso de pacotes tecnológicos como a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), uma espécie não-nativa, e do peixamento com espécies nativas cientificamente estudadas como curimatã-pacu (*Prochilodus marggravii*) e a matrinhã (*Brycon lundii*) (Andrade, 2005).

As tilápias são originárias da África de fácil adaptação, foi disseminada pelo Brasil inteiro não somente dentro das fazendas de aquicultura, mas também nos rios e bacias hidrográficas. Porém, é necessário estimar precisamente as conseqüências negativas da introdução de espécies exóticas nos rios e bacias. Estudos já mostraram que pode haver competição por espaço e alimento, transferência de doenças para as espécies de peixes endógenas e modificações de habitat. Pesquisadores têm discutido também a “poluição genética” causada por cruzamentos entre as espécies cultivadas e as populações de peixes selvagens que habitam os rios e corpos de água adjacentes. O cruzamento entre espécies selvagens e cultivadas pode originar indivíduos inaptos para sobreviver em ambiente natural (Andrade, 2005).

A aqüicultura e o peixamento passam a ser considerados a “salvação técnica”, a “melhor opção lucrativa de mercado” para substituir a “pesca artesanal em declínio” no baixo São Francisco, segundo o parecer do GEF. E se assiste passivamente à progressiva extinção dos grandes peixes migratórios endêmicos do rio. Aceitar que haja um genocídio cultural é assinar uma carta contra a biodiversidade deste rio, contrariando a própria legislação ambiental que protege os peixes migratórios (Schober, 2005).

Os cientistas, ambientalistas, políticos e demais atores engajados na busca pela sustentabilidade têm chamado a atenção para os impactos negativos da atividade como a destruição dos habitats naturais, eutrofização e sedimentação dos corpos de água naturais pelos efluentes da aqüicultura. Além do uso excessivo de água, energia e ração, efeitos negativos sobre os estoques de peixes dos rios e sobre a biodiversidade em geral, existem ainda os impactos sociais e econômicos (Schober, 2005).

Não é por acaso que o Brasil é visto hoje como um dos países com maior potencial para o desenvolvimento dessa atividade: o país possui a maior disponibilidade hídrica do planeta com bacias hidrológicas cobrindo grandes extensões do território e centenas de rios. Essa abundância, que na vida de muitas populações economicamente desfavorecidas em nada se aplica, fomenta a idéia de um país repleto de tanques e viveiros lucrativos fornecendo a bom preço o pescado para a alta demanda de consumidores mundiais.

Se os cientistas que fizeram o estudo do GEF tivessem em mente restaurar a biodiversidade no rio, teriam seguido o exemplo de cientistas das universidades de Davies e Berkeley do estado americano da Califórnia e investiriam num estudo do efeito das cheias artificiais ou “cheias ecológicas” para restaurar, por exemplo, a população de surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) e de dourado (*Salminus brasiliensis*) no baixo São Francisco, este relatório estaria valorizando a biodiversidade e a presença do pescador artesanal nessa região (Andrade, 2005).

Seria prudente que o Comitê da Bacia do Rio São Francisco levasse em consideração os resultados encontrados por pesquisadores independentes do GEF-São Francisco ao implementar políticas que visem resolver os conflitos sociais no rio mais seriamente. A maneira como os homens e as mulheres ribeirinhas são representados, ao

serem incluídos ou excluídos da paisagem do rio São Francisco em relatórios técnicos e seus mapas, pode afetar o grau de acesso que essas populações têm ao processo de tomada de decisão sobre o seu futuro e o futuro do rio São Francisco.

As leis ambientais, por outro lado, têm restringido o pescador de exercer sua atividade econômica, ao proibir a pesca não-esportiva durante a fase de reprodução dos peixes no baixo São Francisco entre dezembro e março. Todavia, mesmo com essa regulamentação da pesca, os estoques de peixe e sua diversidade continuam em declínio. Além disso, não existe uma legislação ambiental que tome providências para regular uma das causas primárias do declínio da população de peixes, ou da ictiofauna no baixo rio São Francisco: a falta de cheias naturais.

Os pescadores do Baixo São Francisco, desde 2003 reivindicam a necessidade de se criar cheias artificiais, ou seja, liberar águas dos reservatórios durante o período no qual as cheias naturais ocorreriam. De acordo com esses pescadores, a água que chega no baixo São Francisco vem “toda coada”, sem sedimento, e “fraca”, sem vazão suficiente, condições que complicam a reprodução natural dos peixes. Proibir o pescador artesanal de pescar durante a fase de reprodução dos peixes não foi uma tarefa fácil, porém o desafio é estabelecer uma vazão adequada das águas durante o período em que peixes dependem de altas vazões para se reproduzirem e encontrem condições ideais do ecossistema que assegurem sua reprodução. Porém ainda não existe uma lei ambiental que estabeleça as vazões mínimas que dariam as condições de habitat necessárias para que os peixes possam se reproduzir (Andrade, 2005).

Conforme cita o Projeto de Desenvolvimento da Pesca Artesanal no Baixo São Francisco (SUDEPE, 1987), as principais espécies de peixes de valor comercial do Baixo São Francisco até 1987 eram a pilombeta (*Anchoiella* spp.), curimatã (*Prochilodus* spp.), surubim (*Pseudoplatystoma* spp.), piau (*Leporinus elongatus*), piau-preto (*Leporinus piau*), piau-branco (*Leporinus taeniatus*), tubarana-dourada (*Salminus brasiliensis*), tubarana-branca (*Salminus hilarii*), piranha (*Serrasalmus piraya*), pirambeba (*Serrasalmus brandtii*), corvina (*Pachyurus franciscii*), bagres (*Rhamdia quelem*), pescadas (*Cynoscion* spp.), tainha (*Mugil curema*), camurim (*Centropomus* spp.), curimã (*Mugil* spp.), carapeba (*Eugerris* spp.), traíra (*Hoplias malabaricus*) e mandim-amarelo (*Pimelodus* spp.).

Atualmente essas espécies apresentam a mesma importância comercial, porém a maioria aparece esporadicamente nos desembarques. Salienta-se que outras espécies como tucunaré (*Cichla ocellaris*), carpa (*Cyprinus carpio*), tilápia (*Oreochromis sp.*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) vêm ocupando os ambientes aquáticos, em detrimento das espécies nativas. O valor comercial dessas espécies exóticas é bem significativo, porém não atinge o nível do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) ou do dourado (*Salminus brasiliensis*), por serem estes últimos espécies nobres.

Para Ramos (1999), o Baixo São Francisco tem suas peculiaridades, em comparação com o restante do rio. Mesmo sendo o depositário de todas as mazelas da totalidade da Bacia, tem um trecho que sofre a influência do mar, onde espécies eurihalinas (espécies de grande tolerância à variação de salinidade) povoam boa parte do rio durante todo o ano. Apesar do Baixo São Francisco suportar grande contingente pesqueiro, este não apresenta sinais fortes de despovoamento íctico de tais espécies, como vem acontecendo com a grande maioria das espécies reofilicas (espécies migratórias, de piracema) de valor econômico em exploração no trecho doce.

Parte do contingente pesqueiro do Baixo São Francisco tem na atividade agrícola sua segunda alternativa de sobrevivência, dada a sazonalidade e instabilidade pluviométrica da região. Nos períodos de estiagem, a pesca representa praticamente o único suporte de receita das populações ribeirinhas de baixa renda, quando o esforço de pesca no rio por consequência do esvaziamento da atividade agrícola aumenta, os rendimentos da pesca caem sensivelmente.

O homem do baixo São Francisco, acostumado a lutar contra as cheias do rio, acostumou-se também à sua contradição. A grandeza que destrói é a mesma que lhe traz a fartura de peixe. A região das águas é também a região da seca. A agricultura e a pesca, apesar de fazerem parte de uma mesma realidade, desempenhada por vezes pelos mesmos indivíduos, têm especificidades e particularidades que as tornam diferentes. O domínio da terra e do rio envolve os pescadores-agricultores num complexo conhecimento elaborado que os permite praticar as duas atividades: pesca e a agricultura (Souza, 1998).

O Defeso da Piracema no Baixo São Francisco, apesar de ser uma medida de proteção dos recursos pesqueiros, gera reações conflitantes. Ele subtrai temporariamente a atividade pesqueira no Baixo São Francisco, comprometendo a subsistência de parte do contingente pesqueiro que sobrevive da exploração de tais recursos. A mencionada Portaria Conjunta justifica tal medida como uma ação preventiva destinada à recuperação ou manutenção dos estoques pesqueiros, haja vista a inexistência de estudos, após a construção da barragem de Xingó, que comprovem ou não a alteração do fenômeno da piracema na região.

Visando a minorar os efeitos do Defeso no cotidiano das populações pesqueiras do Baixo São Francisco, anualmente as Superintendências do Ibama de Sergipe e Alagoas, conjuntamente, convocam os pescadores para discussão do período ideal para o Defeso da Piracema; elas também encaminham questões junto aos demais órgãos envolvidos no processo do Defeso, a exemplo do Ministério do Trabalho (auxílio-desemprego) e o INSS. De acordo com o cadastro do IBAMA/SE, até agosto de 1998 havia um total de 9.052 pescadores registrados nesse órgão (Quadro 2.4.1).

Quadro 2. 4.1: Total de Pescadores Cadastrados.

COLÔNIA	LOCALIZAÇÃO	QUANTIDADE
Z-1	Aracaju	3.452
Z-2	São Cristovão	860
Z-4	Estância	1.768
Z-5	Pirambu	824
Z-6	N. S. do Socorro	67
Z-7	Neópolis	1.250
Z-8	Própria	831
TOTAL		9.052

Fonte: IBAMA/SE, em agosto/1998.

Desse total de pescadores, 2.081 pertencem à região do Baixo São Francisco (Quadro 2.4.2), representando 23% do universo total. Esse contingente abrange 25 municípios ribeirinhos situados entre Canindé do São Francisco e Própria (Z-8)*; entre Neópolis e Brejo Grande (Z-7)*, incluindo alguns municípios alagoanos. Comparando-se o número de pescadores vinculados a cada Colônia de Pesca do Estado, a Z-7 coloca-se em

3º lugar, e a Z-8 em 5º. Cada Colônia de Pescadores é representada pela letra “Z”, simbolizando a zona de abrangência.

Quadro 2.4.2: Total de Pescadores das Colônias de Neópolis e Propriá no Baixo São Francisco Cadastrados.

COLÔNIA	ABRANGÊNCIA	QUANTIDADE
Z-7	Neópolis Brejo Grande	192
	(*) Igreja Nova	04
	Ilha das Flores	430
	Neópolis	507
	Pacatuba	143
	(*) Penedo	04
	(*) Piaçabuçu	09
	Povoado Saúde	04
	Povoado Serrão	06
	Santana S. Francisco	51
Sub-total		1.250
Z-8	Própria Amparo do S. Francisco	96
	(*) Belo Monte	11
	Canhoba	08
	Canindé S. Francisco	07
	Cedro S. João	30
	Gararu	97
	Monte Alegre	01
	N. S. Lourdes	59
	Própria	342
	(*) Piranhas	08
	Porto da folha	80
	(*) Porto Real do Colégio	29
	São Brás	22
Telha	29	
(*) Traipu	12	
Sub-total		831
TOTAL GERAL		2.081

Fonte: IBAMA/SE, em agosto/1998.

As Colônias de Pescadores constituem-se como organizações contraditórias. Elas têm duas características fundamentais inerentes à sua própria natureza, que se opõem e se negam. As Colônias de Pescadores são órgãos de representação da classe de pescadores artesanais e de representação do aparelho de Estado. Como tais, são organizações corporativistas que nasceram de uma preocupação do Estado, e não da adesão da base. Na verdade, a Colônia não é fruto de uma coalizão de pescadores. Ao contrário, é entidade imposta pelo poder público como associação compulsória e nisso se equipara, no aparato

institucional dominante do pescador, com os demais órgãos representativos da área governamental. A repercussão de tal atuação leva à desagregação da classe e responde, dessa forma, ao fato da inexistência de cobranças junto ao poder público, no que diz respeito ao atendimento às necessidades da classe pesqueira.

A deficiência piscícola do rio São Francisco levou a Codevasf a criar em 1983, a Estação de Piscicultura Engenheiro Erasmo José de Almeida, no Perímetro Irrigado Betume, em Neópolis. O objetivo era de recuperar o potencial piscoso do rio, através da reprodução artificial de alevinos, fornecê-los aos produtores, e possibilitar ao pequeno agricultor do perímetro de arroz a criação de peixes. Um dos maiores impactos causados pela construção das hidrelétricas ao longo de todo o rio São Francisco foi à extinção das várzeas, ou lagoas marginais. Com a vazão regularizada, a dinâmica natural de cheias e vazante deixou de existir, contribuindo para a diminuição dos peixes no leito do rio. Hoje as lagoas marginais não desempenham mais sua função e interferem no equilíbrio da bacia do São Francisco. Elas eram responsáveis pela alimentação e proteção dos peixes na primeira fase da vida e importantes na preservação das espécies. Eram considerados os berçários dos peixes porque suas águas calmas e ricas em nutrientes garantiam segurança no período de reprodução (CINFORM, 2001).

A CODEVASF também produzia alevinos e teve sua produção comprometida devido à limitação de recursos federais destinados à atividade pesqueira. Isso levou ao fechamento da Estação de Piscicultura de Itiúba e ao desvirtuamento da função da Estação de Piscicultura do Betume, destinando a reduzida produção de alevinos a produtores particulares, inclusive de outros Estados. A Codevasf limitava-se à realização de simbólicos peixamentos no rio São Francisco (CINFORM, 2001).

Em relação à Piscicultura em 1984 a Superintendência de Desenvolvimento da Pesca - SUDEPE/SE, através de convênio com o Governo do Estado de Sergipe, iniciou a operacionalização da Estação de Piscicultura de Pacatuba, produzindo aproximadamente 800 mil alevinos de espécies nativas como curimatã (*Prochilodus* spp.), piau (*Leporinus* spp), mandim (*Oianelodus maculatus*) e as seguintes espécies exóticas, tilápia (*Oreochromis* spp.), carpa (*Cyprinus carpio*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*). Essa Estação iniciou sua operação no Governo João Alves. Este, por ser piscicultor, destinou a

produção de alevinos a piscicultores particulares em ambientes aquáticos públicos, como meio de incentivar tal atividade na região.

Segundo informações de técnicos do IBAMA e CODEVASF foi tomada como medida em curto prazo, através da Estação de Piscicultura de Pacatuba, em 1997, o lançamento de 500.000 alevinos de curimatã-comum (*Prochilodus vimboides*), 800.000 de curimatã-pacu (*Prochilodus marggravii*) e piau (*Leporinus spp*), totalizando 1.300.000 alevinos. Em 1998, com os cortes no orçamento federal, a produção de alevinos foi reduzida, tendo sido realizados peixamentos com 567.700 alevinos, sendo 454.200 de curimatã-comum (*Prochilodus vimboides*), 110.000 de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e 1.500 de curimatã-pacu (*Prochilodus marggravii*). O IBAMA/SE prima pelo repovoamento de espécies nativas do São Francisco, como meio de não alterar ainda mais o complexo ambiente aquático, com a intervenção do homem.

No ano de 1998, com a reforma da Estação de Piscicultura do Betume, a CODEVASF/SE produziu 1.274.000 alevinos e destinou 593.000 para peixamentos no Baixo São Francisco (curimatã-pacu, tambaqui e tilápia). No mesmo ano, a Estação de Piscicultura de Itiúba produziu 1.279.444 alevinos de tambaqui, curimatã-pacu e carpa comum e distribuiu 320.000 no Baixo São Francisco.

A produção do Baixo São Francisco é levantada nos dois pontos de desembarque situados no segmento II, nos Municípios de Brejo Grande e Ilha das Flores, sendo que no ano de 2002, no contexto estadual, o quinto maior desembarque foi o de Brejo Grande. Em Ilha das Flores, a base da atividade pesqueira é a pilombeta que teve um decréscimo na produção de 86,5%, em relação ao ano de 2001 e 94,3% em relação a 2000. Isso provavelmente se deve a dependência da espécie às cheias do rio e sua reprodução em águas turvas, o que não mais se observa no São Francisco, uma vez que a água liberada pelas barragens é límpida e quase livre de sedimentos orgânicos (Guimarães, 2004).

O Quadro 2.4.3 apresenta informação da produção pesqueira nos dois pontos de desembarque do Baixo São Francisco no ano de 2002, monitorados pelo IBAMA/SE. Percebe-se com grande destaque a importância que apresenta o Município de Brejo Grande na produção de pescado, possivelmente sendo explicada pela ocorrência de margem menos

castigada pela devastação da mata ciliar, além de uma condição menos favorável à ocorrência da erosão marginal, composta por barrancos de altura menor, além da proximidade dos manguezais da foz do rio.

Quadro 2.4.3 – Produção de pescado marítimo e estuarino no ano de 2002.

Município	Produção (Ton.)	%
Brejo Grande	372,9	9,5
Ilha das Flores	33,6	0,8

Fonte: CEPENE/IBAMA, 2003

A CODEVASF através do Programa de Desenvolvimento da Aqüicultura tem produzido alevinos na estação de piscicultura de Betume com a capacidade para produção anual de aproximadamente 200 milhões de larvas, o que representa 3,0 milhões de alevinos para suprir a piscicultura e peixamentos. Segundo CODEVASF (2001), no ano de 2000, foram produzidos 9.645.000 pós-larvas e 1.771.000 alevinos, dos quais 1.539.000 foram aproveitados no processo produtivo, de fato. Ainda no ano de 2000, foram vendidos 376.000 alevinos, que resultou na obtenção de 75,65 ton. de pescado, com rendimento de R\$ 96.140,00 (noventa e seis mil e cento e quarenta reais).

2.5 – Cheias na bacia hidrográfica do rio São Francisco

Segundo a Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, que estabelece a Política Nacional de Defesa Civil, as inundações são classificadas como “Desastres Naturais Relacionados com Geodinâmica Terrestre Externa” sendo especificadas como “Desastres Naturais Relacionados com o Incremento das Precipitações Hídricas e com as Inundações”. Nesta Resolução, as inundações são definidas como sendo: “causadas pelo afluxo de grandes quantidades de água que, ao transbordarem dos leitos dos rios, lagos, canais e áreas represadas, invadem os terrenos adjacentes, provocando danos”.

No período imediatamente posterior à construção da barragem de Sobradinho (1978-1987) ocorreu uma elevação das vazões mínimas, mas permaneceram os fortes picos anuais de vazão característicos do verão. Apesar de grande capacidade de regularização de

Sobradinho, as cheias, embora parcialmente atenuadas, continuaram a ocorrer anualmente, como no regime natural.

A operação das usinas hidrelétricas da bacia atua no sentido de regularizar as vazões do rio São Francisco, isto é, os reservatórios das usinas retêm o excesso de água do período chuvoso, para atender a demanda no período seco, além de atenuar os efeitos de cheias a jusante. A Figura 2.5.1 apresenta o hidrograma de vazão natural média mensal na seção da Usina Hidrelétrica de Xingó e o de vazão observada média mensal na estação de Pão de Açúcar, em Alagoas, localizada logo a jusante da seção de Xingó.

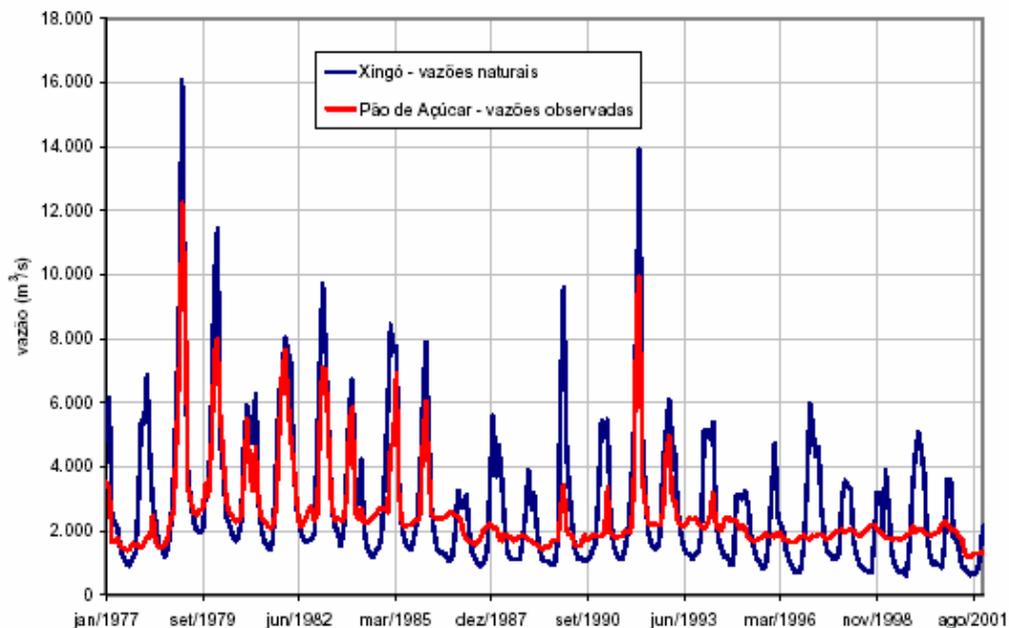


Figura 2.5.1 - Hidrograma das vazões naturais médias mensais do rio São Francisco em Xingó e das vazões observadas médias mensais do rio São Francisco em Pão de Açúcar 1977 a 2001. Fonte: ANA, 2002.

A linha azul apresentada na Figura 2.5.1, que representa as vazões naturais em Xingó, mostra como seria o comportamento hidrológico do rio São Francisco sem a influência antrópica, ou seja, sem o efeito da operação dos reservatórios ou dos usos consuntivos. Por outro lado, o gráfico das vazões observadas em Pão de Açúcar (linha

vermelha) demonstra o efeito de regularização causado pelas usinas localizadas a montante do posto.

A comparação do hidrograma das vazões naturais com o de vazões observadas permite verificar que os períodos anuais de estiagem e cheia foram substituídos por valores próximos da média. Percebe-se também que as cheias mais severas não são totalmente controladas, embora haja algum efeito de amortecimento.

As cheias em grandes bacias, como é o caso da bacia do Rio São Francisco, caracterizam-se por uma duração que pode ser da ordem de semanas, causada por sobrelevação dos níveis dos principais rios da bacia e conseqüente alagamento das suas várzeas, após um período de chuvas frontais. São fenômenos de origem natural e difícil controle por parte da sociedade.

Na prática, na bacia do São Francisco o controle das cheias é feito aproveitando as grandes barragens de usos múltiplos, operadas pelo setor elétrico, para amortecimento das cheias, aliado à construção de diques longitudinais para proteção das comunidades ribeirinhas.

No Médio, parte do Submédio e Baixo São Francisco, as cheias são controladas pelos reservatórios das usinas de Três Marias e Sobradinho. Em geral, esses reservatórios conseguem reter volumes de água afluentes, de acordo com a programação de seus respectivos volumes de espera. Para Três Marias, protege-se uma cheia afluenta de tempo de retorno - TR de até 20 anos. Já para Sobradinho, protege-se cheias de TR até 10 anos. Entretanto, há ainda duas situações a serem analisadas (ANA, 2002).

Na primeira situação, caso haja aporte de volume de água superior à capacidade reservada no volume de espera do reservatório, haverá vertimento de água em grandes quantidades, inclusive para segurança e proteção da estrutura do barramento. Logo, há o aumento rápido do nível dos cursos de água a jusante das usinas e inundação de áreas marginais. Na segunda, quando ocorrem chuvas após os barramentos, nas regiões chamadas de bacias incrementais. Esta é a situação típica das cheias naturais, nas quais as águas extravasam o leito menor e ocupam o seu leito maior. No Médio, parte do Submédio

e Baixo São Francisco a maior parte das cidades está situada nas áreas de leito maior e de planícies de inundação. São áreas que apresentam topografia favorável a ocupações por atividades antrópicas e propiciam, tradicionalmente, atividades de pesca, aqüicultura, recreação e lazer. Nas duas situações, quando a população ocupa o leito maior ou a área da planície de inundação, sofre prejuízos (ANA, 2002).

Para a escolha dos principais eventos de cheias ocorridas nas seções de controle, foi adotado como critério de seleção a magnitude dos picos de vazões. Dentre as principais cheias ocorridas na bacia do rio São Francisco, destacam-se as de 1919 e 1925, anteriores ao período de observações hidrométricas regulares, 1943, 1946, 1949, 1979, 1983, 1992 e 2004. A seguir serão descritos alguns eventos de cheia. A cheia de 1979 teve destaque por suas conseqüências trágicas sociais e econômicas, tendo inclusive resultado na formação de uma Comissão Interministerial para estudar o assunto.

2.5.1 - Cheias de 1979

A cheia de 1979 foi gerada na porção mineira da bacia, que se caracteriza por apresentar a maior contribuição às aflúncias ao rio, tendo a sua vazão máxima registrada na cidade de São Francisco. A cheia de 1979 foi causada por três séries intensas de precipitações que ocorreram entre os meses de janeiro e fevereiro no Alto e no Médio São Francisco. As duas primeiras aconteceram entre os dias 6 e 21 de janeiro e entre 25 de janeiro e 8 de fevereiro. Foram chuvas bastante críticas, pois os solos da bacia já se encontravam umedecidos pelas chuvas de dezembro, que também foram abundantes. A terceira ocorreu entre os dias 14 e 22 de fevereiro (ANA, 2002).

Para contribuir com a mitigação do efeito das cheias a jusante e considerando as aflúncias normais e o nível do reservatório abaixo do volume de espera, o início da operação das comportas da Usina de Três Marias foi retardado de forma a possibilitar operações da Defesa Civil para remoção de pessoas e bens. A partir de 31 de janeiro, a situação a montante de Três Marias muda bruscamente para uma forte situação de cheia, havendo a necessidade de operar vertimentos com aumento gradual de vazão. No dia 5 de fevereiro, depois de uma leve recessão de 5 dias, as vazões afluentes a Três Marias voltam a subir. Desta vez, com o volume de espera do reservatório já praticamente esgotado, a

Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, operadora de Três Marias, foi obrigada a violar a restrição de vazão máxima a jusante de $3.000\text{m}^3/\text{s}$.

A cheia de 1979 na bacia do rio São Francisco foi das mais severas que se tem notícia, causando fortes repercussões sociais e econômicas. Todo tipo de atividade ao longo do vale foi atingido. As conseqüências levaram, em 24 de julho de 1979, à instalação da Comissão Interministerial de Estudos para o Controle das Cheias do Rio São Francisco, a qual realizou abrangente estudo sobre as cheias na referida bacia, emitindo relatório aprovado em 15 de janeiro de 1980.

Houve uma contribuição significativa da Barragem de Sobradinho que conseguiu reduzir o pico de enchente em cerca de 30%, de 18000 para $13000\text{m}^3/\text{s}$. A Figura 2.5.1.1 apresenta os hidrogramas verificados em diversas estações fluviométricas do rio São Francisco. Pode-se verificar que a região formadora da cheia foi aquela entre Pirapora (MG) e São Francisco(MG), principalmente devido às contribuições dos afluentes a jusante da Usina de Três Marias.

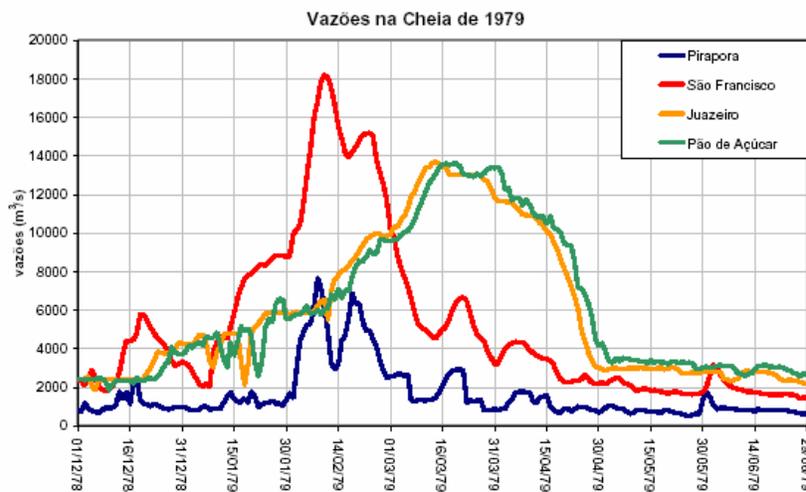


Figura 2.5.1.1- Fluviograma do Evento da Cheia de 1979 nas estações fluviométricas de Pirapora, São Francisco, Bom Jesus da Lapa, Paratinga e Juazeiro. Fonte: ANA, 2002.

Na estação fluviométrica de São Francisco (MG), a vazão atingiu o valor máximo de $17.380\text{m}^3/\text{s}$. Daí, até a estação de Bom Jesus da Lapa (BA), verifica-se o efeito de amortecimento da onda de cheia. A partir de Bom Jesus até a estação de Paratinga, verifica-se a influência da vazão incremental principalmente por causa do rio Correntes, afluente da margem esquerda e um dos seus principais formadores com regime perene. Mais a jusante, na estação de Juazeiro(BA), as vazões se mantiveram acima dos $12.000\text{m}^3/\text{s}$ por quase um mês.

2.5.2 - Cheias de 1980

Na primeira quinzena de fevereiro todo o Estado de Minas Gerais, Bahia, Estado de Goiás e Mato Grosso foram assolados por intensas chuvas exatamente sobre suas principais Bacias Hidrográficas. Na segunda quinzena de fevereiro a descida das águas dos rios Tocantins e Araguaia e as contínuas chuvas, agravaram a situação no Sul do Piauí, Sul do Maranhão e Sul do Estado do Pará. Comparando as cheias de 1979 e de 1980 pode-se concluir que: em 1979 as cheias foram concentradas no Vale do São Francisco inclusive atingindo o Baixo São Francisco; em 1980 as cheias atingiram uma área territorial bem maior estendendo-se aos vales dos rios Jequitinhonha, Paraná, Araguaia, Tocantins, Gurgueia e Parnaíba (Tribuna de Aracaju, 02/03/1980).

A enchente do período de dezembro de 1979 a março de 1980, segundo o Dr. Francisco Rosa, Secretário de Governo e Presidente da Comissão de Defesa Civil – CEDEC, piorou a situação do Baixo São Francisco com mais de dez municípios ameaçados de serem completamente destruídos: Mussuípe, Pindoba, e Carrapicho (Neópolis); Bongue, Arroeiros e Pombas (Ilhas das Flores); Ilha Santa Tereza, Jovina e algumas ruas de Brejo Grande. (Tribuna de Aracaju, 07/02/1980).

O Presidente da CODEVASF Erasmo José de Almeida comunicou ao governador Augusto Franco que autorizou a construção de diques de proteção nas cidades de Penedo, Porto Real do Colégio, Igreja Nova, Brejo Grande e outras que pudessem sofrer os efeitos da descarga do rio São Francisco em face da liberação efetuada pela CHESF, cuja vazão chegou a $8000\text{m}^3/\text{s}$. Esses diques foram feitos em regime de absoluta urgência, utilizando-

se para a realização dos serviços as empreiteiras que estavam executando os Projetos da CODEVASF (Tribuna de Aracaju, 31/01/1980).

As conseqüências das cheias de 1980 foram prejuízos de várias naturezas, como a perda de vidas humanas, danificação do Patrimônio Público, perigo à Saúde Pública e abalo na economia do país em função da perda de safras agrícolas, morte de rebanhos, interrupções no sistema de transporte, comunicações, energia elétrica etc. As áreas mais seriamente afetadas foram o Vale do São Francisco e o Vale do Tocantins. No geral, mais de 200 municípios foram atingidos e o número de desabrigados ficou em torno de 270 mil (Tribuna de Aracaju, 02/03/1980).

A Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco doou, à Prefeitura Municipal de Pacatuba, nesse período de enchente, uma área de terra medindo 4.356.23 m² de propriedade da CODEVASF no povoado Ponta de Areia, para construção de um conjunto habitacional destinado às famílias pobres, especialmente àquelas desabrigadas em conseqüência de cheias do rio São Francisco. A insatisfação da população na região com a CODEVASF foi observada quando cerca de 100 trabalhadores da região do baixo São Francisco, mais de perto moradores do Alto da Rolinha no povoado Betume, Município de Neópolis, estiveram no dia 24/02/80 em Aracaju para falar com o governador a fim de solucionar seus problemas causados pela Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco.

Os trabalhadores reclamavam que além de não receberem os seus salários foram despedidos da Companhia. Como eram mais de 400 famílias, elas começaram a tirar os cocos do local onde trabalhavam para a Companhia, e venderam para garantirem a sua sobrevivência e não morrerem de fome. Quando o caminhão que comprou os cocos ia saindo, a polícia barrou a carga, prendendo os cocos na delegacia e liberando o caminhão. Os trabalhadores foram até Neópolis tentar um acordo com o delegado local e este recebeu armado de fuzil e revólver, junto com toda a patrulha da cidade, e o sargento falou que se alguém tentasse entrar na delegacia ele mataria a todos como se mata cachorro (Tribuna de Aracaju, 26/02/80).

Foi criada no ano de 1980 a Secretária Extraordinária para Assuntos da Região do Baixo São Francisco, pelo governador Augusto Franco, com o objetivo de assegurar maior estabilidade ao desenvolvimento econômico e social de forma a minimizar os problemas na região. O vereador Narcizo Machado foi nomeado através decreto governamental Secretário Extraordinário para Assuntos do Baixo São Francisco.

Tinha como diretriz estabelecer contatos do Governo Estadual com os órgãos da Administração Federal e da Administração Municipal que atuam na mesma região tendo em vista o interrelacionamento nas medidas administrativas para a mais rápida solução dos problemas regionais (Tribuna de Aracaju, 17/04/1980).

O Projeto Nutrial representou a implantação de um complexo agropecuário industrial integrado, instalado no município de Própria, no início da década 80 graças aos incentivos fiscais dados pelo governo do Estado, com atuação nas seguintes áreas: Avicultura, para a produção de frangos de corte, ovos selecionados e pintos de um dia; Suinocultura, destinada à criação de animais para abate e reprodutores para a venda a terceiros; Matadouro Frigorífico, projetado para o abate de aves, suínos e bovinos, dotados de seções para produção de todos os tipos de cortes de suínos e bovinos, de embutidos e de charque; fabricação de rações balanceadas para consumo. Esse empreendimento criou novos empregos diretos na região ribeirinha do São Francisco, crítica em oferta de empregos, diversificou a atividade agropecuária, com introdução de métodos modernos e mais desenvolvidos nas atividades de avicultura, suinocultura e cultura do milho, contribuiu para redução de importações regionais de produtos alimentares, principalmente derivados de aves, suínos e embutidos (Tribuna de Aracaju, 14/05/1980).

No entanto, essa fábrica teve curto período de funcionamento, vindo com o seu fechamento prejudicar ainda mais a situação dos parceiros que haviam acreditado na produção consorciada e feito empréstimo bancário e investimentos em seus lotes, para essa finalidade. Dos cem lotes preparados para consorciar a suinocultura com a criação de peixes não há nenhum em operação, e todas as pocilgas construídas estão desativadas, sendo que a maioria não chegou sequer a entrar em operação. Da experiência fracassada de consorciamento da produção de arroz com a de suínos e a criação de peixes restaram apenas as benfeitorias e o endividamento bancário (Silva, 2002).

A Codevasf continuava liberando gratuitamente para famílias carentes, as terras desapropriadas da Região do Baixo São Francisco, através de contrato de uso, para a plantação de arroz, safra/1980 e plantio de milho, feijão e mandioca. A Codevasf beneficiou cerca de 500 toneladas de arroz para obter sementes que foram distribuídas ao pequeno produtor a preços baixos, com o objetivo de garantir uma maior produtividade e melhor qualidade do produto. A Companhia Habitacional construiu 600 casas em 11 Municípios, para as famílias vítimas das cheias do rio São Francisco. Os municípios beneficiados foram: Pacatuba, Brejo Grande, Telha, Canhoba, Propriá, Neópolis, Porto da Folha, Nossa Senhora de Lourdes, Amparo de São Francisco, Gararu e Cedro de São João (Tribuna de Aracaju, 23/06/1980).

2.5.3 - Cheias de 1992

A cheia do rio São Francisco deixou 40 mil desabrigados nos Estados de Minas Gerais e Bahia após 29 dias de chuvas ininterruptas, chegando a Sergipe. No município de Porto da Folha, das 17 olarias existentes na cidade, 13 ficaram debaixo d' água e toda a área irrigada do assentamento da Ilha do Ouro, onde viviam 95 famílias de trabalhadores rurais ficou submersa. Os acessos aos povoados ficaram interditados e as plantações de pequenas propriedades localizadas às margens do rio desapareceram.

As barragens de Três Marias, Sobradinho e Itaparica, operadas pela Cemig e Chesf, amorteceram ao máximo o volume de água e as companhias energéticas liberaram o mínimo possível para evitar inundações nas cidades próximas às margens do rio. O nível da água ficou 4m e 10 cm acima do normal em Propriá. A elevação do nível do rio São Francisco provocou inundações em diversos municípios ribeirinhos do Estado de Sergipe. As propriedades existentes às margens do rio que não possuíam diques ou combros, elevações naturais do terreno para proteger das cheias na região de Propriá, foram submersas. O mesmo ocorreu com a área irrigada da Ilha do Ouro, no município de Porto da Folha. Os 140 hectares de plantações de bananas, inhame, abacaxi, hortaliças e arroz foram perdidos, todas as máquinas de irrigação ficaram sob as águas. Os acessos dos povoados Saúde e Carrapicho, em Santana do São Francisco, ficaram interditados e o próprio acesso ao município ficou prejudicado (Jornal da Manhã, 08/02/92).

Apreensivos com a cheia que atingiu os Estados cortados pelo rio São Francisco, no período de janeiro e fevereiro de 1992, os superintendentes da Codevasf e Chesf sobrevoaram durante o dia 07/02/92, toda a região verificando “in loco” a situação das cidades ribeirinhas atingidas pela inundação. Em seguida, o grupo manteve reunião na cidade de Propriá, com o objetivo de estudar uma estratégia conjunta para atender as populações ribeirinhas que perderam suas plantações. Enquanto isso, os funcionários da Defesa Civil permaneceram de plantão 24 horas para atender a qualquer chamado de emergência e evacuar as áreas atingidas em tempo recorde (Jornal da Manhã, 08/02/92).

As plantações de arroz dos projetos irrigados de Betume, Cotinguiba-Pindoba e Propriá não foram atingidos por causa dos diques de proteção, segundo o Assessor da Quarta Superintendência da Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco Rômulo Ferreira de Andrade. Visando conter a erosão da terra, a Codevasf reforçou os 50 km de diques de contenção das águas nos perímetros irrigados por apresentarem erosão decorrente não apenas da cheia daquele ano, mas também das mudanças constantes no curso das águas do São Francisco. A Codevasf elevou a cota do dique e reforçou-os através de enrocamento com pedras e a colocação de sacos de areia. Além da elevação da vazão liberada por Sobradinho e Itaparica, chovia torrencialmente nas regiões norte de Minas Gerais, norte e oeste da Bahia e também no Baixo São Francisco (Jornal da Manhã, 11/02/1992).

Em Propriá, ocorreu o transbordamento de água pelos esgotos e no meio fio das calçadas existiam poças de água putrefadas exalando mal cheiro na cidade. Os comerciantes da cidade, temendo serem pegos de surpresa, retiraram as mercadorias de suas lojas e ficaram aguardando a vazão estabilizar-se (Jornal da Manhã, 20/02/1992).

As barragens protetoras dos diques dos perímetros irrigados podiam suportar até 14 mil m³/s de água. A vazão do rio aproximava-se de 10 mil m³/s. Os maiores problemas foram enfrentados pelos pequenos agricultores que plantavam em várzeas, perderam as plantações de abacaxi, arroz, inhame e banana. As prefeituras dos municípios de Brejo Grande, Neópolis e Ilha das Flores decretaram estado de emergência, devido à cheia do rio São Francisco que interditou o acesso às cidades e já havia cerca de 263 famílias desabrigadas em Brejo Grande, 54 famílias em Ilha das Flores, Propriá com 90 famílias,

Neópolis com 30, Canhoba com cinco e Gararu três famílias na região. A defesa civil montou um acampamento improvisado e solicitou da Sudene, Ministério da Ação Social e Secretária de Estado da Saúde, o envio de alimentos, colchões e equipes de saúde para que fossem adotadas providências sanitárias nos municípios evitando a propagação de doenças e foram providenciados pela defesa civil acampamentos para abrigar as famílias atingidas. O DER (Departamento de Estradas e Rodagens) construiu acesso por trás das cidades de Ilha das Flores e Neópolis, para permitir o contato dos moradores dos povoados com o município, contou ainda com o apoio do Corpo de Bombeiros, da Codevasf e Cohidro (Jornal da Manhã, 25/02/1992).

Os municípios mais atingidos foram Brejo Grande e Ilha das Flores que ficou com 70% do município, embaixo d'água. Os dirigentes da Ação Social Divina Providência de Brejo Grande fez uma Campanha "SOS Brejo Grande", com o objetivo de arrecadar gêneros alimentícios para os 4500 desabrigados pelas cheias do rio São Francisco, daquela localidade (Jornal da Manhã, 14/03/1992).

Por causa da cheia, o diretor da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, Carlos Hermínio Oliveira disse, que a Codevasf já contabilizou um prejuízo de 500 milhões de cruzeiros com a danificação dos diques de proteção e das estações de bombeamento nos perímetros irrigados que ficam na margem do rio.

A frequência das cheias no Baixo São Francisco só foi substancialmente reduzida após 1987-1988, época que coincide com a construção da barragem de Itaparica. A barragem Itaparica apesar de possuir apenas uma pequena capacidade de regularização desempenha um papel importante na retenção das vazões produzidas no submédio São Francisco, abaixo de Sobradinho. Estas contribuições eram, ciclicamente, as responsáveis pela potencialização de cheias no baixo São Francisco.

O período pós-construção de Xingó (1994-2001) foi marcado pela total ausência de cheias ou mesmo de picos de vazões elevadas. Este fato levou à falsa conclusão por parte de diversos técnicos e da população ribeirinha, de que cheias não mais ocorreriam no baixo São Francisco, devido ao controle das vazões após construção da barragem de Xingó. De fato, existe uma coincidência temporal entre os dois fatos, mas Xingó não é responsável,

pela contenção de eventuais cheias, por ser uma barragem que trabalha a fio-d'água. A depender do aporte de água em Sobradinho e Itaparica, as cheias poderão voltar a ocorrer no baixo São Francisco (Fontes, 2002).

2.6 – Medidas para controle de cheias

As medidas para controle de cheias podem ser classificadas como estruturais e não-estruturais. Medidas não-estruturais buscam adaptar a sociedade com um nível tolerável de cheia, são aquelas que não necessitam de execução de obras civis, ou limitadas apenas, a pequenos serviços de limpeza e manutenção. Nessas pode-se caracterizar instituições de planos diretores de uso e ocupação do solo ao longo das planícies de inundações, relocação populacional, leis reguladoras, programas taxativos, penais e educativos a ocupação dessas áreas.

Segundo Tucci (2000), as medidas estruturais são aquelas que modificam as características do escoamento. Medidas estruturais são obras de engenharia que podem ser divididas em dois tipos: extensivas e intensivas. Extensivas são aquelas que agem de forma distribuída na bacia objetivando diminuir a geração de escoamento superficial, melhorar a qualidade da água e/ou diminuir o transporte de sedimentos. Sua aplicação se dá mais fortemente nos casos de drenagem urbana, onde as modificações dos padrões de ocupação do solo, que também se dão de forma distribuída, têm fortes efeitos na geração de cheias. Como exemplos podemos citar o reflorestamento, os pavimentos permeáveis, os reservatórios de retenção e os reservatórios de lote, entre outros.

As medidas estruturais intensivas são aquelas que agem diretamente no rio. Sua ação pode: acelerar o escoamento (alargamento e aprofundamento de canais e rios, corte de meandros e construção de diques e polders); retardar o escoamento (reservatórios de amortecimento); desviar o escoamento (canais de desvio).

Para escoar vazões maiores são feitas obras de aumento da capacidade de escoamento do rio, que eventualmente só transferem a cheia de local, para jusante. Na região mais a jusante da bacia, o aumento da seção dos rios ou canais, além de muito oneroso, pode ser ineficaz, já que pode haver remanso no exutório, devido à presença de

maré e grandes lagos ou rios. Em alguns casos são construídos diques no canal de macro-drenagem com bombeamento da região alagada. Portanto, é recomendável que o controle das cheias seja feito com medidas que contemplem uma visão integrada do escoamento na bacia hidrográfica. O controle deve ser um esforço contínuo, com a conscientização e envolvimento da sociedade, maior beneficiária.

O dimensionamento de uma medida estrutural está relacionado a determinado risco desta medida falhar. Não existe proteção total contra cheias, e as medidas estruturais geralmente dão uma falsa sensação de segurança à população. Algumas medidas não-estruturais são: zoneamento de áreas de risco associado à legislação adequada e incentivos fiscais para seu uso prudente; adaptação de estruturas existentes; seguro de cheias; previsão e alerta de inundações; educação da população. Estas medidas geralmente são mais econômicas do que as estruturais. As medidas não-estruturais devem ser usadas sempre que possível, lançando-se mão das medidas estruturais nos casos em que esta for indispensável. O investimento no caso da adoção das medidas estruturais é muito superior que no caso de medidas não estruturais (Tucci, 2000).

O controle da inundação, obtido por um conjunto de medidas estruturais e não-estruturais, permite à população ribeirinha minimizar suas perdas e manter uma convivência harmônica com o rio. O planejamento da proteção contra a inundação ou seus efeitos inclui ações de engenharia e de cunho social, econômico e administrativo (Tucci, 2000).

Muitos dos transtornos advindos de uma cheia são devidos à falta de gerenciamento adequado do controle de inundações. O poder público deve sempre ocupar áreas de risco, caso contrário elas serão invadidas. A demora no planejamento das ações tende a dificultá-las enormemente, já que é muito difícil retirar as pessoas das áreas de risco, e muito mais caro fazer as obras necessárias em local já ocupado por habitações, plantios ou atividades em geral.

O controle de eventos de cheia pode ser feito através de barramentos na calha do rio, formando um reservatório capaz de amortecer determinado volume de água, permitindo a passagem de uma vazão menor para jusante. Para isso, uma barragem, para

mitigar cheias, deve operar o mais vazia possível, de forma a manter este volume disponível para alocar a cheia. Na prática do rio São Francisco e seus principais tributários, este controle não é feito em barragens exclusivas para controle de cheias, mas barragens de usos múltiplos, que em sua grande maioria foram construídos com o intuito de gerar energia elétrica (PBHSF, 2004).

As principais obras para a prevenção de inundações das áreas urbanas ao longo da calha principal do rio São Francisco são fruto do trabalho da Comissão Interministerial de Estudo para o Controle das Cheias no Rio São Francisco, em 1980. Essas obras foram executadas logo após a cheia de 1979, pelo DNOS, em regime de urgência abrangendo 10 cidades localizadas ao longo do leito do rio, a saber: Pirapora, São Francisco, Januária, Bom Jesus da Lapa, Xique Xique, Barra, Juazeiro, Petrolina, Propriá e Penedo.

A concepção básica dos projetos elaborados para as obras de proteção das cidades em questão resume-se na construção de diques de terra e/ou muros de alvenaria de pedra ou de concreto armado para defender as zonas urbanas contra os transbordamentos do rio São Francisco até o nível atingido pelas águas em 1979. Essas obras foram complementadas por um sistema de drenagem interior, constituído de canais, galerias e lagoas de acumulação (PBHSF, 2004). As obras de contenção de cheias implantadas e listadas no relatório “Causas e Conseqüências das Cheias do Rio São Francisco em 1979” foram as seguintes constantes do Quadro 2.6.1.

Quadro 2.6.1: Obras de Proteção contra cheias implantadas no rio São Francisco após a cheia de 1979

Cidade	Descrição	Extensão(m)	Altura (m)
Pirapora	Dique estrada da lagoa	2460	3,00
	Dique estrada entre pontes	1560	1,50
	Cais de proteção da orla urbana	840	3,50
	Alteamento do cais existente	600	0,80
	Lagoa de acumulação com 1.200.000 m ³		
São Francisco	Dique estrada Peixe Vivo	600	1,00
	Dique estrada Pitangui	620	2,00
	Muro de Proteção ao longo do cais	280	3,85
	Lagoa de acumulação com 107.000 m ³		
Januária	Dique do bairro da palha	2.680	2,70
	Dique paralelo ao córrego da Quinta	1.320	2,70
	Alteamento do cais existente	736	1,90
	Cais do praia clube	940	3,50
	Lagoa de acumulação com 325.000 m ³		
Bom Jesus da Lapa	Dique do bairro alagado da carvalha	1.760	6,90
	Elevação do cais da favela nova Brasília	760	0,70
	Lagoa de acumulação com 270.000 m ³		
Xique-Xique	Dique de terra	2.360	4,20
	Muro de concreto armado e boxes	660	6,50
	Muro de alvenaria de pedra	760	6,00
Barra	Dique de terra	3.140	3,50
	Cais de alvenaria de pedra	720	5,80
	Complementação de cais existente	1.430	1,30
Juazeiro	Dique de terra	2.600	2,00
Petrolina	Dique de terra	560	5,10
	Cais de alvenaria de pedra	800	4,25
Propriá	Dique de terra	400	1,20
	Cais de montante	210	5,00
	Parapeito do cais existente	1.800	1,10
Penedo	Dique da rua dos pescadores	360	2,35

Fonte: PBNSF,2004.

O setor elétrico, com o objetivo de regularizar vazões de forma a gerar a energia demandada durante todo o ano, inclusive na estiagem, deseja ter seus reservatórios o mais cheios possível na época chuvosa, dá-se aí um conflito de uso. Para melhor gerir estes conflitos, a legislação vigente preconiza que a operação dos reservatórios deve se dar em

conjunto entre a Agência Nacional de Águas -ANA e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, e sempre visando o uso múltiplo das águas.

Neste sentido, o ONS publica regularmente três relatórios importantes para a operação dos reservatórios visando o controle de cheias, a saber:

- Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos,
- Plano Anual de Prevenção de Cheias, e
- Diretrizes para as Regras de Operação de Controle de Cheias.

No Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos o ONS apresenta as restrições hidráulicas à operação das usinas hidrelétricas do SIN. Tais restrições não dizem respeito unicamente a cheias, mas a todos os usos que apresentem algum tipo de conflito com o setor elétrico. Portanto, as restrições podem ser de vazões a jusante, e de níveis (a montante ou a jusante, neste caso resultado da liberação de determinada vazão), tanto mínimos quanto máximos, bem como taxas máximas de variação de defluências, relativos a controle de cheias, manutenção de nível para navegação, manutenção de vazões para diluição, entre outros.

Para o setor elétrico, tais restrições atuam de forma a impedir a otimização do sistema. Por isso, é feita uma análise dos impactos destas restrições na geração energética, utilizando o modelo Newave. Os últimos resultados indicam pouca ou nenhuma influência destas restrições nos riscos de déficit ou nos custos de operação.

Existem na bacia do rio São Francisco três grandes reservatórios responsáveis pela regularização das vazões e contenção de cheias na calha, a saber: Três Marias, Sobradinho e Itaparica. Os critérios adotados nas Restrições Operacionais utilizados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) baseiam-se, em sua maioria, em dados referentes a inundações anteriores, não existindo, até o momento, nenhum estudo do impacto econômico de diferentes escalas de cheias na calha principal do rio São Francisco. Os efeitos das cheias a jusante de Sobradinho são relativamente imprecisos, visto que não foram detalhadas as restrições nas diversas cidades a jusante dos reservatórios (Juazeiro,

Petrolina, Piranhas, Penedo) e vazões de projeto dos seus diques, possíveis áreas inundadas, etc (PBHSF, 2004).

Nos reservatórios do SIN, considerando o uso múltiplo das suas águas, principalmente os usos de geração hidrelétrica e de controle de cheias, o referido controle é feito alocando determinado volume para este fim, o qual é chamado volume de espera. O uso deste volume abranda cheias e amortece grandes afluições que estejam ocorrendo ao reservatório, permitindo que se pratique uma menor vazão a jusante da barragem, ou que se respeite determinado limite de nível a montante. Evidentemente, a alocação deste volume só é possível nas usinas que possuem volume útil e, conseqüentemente, capacidade de regularização e amortecimento.

Segundo os técnicos operadores das represas, o volume de espera num reservatório de uma usina hidrelétrica fica situado entre o nível normal operativo e o nível máximo normal operativo e é dimensionado para amortecer uma cheia com tempo de retorno da ordem de décadas. O volume compreendido entre o nível máximo operativo e o nível máximo maximum fica resguardado para amortecer a cheia de projeto do vertedouro da barragem, esta geralmente da ordem de milhares ou dezenas de milhares de anos de tempo de retorno, dizendo respeito à própria segurança da barragem. A diferença de nível entre o nível máximo maximum e a crista da barragem, quando houver, é responsável apenas para conter ondas. A Figura 2.6.1 apresenta os diferentes níveis de referência de uma barragem.

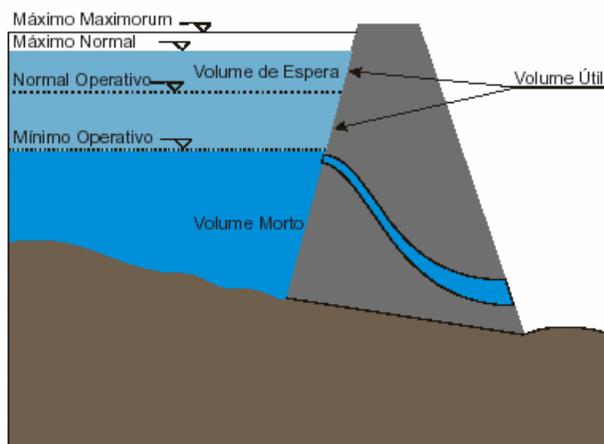


Figura 2.6.1. Níveis de referência para uma barragem.

Fonte: PBHSF, 2004

Com base nas restrições existentes na bacia, o referido Plano apresenta uma série de alternativas de volume de espera, com base em diferentes tempos de recorrência da cheia afluyente, escolhendo uma dentre as alternativas apresentadas para ser efetivamente aplicada em cada reservatório de cada bacia. A cada alternativa de volume de espera pode a princípio, ser associado um risco de geração térmica ou déficit de fornecimento de energia, o que pode ser traduzido em um custo. Este procedimento poderia servir de subsídio para a tomada de decisão, principalmente se, em contrapartida, fosse possível atribuir um custo para as perdas devido à ocorrência de cheias. Nesta hipótese, seria possível escolher um ponto ótimo entre o risco de ocorrência de déficit e o risco de ocorrência de cheia (PBHSF, 2004).

Complementando o planejamento das ações relacionadas ao controle de cheias nos reservatórios do SIN, o ONS publica anualmente, por bacia hidrográfica (sistemas de reservatórios), o Relatório Diretrizes para as Regras de Operação de Controle de Cheias. Este documento detalha a operação de cada usina responsável por controle de cheias, definindo os procedimentos em situação de não cheia, situação normal de cheia e situação emergencial de cheia. Os estudos feitos quando da elaboração deste relatório tomam como base os resultados obtidos no Plano Anual de Prevenção de Cheias, particularmente os volumes de espera. Define-se, portanto, três situações operacionais no período de risco de cheias:

-Situação de não cheia – Caracteriza-se pela ocorrência ou previsão de vazões e níveis abaixo das restrições para controle de cheias, estando o volume do reservatório abaixo do volume de espera. Neste caso, o uso de controle de cheias não interfere na operação do reservatório, devendo esta operação ser definida pelos requisitos hidráulicos de geração, desde que não haja quebra das restrições existentes.

-Situação de operação normal para controle de cheias – Caracteriza-se pela ocorrência ou previsão de afluições que acarretem o uso de parte do volume de espera, sem previsão de esgotamento deste ou necessidade de defluências maiores do que as restrições. Neste caso, o controle de cheias passa a ter papel primordial na operação da barragem.

-Situação de operação em emergência para controle de cheias – Caracteriza-se pela ocorrência ou previsão de afluições que acarretem o esgotamento do volume de espera e conseqüente necessidade de defluências superiores às restrições, ou ainda pela perda de comunicação entre a usina e o Centro de Operação. Neste caso, os procedimentos necessários à segurança da barragem determinam sua operação, sendo inclusive permitidas quebras das restrições hidráulicas.

CAPITULO III

3 – METODOLOGIA

3.1 – Caracterização da Área

3.1.1 – Localização da área de estudo

O rio São Francisco tem uma extensão de aproximadamente 2700 km, se dividindo em quatro trechos: o Alto, o Médio, o Submédio e o Baixo São Francisco, conforme Fig. 3.1.1.1 O Alto tem sua extensão desde a nascente, na serra da Canastra, até Pirapora, em Minas Gerais; o Médio entre Pirapora e Sobradinho, o Submédio, entre Sobradinho e a cachoeira de Paulo Afonso; o Baixo se estende de Paulo Afonso até a sua foz, no Oceano Atlântico. No seu último trecho promove a divisa entre os Estados de Bahia e Pernambuco e entre os Estados de Alagoas e Sergipe. No baixo curso o rio percorre um total de 274 km, com diminuição de altitude de 220m em 40 km, para alcançar a baixa planície do litoral, quando flui para o oceano (Codevasf, 2002).



Figura 3.1.1.1 – Subdivisões fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CODEVASF, 2002).

3.1.2 – Aspecto socioeconômico

O Diagnóstico Analítico da Bacia – DAB, preparado a partir das conclusões de 28 subprojetos executados de setembro de 1999 a abril de 2003, apontou seus paradoxos socioeconômicos e vulnerabilidade ambiental, abrangendo áreas de acentuada riqueza, alta densidade demográfica e áreas de pobreza crítica e baixa densidade demográfica.

Um panorama socioeconômico da Bacia pode ser deduzido a partir de três indicadores: taxa de mortalidade infantil (por 1000 nascidos vivos), que apresenta variações entre 25,66 (MG) e 64,38 (AL), em sua maior parte com valores superiores à média nacional, que é de 33,55 (IBGE, 2000)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – IDH varia entre 0,633 (AL) e 0,844 (DF). Em nível municipal, existem municípios com índice 0,343, e a média brasileira é de 0,769. O Produto Interno Bruto – PIB per capita contempla variações entre R\$2.275 (AL) e R\$ 5.239 (MG), enquanto a média nacional é R\$5.740 (IBGE, 1999).

3.1.3 – Caracterização ambiental do baixo São Francisco

A bacia hidrográfica do rio São Francisco corresponde a 33% da área total do Estado de Sergipe composto por vários tributários, dentre os quais Pilões, Jacaré, Capivara, Gararu e Betume (Santos & Andrade, 1986).

O Baixo São Francisco ocupa uma área total de 30.377 km², equivalente a 5% da área da Bacia do São Francisco, está situado no trecho entre a cidade de Paulo Afonso, no Estado da Bahia (BA) e a sua foz na divisa dos Estados de Sergipe e Alagoas, perfazendo um total de 265 km no sentido oeste-leste.

O rio São Francisco é utilizado para diferentes finalidades sociais e econômicas como: abastecimento de água para populações urbanas (inclusive para Cidade de Aracaju), diluição de efluentes domésticos, agricultura irrigada, com plantio de culturas de ciclo

curto, aquicultura, ecoturismo, navegação e exploração da hidroeletricidade através da Usina de Xingó, da Companhia Hidrelétrica do São Francisco –CHESF (Fontes, 2002).

3.1.4 – Geomorfologia e hidrografia

O baixo curso do rio São Francisco atravessa três grandes unidades morfoestruturais: terrenos pré-cambrianos cristalinos/metasedimentares, terrenos sedimentares mesozóicos e terrenos sedimentares quaternários (Monteiro, 1962, & Vargas, 1999). Até a altura de Propriá (SE) o leito assenta-se sobre rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas, e entre Paulo Afonso (BA) e Pão de Açúcar (AL), o rio São Francisco corre encaixado em um “canyon” e o relevo circundante é um pediplano.

De Propriá (SE) até Neópolis (SE), desenvolve-se sobre a unidade morfoestrutural terrenos sedimentares mesozóicas e o relevo circundante, ao vale fluvial, é constituído por tabuleiros costeiros. Deste ponto em diante o rio corta terrenos quaternários no qual se desenvolveu uma feição do tipo deltaica, formada por depósitos aluviais e litorâneos que constituem a planície costeira (Figura 3.1.4.1).

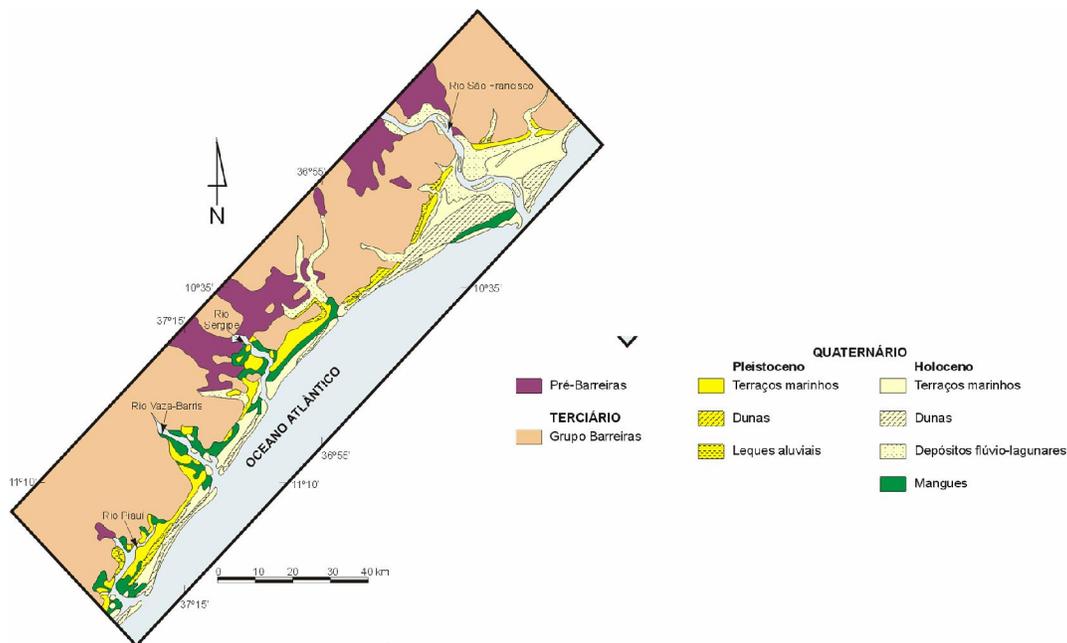


Figura 3.1.4.1 - Mapa Geológico simplificado do litoral de Sergipe, onde se pode observar a feição deltaica desenvolvida na foz do rio São Francisco. (Fonte: Amancio, 2000).

Em Sergipe, o rio possui uma extensão de 236 km, entre o ponto mais a noroeste e a sua foz, apresentando ao longo do percurso vários tributários e suas respectivas bacias de drenagem. Os rios da região semi-árida são todos intermitentes ou efêmeros e os poucos perenes existentes se localizam próximos ao litoral, onde os níveis de precipitação pluviométrica são bem mais elevados, mas apresentam vazões pouco significativas.

O Perímetro Irrigado do Cotinguiba/Pindoba implantado pela CODEVASF, com área irrigada de 2.212 ha por aspersão, de culturas perenes e anuais e irrigação de superfície, da cultura de arroz, encontra-se em operação na sub-bacia do rio Pilões.

A sub-bacia do rio Betume/Aterro, classificada como de 5ª ordem, também está localizada na bacia sedimentar Sergipe-Alagoas, drena uma área de 829,4 km² e nela está localizado o Perímetro Irrigado do Betume da CODEVASF com 2.800 ha. A altitude das nascentes, localizadas nos tabuleiros esculpidos na Formação Barreiras, está em torno de 140m. A drenagem principal apresenta extensão de 78 km, com direção geral NW-NE até atingir a

planície costeira, onde toma a direção SW-NE até sua confluência com o rio São Francisco, no Município de Neópolis.

3.1.5 – Clima

O vale do baixo curso do São Francisco, pela sua configuração perpendicular em relação ao litoral atravessa os domínios morfoclimáticos da região, que apresenta uma perceptível zonação no sentido W/E, do mais árido ao litorâneo úmido. O Município de Propriá se posiciona no limite entre o árido e o úmido, entre a caatinga e a floresta mesófila, entre os pediplanos e os tabuleiros, entre os neossolos e os argissolos (Vargas, 1999).

Na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco os tipos climáticos variam de úmido a árido (Figura 3.1.5.1). As nascentes e a sub-bacia do Alto São Francisco, em Minas Gerais, encontram-se em regiões climáticas úmidas e subúmidas (sub tipos úmida e seca). No seu percurso, o rio atravessa uma vasta região no interior da Bahia de climas semi-árido a árido. No seu baixo curso, entre Sergipe e Alagoas, percorre inicialmente uma faixa semi-árida que gradualmente passa a subúmida a partir de Propriá até a foz (CODEVASF, 2001).

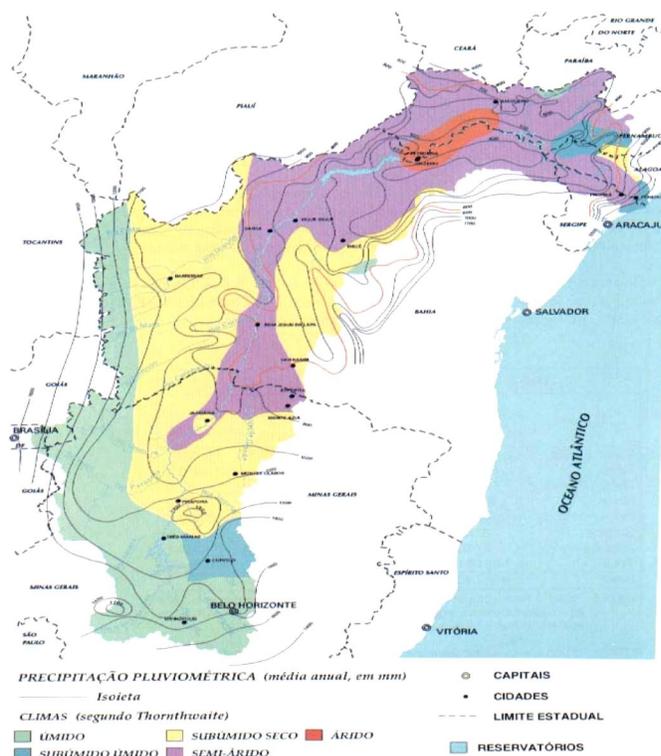


Figura 3.1.5.1- Variação climática e pluviométrica na bacia hidrográfica do rio São Francisco (CODEVASF, 2001).

Na porção da bacia estudada, entre Propriá e a foz, a temperatura média anual compensada é de 25^o C. O mês mais quente é dezembro com temperaturas médias em torno de 26 a 27^oC e o mês mais frio é junho, com temperaturas médias de 23^o C. Na faixa ao longo do rio São Francisco, durante seis meses do ano, as médias térmicas ultrapassam 27^oC (CODEVASF, 2001).

3.1.6 – Demografia

Segundo dados do Censo Demográfico (IBGE, 2000), a população residente nos municípios do Baixo São Francisco totalizavam cerca de 1.807.718 habitantes, representando um crescimento de 12% em relação ao ano de 1991, e perfaz uma densidade demográfica de 59,7 hab/km². Este valor representa o dobro da densidade existente em 1973 quando era de 29,8 hab/km² (SUVALE, 1973). Atualmente, cerca de 51% da população reside em áreas rurais e o restante está situado em zonas urbanas (Fontes, 2002).

3.2– Coleta e Análise de Informações

Foram coletados dados secundários nos órgãos públicos CHESF, SRH, UFS, COHIDRO, IBAMA, ADEMA, ANA, Secretaria Executiva do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, e Jornais editados no Estado de Sergipe. A coleta das informações teve como objetivo fazer o levantamento da situação de cheias das cidades da região do Baixo São Francisco antes e após a construção das barragens e especialmente na área de estudo entre os municípios de Propriá e Brejo Grande e avaliar as externalidades produzidas em consequência de tais efeitos climáticos, em especial a cheia ocorrida em jan/fev de 2004.

Foram realizadas visitas de reconhecimento da área de estudo, com definição do universo da pesquisa, estabelecimento da amostragem e determinação das técnicas de coleta de dados. A amostragem definida para aplicação de questionário foi do tipo não probabilístico intencional, onde a amostra é determinada pelo pesquisador e o entrevistador dirige-se para um grupo específico para saber sua opinião, tendo um prévio conhecimento da população e sua proporcionalidade (Levin, 1978; Mattar, 1999). O grupo escolhido para entrevista foi o dos ribeirinhos por vivenciarem as constantes mudanças do rio. O instrumento usado para realização das entrevistas foi o questionário misto, contendo questões estruturadas e semi-estruturadas.

Foram realizadas várias campanhas de campo no Baixo São Francisco no período de outubro de 2003 a dezembro de 2004, para observação direta da situação da região com registros fotográficos em toda a extensão da área em estudo, utilizando-se veículos e embarcações motorizadas. Num primeiro momento, ocorreu o percurso fluvial saindo do Município de Propriá até a foz do rio, passando pelos Municípios de Neópolis, Ilha das Flores e Brejo Grande, Fig.3.2.1.

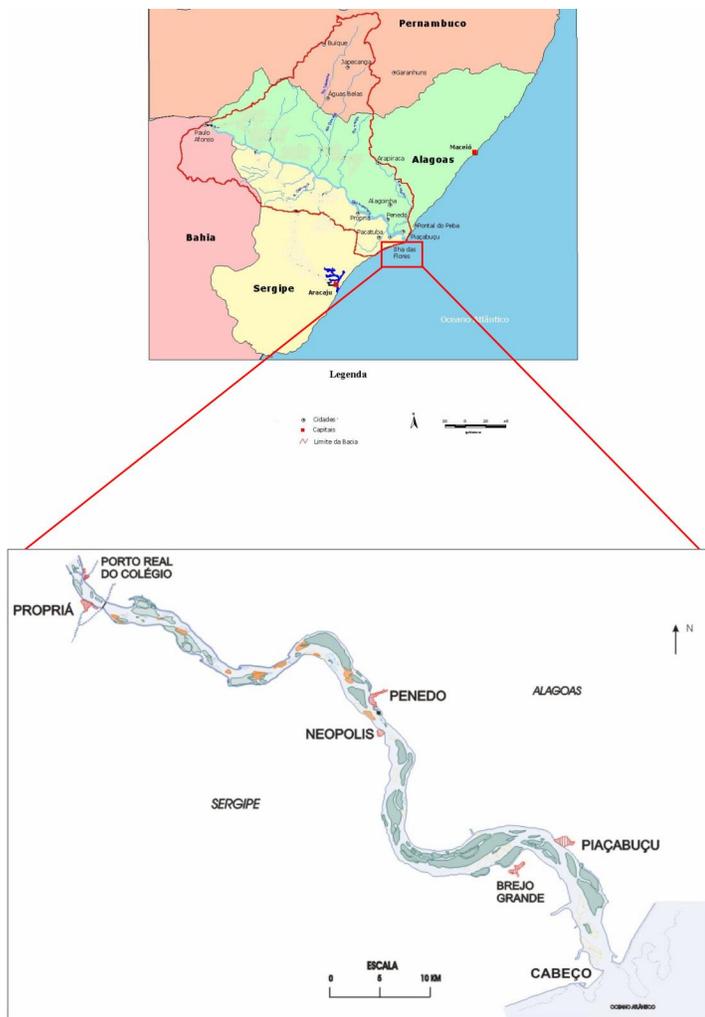


Figura 3.2.1.- Mapa de localização da área estudada, limites da subbacia (traço vermelho) e detalhes do baixo curso do rio São Francisco. Fonte: (CODEVASF, 2002).

Esse trecho foi inicialmente percorrido por barco e depois por terra no decorrer de toda a coleta de dados desta pesquisa, durante as duas etapas: a primeira etapa nos meses de março a maio de 2004 logo após a cheia e a segunda etapa nos meses de novembro e dezembro de 2004 para confirmação das declarações da 1ª etapa, onde estavam sem condições de afirmar seguramente devido à proibição da pesca naquele período e o evento ter ocorrido recentemente.

Para a melhor sistematização e compreensão espacial das informações levantadas, foi considerada a divisão do rio em segmentos (Figura 3.2.2) proposto por Fontes (2002), que considerou tal divisão em função das mudanças na direção da calha fluvial. A partir desta orientação foi realizada avaliação das alterações nas diferentes áreas das margens do rio pós-cheias de 2004.

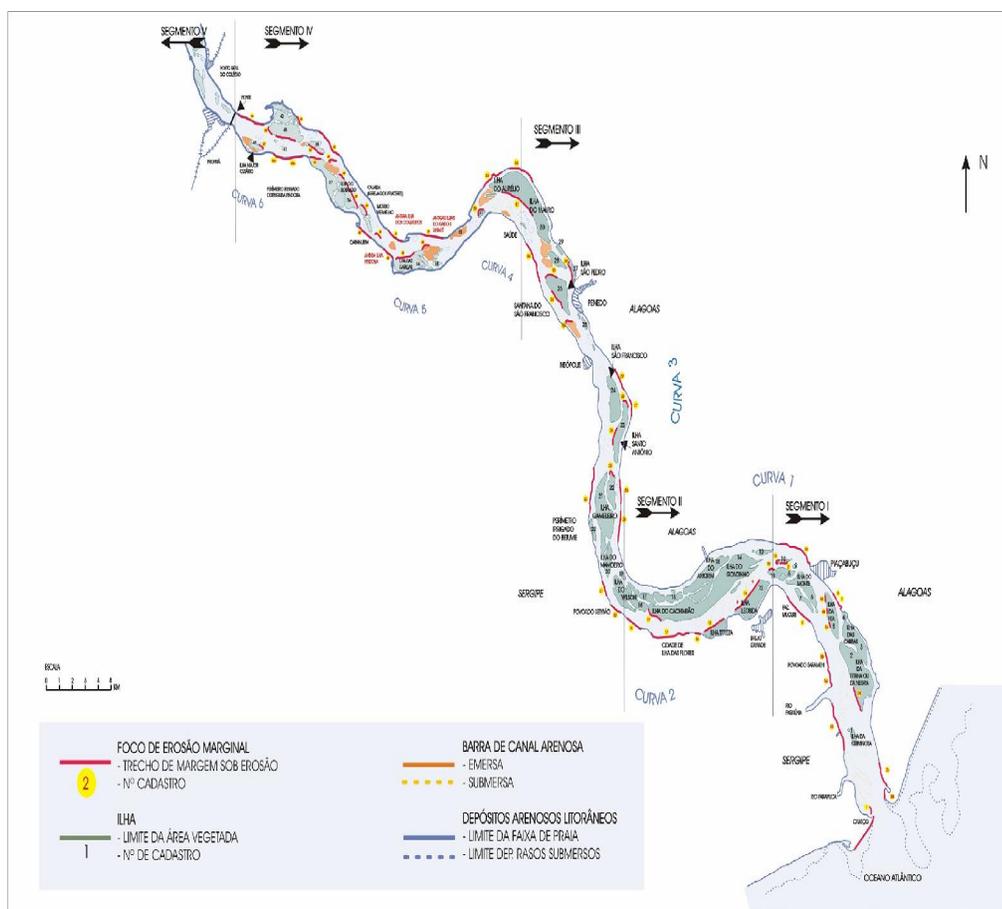


Figura 3.2.2 - Mapa do baixo curso do rio São Francisco, entre Propriá e a foz, dividido em segmentos e feições geomorfológicas identificadas (Fontes, 2002).

O trecho entre Propriá e a Foz do rio foi dividido em cinco segmentos rio acima. No segmento I encontra-se os Povoado de Saramén e o extinto Cabeço, no segmento II localiza-se os Municípios de Brejo Grande e Ilha das Flores; os Povoados de Serrão, Betume e o Município de Neópolis localizam-se na região do segmento III, enquanto que

nos segmentos IV e V encontram-se respectivamente o Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba e o Município de Propriá.

Foram aplicados questionários, modelo (anexo-A), destinado à sociedade civil, sendo contemplado a população ribeirinha da área de estudo entre os segmentos I e V onde se localizam os seguintes municípios e povoados: Propriá, Neópolis, Betume, Serrão, Ilha das Flores, Brejo Grande e Saramen, perfazendo um total de 113 (cento e treze) entrevistas durante os meses de março, abril, maio, novembro e dezembro de 2004, com o objetivo de avaliar a percepção em relação às cheias antes e depois da construção das barragens, as conseqüências das cheias para a população e o perfil dos entrevistados.

O que caracteriza fundamentalmente as percepções e as sensações é serem passível. Quem sente ou percebe, sente ou percebe o que lhe vem do exterior, o que de certa maneira lhe é imposto pelo mundo, realidade, ou o que lhe queiramos chamar. Ninguém determina as sensações ou percepções que tem, mas, ao contrário, é por elas bombardeado constantemente. Nisso se distinguem as percepções (e sensações) de outros tipos de representações como fantasias ou juízos (www.bocc.ubi.pt).

A Figura 3.2.3 mostra a distribuição dos entrevistados nos diferentes segmentos da região de estudo na 1ª etapa.

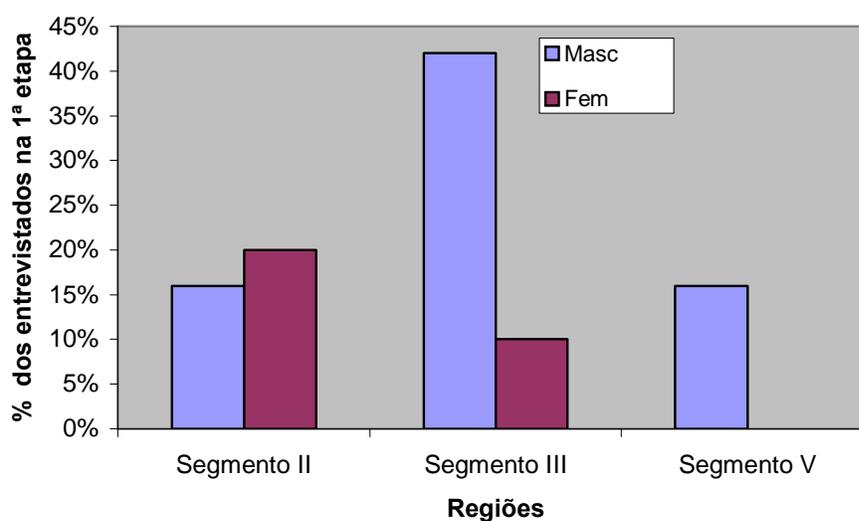


Tabela 3.2.3 – N° dos entrevistados na 1ª etapa em freqüência relativa.

O universo dos entrevistados na 1ª etapa foi composto 52 pessoas distribuídas da seguinte forma: 34% dos ribeirinhos no segmento II (Brejo Grande, Ilha das Flores), 50% no segmento III (Neópolis, Betume, Serrão) e 15% no segmento V (Propriá). No segmento IV encontra-se o Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba, onde se observa um acelerado processo de erosão com poucas moradias na região, não sendo possível aplicar os questionários.

Na 2ª etapa foram aplicados 61 questionários, distribuídos nos segmentos na seguinte porcentagem: 18,6% no segmento I (Povoado Saramén e Cabeço), 47,5% no segmento II, 22% no segmento III e 11,9 % no segmento V, conforme Figura 3.2.4.

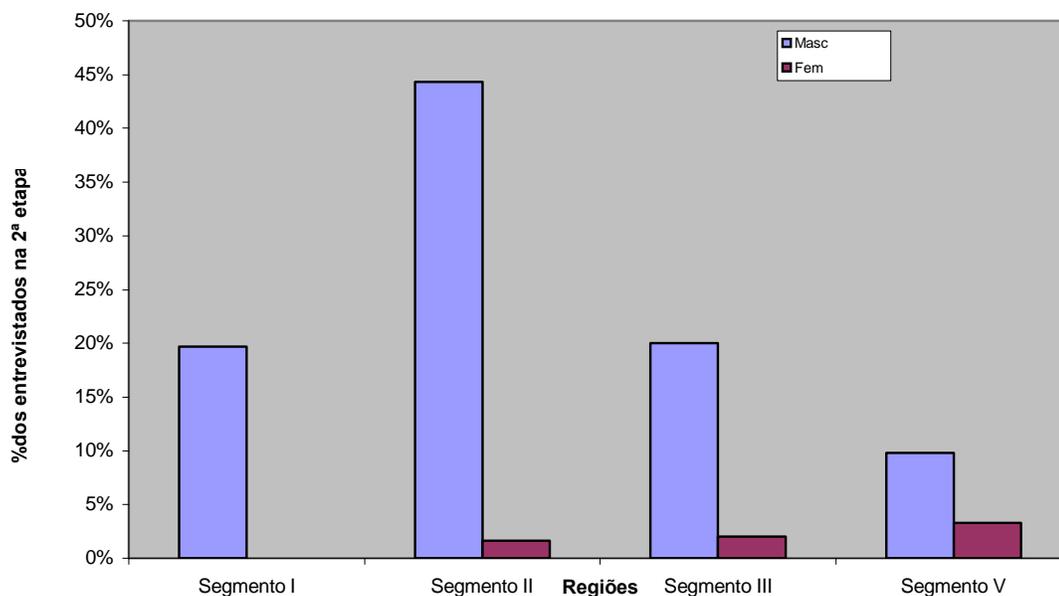


Figura 3.2.2 –Número dos entrevistados na 2ªetapa em frequência relativa.

Os dados foram submetidos a uma análise estatística para se obter a frequência relativa.

CAPITULO IV

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Perfil dos Entrevistados

O número de entrevistados na 1ª etapa foi 52 e na 2ª etapa 61 totalizando 113 questionários. Os ribeirinhos entrevistados nascidos na região estão distribuídos da seguinte forma: segmento I 66,7%, no segmento II (Ilha das Flores e Brejo Grande) 50% , no segmento III (Neopolis, Betume e Serrão) 59% e segmento V (Propriá) apresentou 75%, conforme mostra a tabela 4.1.1

Tabela 4.1.1 –Nº de entrevistados nascido na região, em freqüência relativa.

Localidade\Resposta	Sim		Não	
	Masc	Fem	Masc	Fem
Segmento I	66,7%	0%	33,3%	0%
Segmento II	45,6%	4,3%	30,4%	19,6%
Segmento III	41,0%	0%	43,6%	15,4%
Segmento V	68,7%	6,2%	18,7%	6,2%

A faixa etária dos ribeirinhos entrevistados em cada segmento ficou distribuída da seguinte forma: no segmento I a faixa etária de 20 a 30 com 41,7%, no segmento II, III e V a faixa etária entre 40 e 50 com os seguintes valores respectivamente 26,1%, 28,2% e 31,2%, conforme Tabela 4.1.2.

Tabela 4.1.2 – Faixa etária dos ribeirinhos entrevistados, em frequência relativa.

Idade\ Localidade	Segmento I		Segmento II		Segmento III		Segmento V	
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem
20 a 30 anos	41,7%	0%	21,7%	4,3%	15,4%	5,1%	6,2%	0%
30 a 40 anos	16,7%	0%	13%	6,5%	15,4%	5,1%	16,7%	0%
40 a 50 anos	16,7%	0%	19,6%	6,5%	25,6%	2,6%	25%	6,2%
50 a 60 anos	25%	0%	15,2%	4,3%	12,8%	2,6%	12,5%	6,2%
60 a 70 anos	0%	0%	6,5%	2,2%	15,4%	0%	25%	0%

As residências dos entrevistados ficam muito próximas a margem do rio, conforme a Tabela 4.1.3, indicando situação de alto risco aos efeitos das cheias. Normalmente são casas construídas em Área de Proteção Permanente (APP), sem saneamento básico, em condições de difícil sobrevivência.

Tabela 4.1.3 - Distância das residências dos entrevistados à margem do rio em frequência relativa.

	Segmento I		Segmento II		Segmento III		Segmento V	
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem
Menor que 50m	33,3%	0%	19,6%	13,0%	33,3%	10,2%	18,7%	0%
Entre 50 e 100m	16,7%		4,3%	6,5%	12,8%	0%	12,5%	0%
	0%							
Entre 100 e 200m	16,7%		23,95	4,3%	17,9%	2,5%	25%	12,5%
	0%							
Maior que 200m	33,3%		21,7%	0%	20,5%	2,6%	75%	0%
	0%							

Observa-se que 33,3% dos ribeirinhos entrevistados no segmento I moram a uma distância menor que 50m da margem do rio, enquanto que os entrevistados dos segmentos II e III o percentual é respectivamente 32,6% e 43, 5%. No segmento V, 75% dos ribeirinhos possuem casas a uma distância maior que 200m indicando menor risco, entretanto o que se verificou no período das cheias de janeiro e fevereiro de 2004 nesse segmento foram casos de inundações de casas e vários estabelecimentos comerciais, como bares que utilizavam a margem do rio para comércio aproveitando a beleza paisagística da região, embora essa paisagem atualmente esteja bastante alterada pela degradação do rio São Francisco com conseqüências em toda Bacia no baixo curso do rio. A Figura 4.1.1, mostra algumas casas construídas à margem do rio São Francisco no município de Brejo Grande.



Figura 4.1.1- Ocupação das margens do rio com residências, em Brejo Grande, (Autora 2004).

Com relação à atividade dos entrevistados, no segmento I observa-se a pesca como principal atividade, no entanto nos segmentos II, III e V, o quadro modifica-se, aparecendo outras atividades, (funcionário público, comerciante, carroceiro, carpinteiro, pedreiro, doméstica), com os seguintes percentuais respectivamente: 26,1%, 33,3% e 46,9% conforme Tab.4.1.4. Essa mudança de comportamento indica que as atividades tradicionais da região (pesca artesanal e agricultura de sequeiro), já não atraem os ribeirinhos. Segundo declarações dos entrevistados, com a regularização da vazão do rio e controle das cheias, houve a extinção das lagoas marginais que eram consideradas os berçários dos peixes, com

conseqüente diminuição drástica do pescador, da biodiversidade e da agricultura de sequeiro, demonstrando falta de condições para se exercer essas atividades.

Tabela 4.1.4 – Atividade dos ribeirinhos entrevistados em frequência relativa.

	Segmento I		Segmento II		Segmento III		Segmento V	
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem
Pescador	87,5%	0%	47,8%	4,3%	51,3%	0%	28,1%	0%
Trabalhador rural	4,2%	0%	13,0%	8,7%	12,8%	2,6%	25,0%	0%
Outros	8,3%	0%	15,2%	10,9%	20,5%	12,8%	34,4%	12,5%

As mulheres participaram em todas as atividades influenciando principalmente na mudança de comportamento com referência as atividades tradicionais, pelas dificuldades encontradas, com 10,9% no segmento II, 12,8% no segmento III e no segmento V com 12,5%. Os homens apresentaram um percentual médio de 19,6% na mudança da atividade profissional.

O maior contingente dos entrevistados é composto por um grupo experiente, com vivência na atividade pesqueira, como mostra a Fig. 4.1.2, refletindo uma baixa renovação daqueles que se interessam pela pesca.

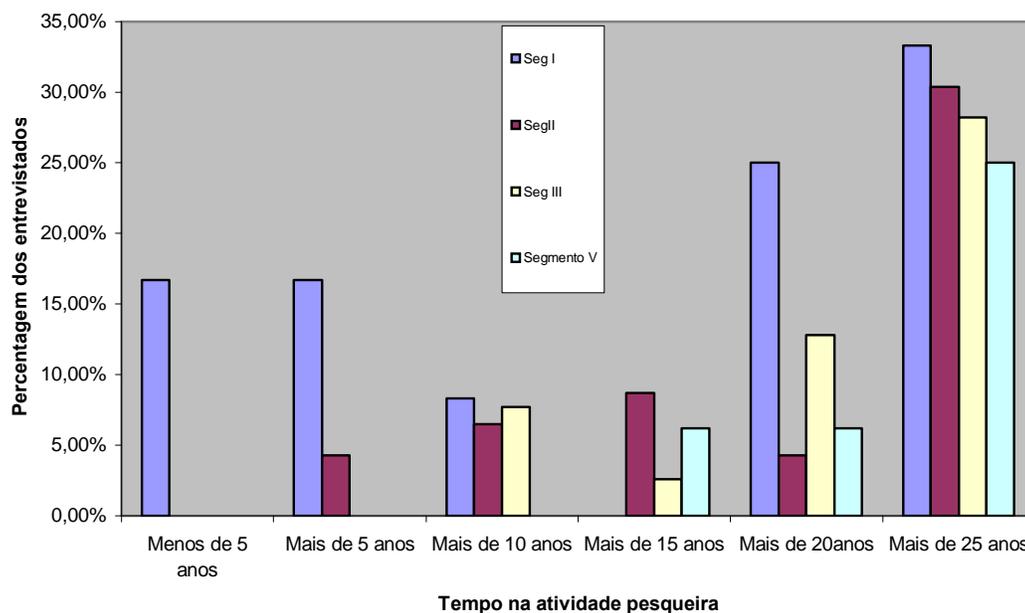


Figura 4.1.2 - Tempo na atividade pesqueira na região em estudo.

Em todos os segmentos foi observado o maior contingente de envolvidos na atividade pesqueira com mais de 25 anos, refletindo uma baixa renovação daqueles que se interessam pela pesca, possivelmente devido a uma maior dificuldade em garantir o sustento com essa atividade.

Observa-se que o percentual vai decrescendo com a diminuição da faixa etária, indicando que essa atividade já não atrai os ribeirinhos mais novos, a marginalização da atividade pesqueira artesanal, restringindo-a a uma atividade secundária e pouco remunerada. Essa mudança de comportamento, segundo os ribeirinhos entrevistados, é consequência das políticas de desenvolvimento implementadas pelos governos na Bacia do São Francisco através da construção de várias Usinas Hidrelétricas.

4.2 – Análise das cheias antes da construção das barragens

Em seu regime hidrológico natural, o baixo curso do Rio São Francisco apresentava uma nítida variação sazonal ao longo do ano (Figura 4.2.1) marcada por dois períodos bem distintos: um de altas vazões, estendendo-se de dezembro a maio (coincidente na sua maior

parte com o verão na região) e outro de baixas vazões entre junho a novembro (coincidente na sua maior parte com o inverno), como pode ser comprovado pelos dados da variação média mensal da vazão em Pão de Açúcar e Propriá (CODEVASF, 1982).

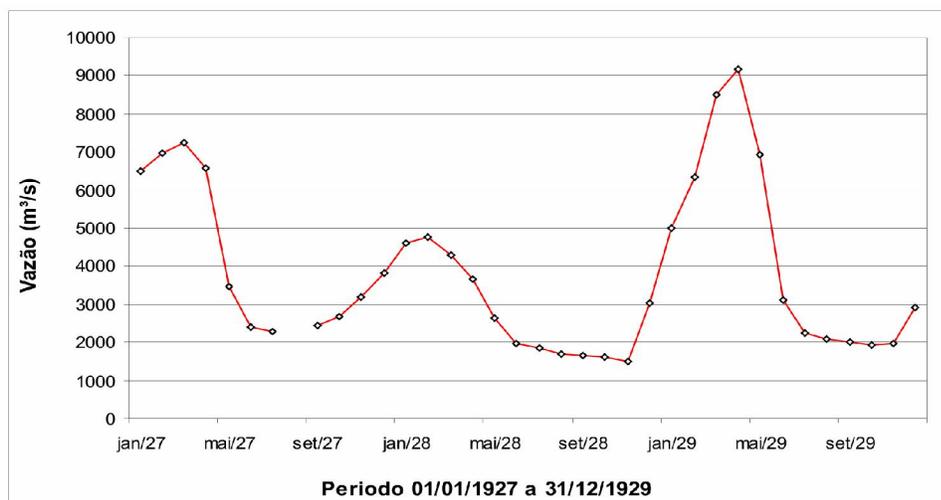


Figura 4.2.1 – Variação sazonal das vazões médias mensais durante o período 01/1927 a 12/1929 na Estação Fluviométrica de Pão de Açúcar. Fonte de dados: ANA (2002).

Essa flutuação sazonal das vazões estava diretamente condicionada ao regime pluviométrico das sub-bacias do Alto e Médio São Francisco, visto que nestas regiões a maior parte das precipitações pluviométricas ocorrem no verão e o inverno corresponde ao período de estiagem. A ocorrência de chuvas do baixo São Francisco tem um comportamento inverso: as chuvas estão concentradas no período de inverno. O período chuvoso tem início em fevereiro-março e se estende até agosto e o período mais seco corresponde aos meses de primavera e verão (setembro a janeiro).

A Agência Nacional de Águas elaborou através software Hidro 1.04, gráficos das variações interanuais para as estações de Pão de Açúcar e Traipu, que evidenciam um padrão caracterizado pela extrema variabilidade das vazões, mas com a ocorrência sazonal, no período de 1926 a 1970, de picos de médias mensais acima de $4000\text{m}^3/\text{s}$, entre os meses de dezembro de um ano a março do ano seguinte (ANA, 2002), Figura 4.2.2.

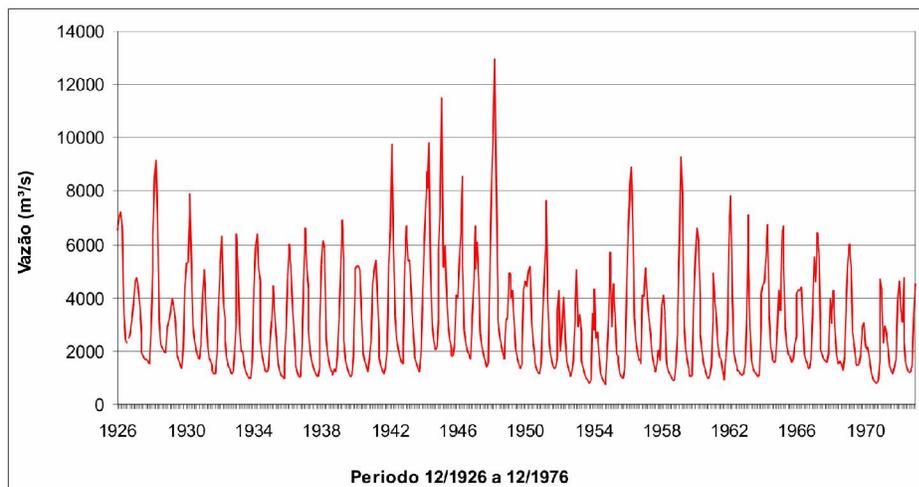


Figura 4.2.2 – Variação interanual das vazões médias mensais durante o período 12/1926 a 12/1976, na Estação Fluviométrica de Pão de Açúcar. Fonte de dados: ANA (2002).

Os picos de altas vazões médias correspondiam aos períodos de cheias que invariavelmente provocavam o transbordamento do rio, ocupando toda a extensão do seu leito maior. O nível das águas se elevava entre 2 e 5 metros, alcançando raras vezes 8m de altura (Suvale, 1973). O gráfico da Figura 4.2.3 fornece uma idéia dos valores referentes à subida anual no nível do rio.

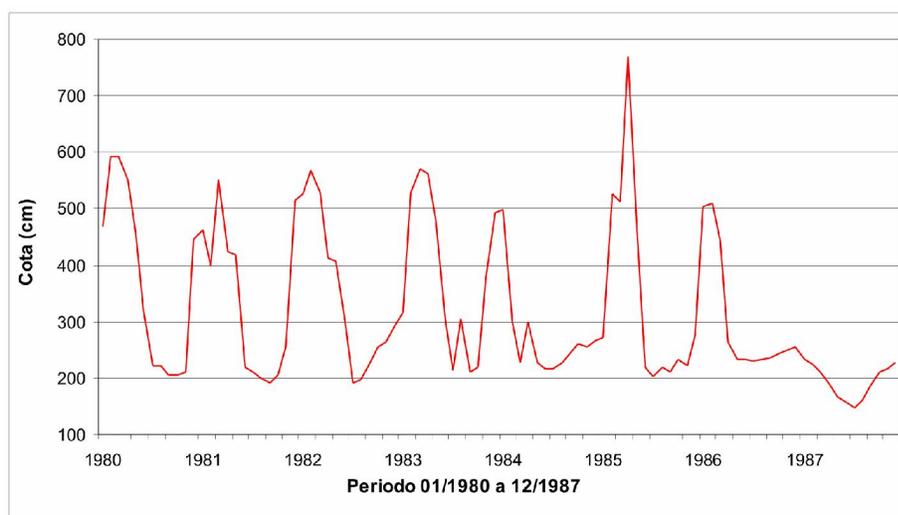


Figura 4.2.3 – Variação do nível do rio, no período entre 01/1980 e 12/87, na Estação Fluviométrica de Própria.

As lagoas marginais eram originadas da inundação das terras baixas através do acúmulo de água nas depressões (várzeas) e a deposição de sedimentos finos (siltes e argila) e matéria orgânica, fertilizava o solo. Quando do retorno das águas ao leito menor, parte das várzeas permanecia preenchida com águas formando as lagoas marginais.

As cheias levavam além de grande volume de material em suspensão e nutrientes para a ictiofauna, partículas arenosas como carga de fundo. Desempenhando uma função importante na reposição do material removido pela erosão fluvial e, as fortes correntezas provocavam a remobilização do material arenoso anteriormente depositado no leito. Nesse período ocorria a maior mobilidade das barras arenosas, inclusive daquelas que se encontravam emersas, verificando-se muitas mudanças na geometria do talvegue (Fontes, 2002).

Segundo os entrevistados, antes da construção da cascata de barragens, “as cheias eram mais fracas porque dividia as águas para as lagoas onde o peixe se desenvolvia. Os ribeirinhos tinham que se deslocar das residências, a água invadia as ruas, mas trazia fartura e o governo dava assistência”. A Figura 4.2.4 mostra como a população reagia às cheias naquele período.

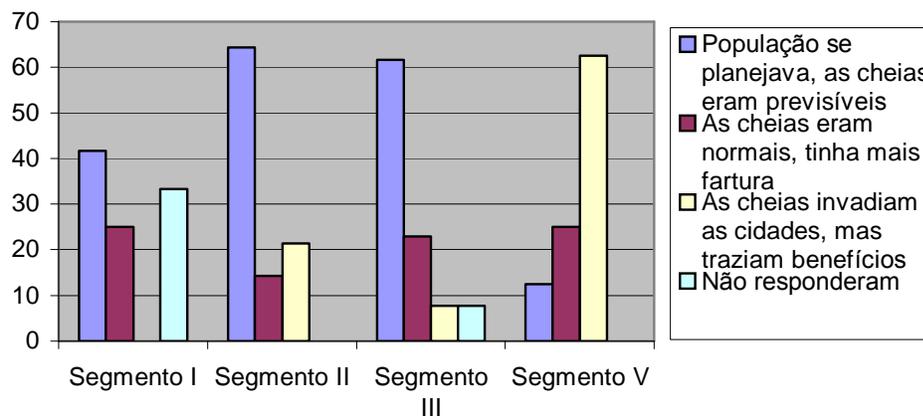


Figura 4.2.4- Reação da população com relação às cheias antes da construção da cascata de barragens

Observa-se nos segmentos I (40%), II e III (60%) da Fig.4.2.4, que a população se planejava, as cheias eram previsíveis, além do que, parte das águas ia para as lagoas

marginais onde o peixe encontrava alimento e proteção nas suas águas calmas. Porém no segmento V, no Município de Propriá as águas invadiam a cidade, havia grande prejuízo para o comércio e a população sofria com o transbordamento dos esgotos nas residências.

Embora os ribeirinhos declarassem que a cheias era boa para todos, porque aumentava a quantidade de peixe, as águas entravam nas lagoas fertilizando o solo para plantação de arroz sem adubo e a irrigação era natural, verifica-se através de documentos, que as cheias na bacia do rio São Francisco antes da construção das barragens eram muito severas. Com a construção da barragem de Sobradinho houve uma redução no pico das cheias na região do Submédio e Baixo São Francisco, mas elas continuaram ocorrendo.

A cheias do período de dezembro de 1979 a março de 1980, segundo o Dr. Francisco Rosa, Secretário de Governo e Presidente da Comissão de Defesa Civil – CEDEC, agravou a situação do Baixo São Francisco com mais de dez municípios ameaçados de serem completamente destruídos: Mussuípe, Pindoba, Carrapicho em Neópolis; Bongue, Arroeriras e Pombas em Ilhas das Flores; Ilha Santa Tereza, Jovina e algumas ruas de Brejo Grande (Tribuna de Aracaju, 17/ 02/ 1980).

A Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco doou, nesse período de cheia, terreno para construção habitacional destinado às famílias pobres especialmente àquelas desabrigadas em consequência de cheias do rio São Francisco. No mesmo ano foi criada a Secretária Extraordinária para Assuntos da Região do Baixo São Francisco, pelo governador Augusto Franco, com o objetivo de assegurar maior estabilidade ao desenvolvimento econômico e social de forma a minimizar os problemas na região.

O reservatório de Sobradinho modificou a jusante, o comportamento da vazão do rio ameaçando deixar permanentemente alagadas as partes mais baixas e férteis das várzeas inundáveis, enquanto que as partes mais altas das várzeas não teriam mais as inundações naturais, vindas com as cheias. A consequência desse fato foi à expulsão de milhares de famílias que viviam nas várzeas e delas conseguiam sobreviver.

Para reparar o dano causado à população ribeirinha, o Banco Mundial condicionou o Governo Federal a implantar projetos no Baixo São Francisco. Então com o objetivo de

recuperar o potencial hidro-agrícola original das várzeas, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco –Codevasf implantou três projetos de irrigação, o Perímetro Irrigado Propriá (1975), Betume (1977) e Cotinguiba-Pindoba (1981) (Cinform, 2001).

A construção do Complexo Hidrelétrico de Xingó em 1994 veio intensificar as modificações à jusante, no comportamento do regime hídrico do rio, com a regularização da sua vazão e redução da disponibilidade de água doce para o Baixo São Francisco. Como resposta verificou-se o assoreamento do rio e o processo acelerado de erosão nas suas margens, desestabilizando e erodindo os taludes marginais na região do Município de Propriá até a Foz no Município de Brejo Grande.

“Com a vazão regularizada pela cascata de barragens, a dinâmica natural de cheias e vazante deixou de existir, houve a extinção das várzeas contribuindo para a diminuição dos peixes no leito do rio. Elas eram responsáveis pela alimentação e proteção dos peixes na primeira fase da vida e importantes na preservação das espécies. Eram considerados os berçários dos peixes porque suas águas calmas e ricas em nutrientes garantiam segurança no período de reprodução” (Cinform, 2001).

A marginalização dos varzeiros e dos pescadores artesanais nas políticas de recursos hídricos não é um resultado somente de como a natureza (do rio, neste caso) tem sido compreendida por estudos técnicos. Esse processo de marginalização é também facilitado através de instrumentos legais e políticos, utilizados a favor do poder coercivo do Estado e das grandes indústrias, lobbies e investidores com interesse de expandir seus negócios na região.

4.3 – Percepção da população ribeirinha em relação às cheias depois da construção das barragens

As múltiplas demandas pelos recursos hídricos do rio São Francisco se configuram como um típico quadro de conflito pelo uso das águas e entre desenvolvimento e meio ambiente. A operação dos reservatórios, centralizada na geração de energia e no fornecimento de água para irrigação, considerou marginal o atendimento de prioridades

ecológicas, ao passo em que fomentou o desenvolvimento do nordeste, gerou um forte passivo ambiental.

O aproveitamento do potencial hidroenergético da bacia do São Francisco permitiu o desenvolvimento do parque industrial do Nordeste e da região como um todo, além disso, gerou alterações substanciais no regime fluvial do rio e na vida das populações ribeirinhas.

Após a construção da Barragem de Sobradinho e Xingó, percebe-se diante das declarações dos ribeirinhos que a convivência do ribeirinho com o rio se tornou muito difícil. O rio perdeu grande parte das suas características com as quais já estavam habituados, não apresentando o mesmo comportamento ou dinâmica de antes da construção das barragens.

“As cheias não ocorrem todos os anos, diminuiu bastante a quantidade de água e peixe, em conseqüência, apareceram muitas croas e ilhas no leito do rio prejudicando a navegação. Aumentou bastante a quantidade da vegetação aquática conhecida como “cabelo” (Elodea sp)”. A Figura 4.3.1 mostra os problemas enfrentados pela população depois da construção das barragens

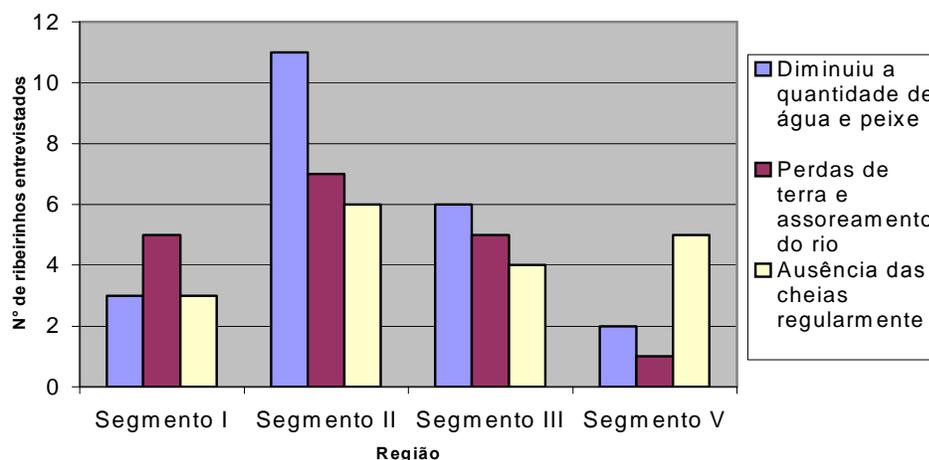


Figura 4.3.1- Problemas enfrentados pela população depois da construção das barragens.

Como mostra o Fig.4.3.1, 50% dos entrevistados do segmento I declararam que “a terra está sendo arrastada pelo rio, estão aparecendo muitas croas e ilhas”, enquanto 33% afirmaram não saber o que está acontecendo. No segmento II, 50% e no segmento III 38% dos entrevistados disseram que o peixe diminuiu, o rio ficou mais raso e apareceram muitas croas e ilhas. O assoreamento do canal se tornou cada vez mais perceptível e constatado por barqueiros, pescadores e ribeirinhos, que denunciam as condições de degradação do rio. Os canais secundários com o passar dos anos vão se mostrando mais rasos, inacessíveis à navegação e criando dificuldades para a atividade de pesca.

Em Propriá localizado no segmento V, 25% dos entrevistados declararam “dificultou tudo, diminuiu a quantidade de água, a quantidade de peixe e aumentou o lodo que atrapalha a pesca”.

Com a drástica diminuição da carga sólida, elevação das vazões mínimas com manutenção de vazões reincidentemente constantes, isto é, regularização da vazão, alterações na sazonalidade e o controle das cheias, estabelecia elevado nível de controle sobre o comportamento do segmento do canal abaixo dessa usina (Fontes, 2002). A resposta do canal foi o desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento ao longo do rio à jusante da barragem de Xingó no complexo reajustamento da morfologia do canal em busca de um novo equilíbrio dinâmico.

Os pescadores do Baixo São Francisco, desde 2003 reivindicam a necessidade de se criar cheias artificiais, ou seja, liberar águas dos reservatórios durante o período no qual as cheias naturais ocorreriam. De acordo com esses pescadores, a água que chega no baixo São Francisco vem “toda coada”, sem sedimento, e “fraca”, sem vazão suficiente, condições que complicam a reprodução natural dos peixes. Proibir o pescador artesanal de pescar durante a fase de reprodução dos peixes não foi uma tarefa fácil, porém o desafio maior é estabelecer uma vazão adequada das águas durante o período em que peixes dependem de altas vazões para se reproduzirem e encontrem condições ideais do ecossistema que assegurem sua reprodução (Andrade, 2005).

4.4 – Levantamento dos aspectos hidrológicos das cheias de 2004.

As cheias que ocorreram nos meses de janeiro e fevereiro de 2004 foram provocadas por precipitações que ocorreram predominantemente na região do Sub-Médio São Francisco. As fortes chuvas observadas durante o mês de janeiro foram decorrentes da incursão de frentes frias até o Estado da Bahia, a qual acarretou na formação de sistemas meteorológicos nos altos níveis da atmosfera (Vértices Ciclônicos em Ar Superior e Cavados) sobre a região Nordeste do Brasil (ANA, 2004).

Tais sistemas posicionaram-se favoravelmente à ocorrência de chuvas (moderadas a fortes) sobre toda a porção leste da região Nordeste a partir do segundo decêndio do mês, configurando-se, em média, numa frequência de 17 dias com chuvas. Essas chuvas provocaram o extravasamento de diversos reservatórios na região, fazendo com que esses vertimentos ocorressem quase que simultaneamente, gerando assim uma onda de cheia na calha principal do rio (ANA, 2004).

A recente cheias na calha principal do rio São Francisco a jusante de Sobradinho, embora não tenha ultrapassado muito a vazão de restrição recomendada pela Comissão Interministerial de Estudos para o Controle das Cheias do Rio São Francisco de $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$, provocou ainda prejuízos em decorrência da ocupação indiscriminada das margens do rio. Como não havia cheias dessa magnitude há mais de 10 anos, o nível de ocupação das áreas ribeirinhas era relativamente grande, principalmente por parte de bares e instalações de lazer localizado à beira do rio, tentando aproveitar a beleza cênica do local.

O pico de vazão incremental no trecho foi de $7.873 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo que a maior afluência ao reservatório de Itaparica foi de $8.900 \text{ m}^3/\text{s}$. A operação de controle de cheias efetuadas na cascata de reservatórios do Submédio São Francisco reduziu esta vazão para o patamar de $7.960 \text{ m}^3/\text{s}$, em Xingó, inferior à restrição do trecho (ANA, 2004).

A Figura 4.4.1 mostra os hidrogramas das estações de Pirapora, São Francisco, Juazeiro e Propriá, cujos dados foram obtidos junto à Superintendência de Informações Hidrológicas da ANA. Com exceção da estação de Pão de Açúcar, cujos dados foram

substituídos por aqueles coletados na estação de Propriá, foram consideradas as mesmas estações da análise feita para a cheia de 1979.

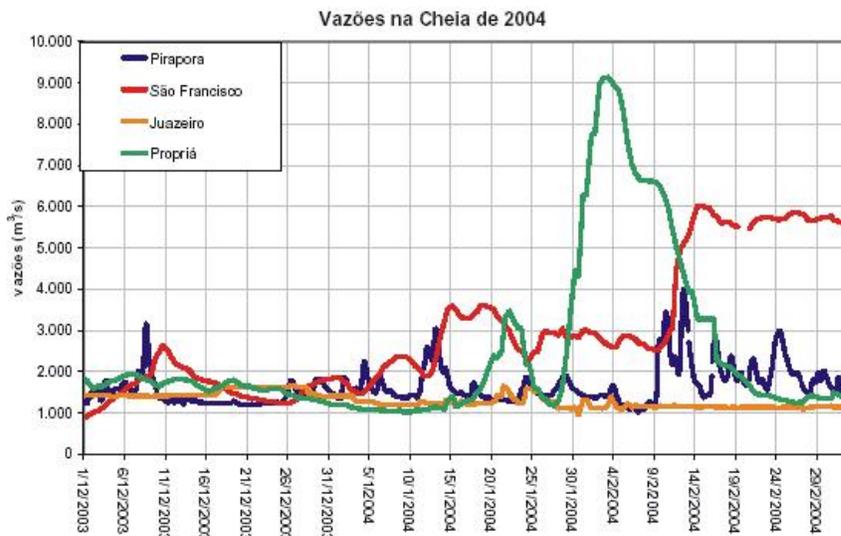


Figura 4.4.1 - Hidrograma do evento da cheia de 2004 nas estações fluviométricas de Pirapora e São Francisco, a jusante de Três Marias e de Juazeiro e Propriá, a jusante de Sobradinho.

Foi possível observar a característica local da cheia, pela vazão incremental observada entre a estação fluviométrica de Juazeiro, na Bahia, fortemente influenciada pela regularização da vazão proporcionada por Sobradinho, e a estação de Propriá, em Sergipe.

A Figura 4.4.2 mostra o amortecimento que a operação dos reservatórios propiciou no pico da cheia, que atingiria valor superior a $14.000 \text{ m}^3/\text{s}$ e manteve-se na faixa dos $9.000 \text{ m}^3/\text{s}$. Este amortecimento não foi muito expressivo por se tratar de cheia ocorrida a jusante de Sobradinho, maior reservatório da bacia e principal controlador das cheias no Submédio e no Baixo São Francisco. Cabe ressaltar que, em 27 de janeiro de 2004, no início da cheia, Sobradinho estava com apenas 23% de seu volume útil ocupado, ou seja, com capacidade para amortecer completamente cheias muito superiores à que ocorreu.

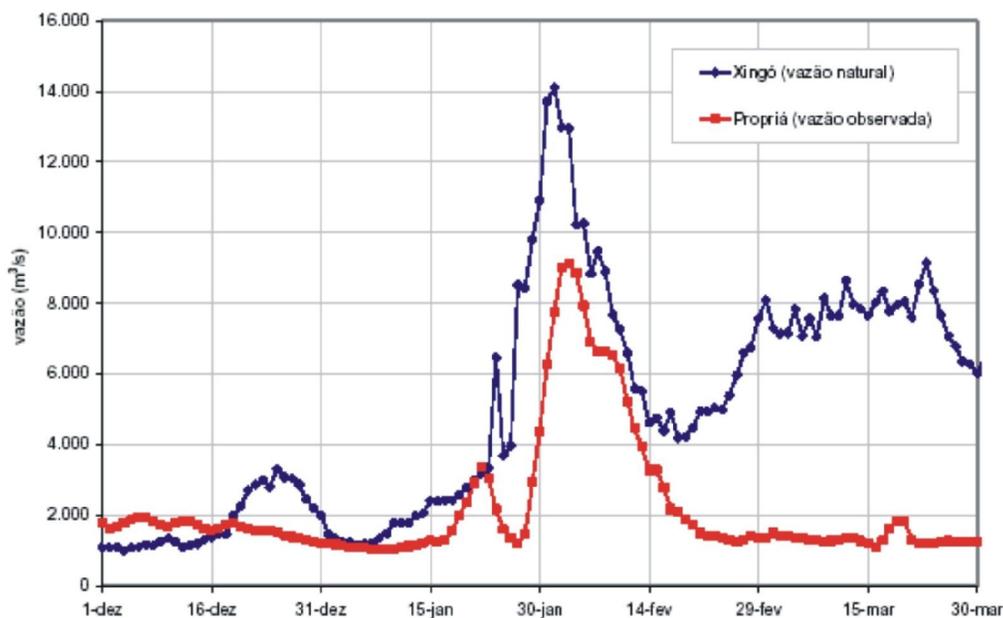


Figura 4.4.2 - Hidrograma das vazões naturais médias diárias do rio São Francisco em Xingó e das vazões observadas médias diárias do rio São Francisco em Propriá, durante a cheia de 2004.

A contribuição de Sobradinho para o controle da cheia de 2004 se deu defluindo vazões em torno da vazão mínima estabelecida, que, no momento, estava em $1.100\text{m}^3/\text{s}$, excepcionalmente abaixo da restrição normal de $1.300\text{ m}^3/\text{s}$, redução autorizada pela Resolução ANA N° 434, de 9 de dezembro de 2003. O objetivo desta redução temporária foi recuperar o armazenamento dos reservatórios do Subsystema Nordeste; entretanto, secundariamente, favoreceu o amortecimento da cheia de 2004.

4.4.1 – Problemas enfrentados pela população durante o período das cheias de Jan/Fev de 2004

Os ribeirinhos ao serem questionados sobre os problemas enfrentados pela população durante o período da cheia de jan/fev de 2004, de acordo com a localização de cada município nos segmentos, responderam conforme descrição abaixo.

No segmento II, nos municípios de Brejo Grande e Ilha das Flores, 50% dos entrevistados em Ilha das Flores e cerca de 18% em Brejo Grande declararam que tiveram

suas casas invadidas e algumas foram destruídas. A pescaria foi interrompida porque estava no período do Defeso. As pessoas que tinham plantações nas Ilhas e próximo às margens perderam tudo. Segundo os depoimentos, o rio se tornou mais largo, e não podia pegar embarcações devido à sujeira do rio que se encontrava cheio de balseiro, com água imprópria para consumo. Nesse segmento, 50% dos entrevistados confirmaram ter havido perda na produção de peixe, plantações e na área de lazer à margem do rio onde foram construídos bares, campo de futebol e com o advento da cheia foram invadidas pelas águas.

Os ribeirinhos localizados no segmento III, ao serem interrogados sobre os problemas da cheia responderam: “no Povoado Serrão a pesca ficou mais difícil”, aproximadamente 60% das pessoas entrevistadas tiveram suas casas inundadas, todavia grande parte do município se aproveitou da proteção dos diques construídos pela Codevasf. No Povoado de Betume a situação foi semelhante para quem morava à margem do rio, cerca de 40% dos ribeirinhos tiveram suas casas invadidas, 58% tiveram perda de produção tanto do peixe como na lavoura. Estava no período do Defeso e as plantações foram destruídas. Em Neópolis 50% dos entrevistados declararam “foram prejudicadas as pessoas que moravam muito próximo à margem do rio”, afirmaram que “a cheia é boa, aumenta o peixe, camarão, limpa o rio da vegetação aquática conhecida como cabelo (*Elodea sp*) e lodo (Gramínea)”.

Na 2ª etapa das entrevistas, 25% dos ribeirinhos do segmento II e 31% do segmento III consideram a presença das espécies de alga conhecida por “cabelo” e “lodo” prejudicial para pesca porque os peixes se escondem, não podendo colocar rede onde está esse vegetal. A Figura 4.4.1.1 apresenta essas espécies que vêm se proliferando no leito do rio. Outro problema é que as redes ficam muito sujas com o “lodo” e então os peixes ao perceberem a presença da rede fogem, além de provocar danos no material da pesca (rede), diminuindo o tempo de uso da mesma. Por outro lado, os entrevistados nos segmentos I, II e III com um percentual respectivamente, 8,3%, 3,6% e 31% declararam considerar bom a presença do “cabelo” por ser o local onde se escondem o peixe, camarão e por servirem de alimentos aos mesmos.



Figura 4.4.1.1- Desenvolvimento de vegetação aquática conhecida como “cabelo” (*Elodea sp.*).

O fato de essas espécies vegetais terem se proliferado abundantemente no leito do rio, está relacionado, dentre outras razões, à ausência de cheias, a ausência de sedimentos na água, permitindo a incidência direta dos raios solares, que estimula a reprodução dessas espécies de vegetais, acelerando o assoreamento do rio, que possibilita a fixação e crescimento das mesmas em seu leito (Santos, 2001).

Essa espécie de vegetação aquática diminui bastante durante o período da cheia, uma vez que com a presença de sedimentos, a água se apresenta barrenta, impedindo a penetração de raios solares além do que a correnteza com grande velocidade arrasta esses vegetais, limpando temporariamente o leito do rio.

No segmento V, mais de 30% dos ribeirinhos entrevistados em Propriá comentaram achar ruim a cheia porque muitas pessoas perderam suas casas, estabelecimentos comerciais, plantações. Ficaram sem poder pescar e nem usar embarcações. Porém para 32% dos entrevistados, a cheia foi boa, aumentou o peixe, limpou o rio e não afetou a maioria das pessoas. Eles lembraram que a cheia de 1979 foi controlada, deu tempo de salvar a criação, o plantio e as pessoas tiveram tempo de saíram do local antes da inundação.

Dessa vez a cheia foi muito veloz, prejudicou as pessoas que usavam e ocupavam de forma irregular a margem do rio. As pessoas que mais sofreram com as cheias foram aqueles que moravam nas ilhas ou a uma distância menor que 100m da margem do rio.

“Com a força das águas, no dia 26/01/2004, uma das comportas da barragem que serve ao Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba estourou. Através das ações do governo estadual não houve prejuízo maior. A Codevasf, que é o órgão que administra o perímetro não deu a manutenção necessária, declara o coordenador da força tarefa de salvamento de Propriá, Luciano Nascimento. Nesse mesmo dia choveu 92mm em Propriá e a cheia do rio São Francisco não permitiu o escoamento das águas do rio Jacaré. Foram instaladas bombas e máquinas dando manutenção no dique” (Correio de Sergipe, 11/02/2004).

As áreas que tiveram o maior prejuízo humano estão nos municípios de Poço Redondo e Ilha das Flores. Em Propriá foram perdidas 4,5 Toneladas de arroz. No perímetro Cotinguiba-Pindoba, o prejuízo foi de 17 toneladas de arroz, o que representa R\$ 1 milhão segundo informou o superintendente da Codevasf, Paulo Viana (Correio de Sergipe, 04/ 02/2004).

A Figura 4.4.1.2. mostra os principais problemas enfrentados pelos ribeirinhos durante o período da cheia. No segmento I, segundo declarações “não houve problemas, poucas pessoas foram desabrigadas, tiveram dificuldade para pescar pilombeta (permitido no período do Defeso), porque o rio estava muito sujo”. Foram nos segmentos II, III e V onde houve maior número de desabrigados, casas, estabelecimentos comerciais, plantações existentes nas ilhas e margens do rio (plantações de arroz), foram destruídas pelas águas.

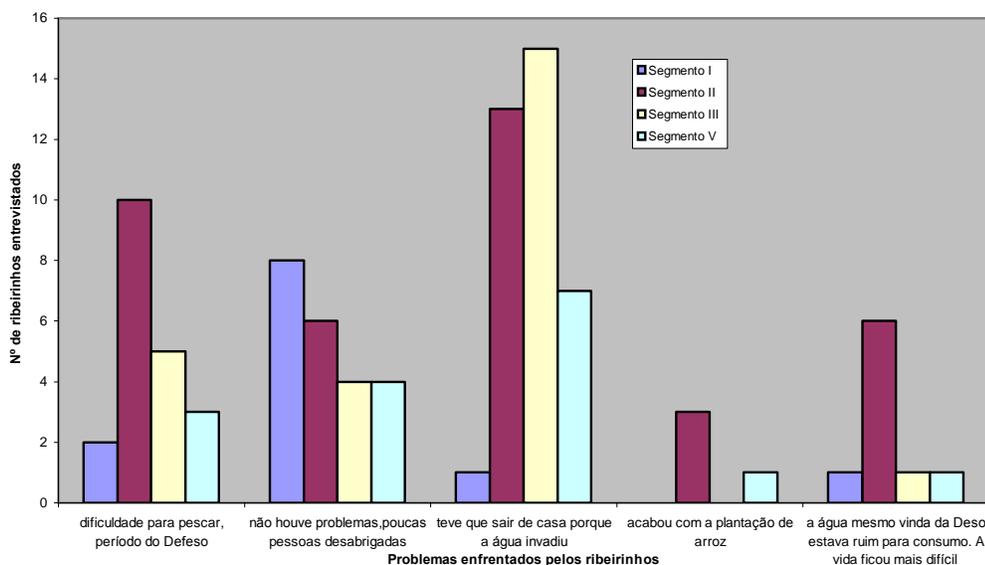


Figura 4.4.1.2- Principais problemas enfrentados pelos ribeirinhos (Período: janeiro e fevereiro de 2004).

Em todos os segmentos estava proibida a pesca profissional para proteger os peixes no período da reprodução. Embora os pescadores obedeam ao período do Defeso, a quantidade e as espécies de peixe estão diminuindo ano após ano. Segundo declarações dos ribeirinhos dessa região também ocorreu atraso no pagamento do seguro desemprego, dificultando a vida dos ribeirinhos.

Outro problema enfrentado pela população foi com relação ao abastecimento d'água na região, onde os entrevistados comentaram que a Deso fazia o bombeamento da água do rio e distribuía para as residências sem nenhum tratamento. A água chegava as torneiras com as mesmas características da água coletada diretamente do rio, sem nenhum tratamento, com coloração bastante escura. A Companhia de Abastecimento justificava da impossibilidade de tratamento devido à falta de condições. Houve vários casos de doenças de vinculação hídrica na população da região durante o período da cheias.

4.4.2 – Problemas ou benefícios enfrentados pela população depois da cheia.

Os ribeirinhos dos segmentos III e V declararam: “a cheia controlada é boa, tendo todo ano uma cheia, dá mais alegria a população, fartura, saúde, dá gosto ver o rio como antigamente que não prejudicava ninguém, aumenta o peixe, melhora o solo”.

Cerca de 75% dos entrevistados na segunda etapa das entrevistas, declaram que um mês após a cheias ficaram bem melhores as características do rio para a pesca e fertilidade do solo, trazendo benefícios para a população como melhoria nas condições de sobrevivência. A Figura 4.4.2.1. mostra a opinião dos ribeirinhos quanto aos problemas ou benefícios após as cheias de jan/fev de 2004.

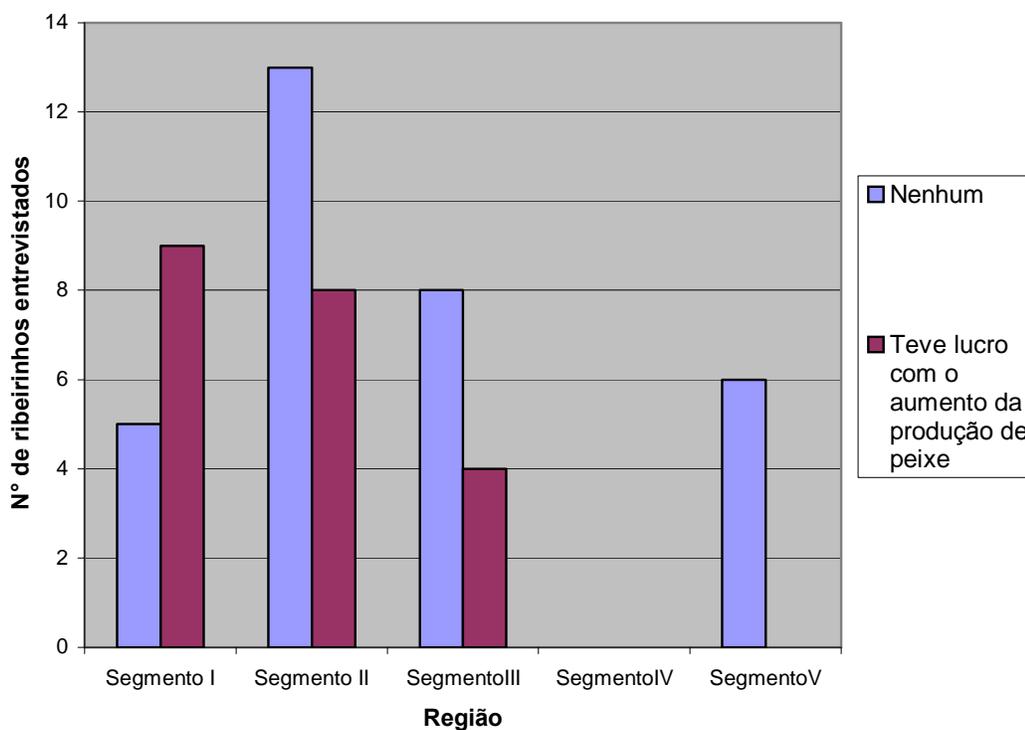


Figura 4.4.2.1- Problemas e/ou benefícios enfrentados pela população após a cheias de janeiro e fevereiro de 2004.

Observa-se que a cheias trouxe condições favoráveis para os ribeirinhos exercerem suas atividades econômicas. Manifestaram alegria em ver o rio com o aspecto de antes da construção das barragens, quando ocorriam cheias periodicamente e exerciam suas atividades na pesca e/ou lavoura de forma natural.

Antes da construção das barragens de Sobradinho e Xingó, a população se preparava, conviviam com as cheias todos os anos, tinham lugar certo para passar o período da cheias que inundava toda a cidade, mas que trazia fartura através da fertilização do solo, onde se plantava arroz sem uso de agrotóxico e com irrigação natural através inundação. As várzeas eram também os berçários dos alevinos, aumentando a ictiofauna.

As mudanças no uso das terras ribeirinhas com quebra na agricultura tradicional baseada na cultura de arroz nas lagoas marginais e várzeas, a ausência de cheias periódicas impedindo novas contribuições de nutrientes, fez com que a fertilidade do solo diminuísse ano após ano, uma vez que as várzeas foram sistematizadas, a irrigação controlada, propiciando até mais de um cultivo por ano, o uso indiscriminado de agrotóxico e a não reposição dos nutrientes retirados do solo por tais cultivos de arroz, vem provocando problemas de queda da fertilidade das terras cultivadas. Além do mais, a fertilidade anual promovida pelas cheias já não ocorrem na mesma frequência.

A agricultura e a pesca, apesar de fazerem parte da realidade, vivida pelos mesmos indivíduos, têm especificidades e particularidades que as tornam diferentes. O domínio da terra e do rio envolvia os pescadores-agricultores num complexo conhecimento elaborado que os permitia praticar as duas atividades: pesca e a agricultura, sem grandes transtornos. O homem do baixo São Francisco, acostumado a lutar contra as cheias do rio, acostumou-se também à sua contradição. A grandeza que destrói é a mesma que lhe traz a fartura de peixe. A região das águas é também a região da seca (Souza, 1998).

4.4.3 - Conseqüências da retirada da mata ciliar na conservação do solo durante e após as cheias

Antes da regularização da vazão do rio, a agricultura de sequeiro era predominante na região. Em conseqüência da ausência das cheias periódicas, foi substituída pela

implantação dos perímetros irrigados, estimulando a monocultura e o desmatamento de diversas áreas.

O desmatamento de terras na margem do rio, na área das conhecidas matas ciliares para uso agrícola teve um impacto forte e imediato, retirando a proteção natural do solo, destruindo elementos orgânicos, facilitando inundações levando a altos níveis de erosão (Castro, 1998) intensificado no período das cheias como mostra a Figura 4.4.3.1.



Figura 4.4.3.1- Intensificação do processo erosivo no Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba com a cheias de janeiro e fevereiro de 2004 (Autora, 2004).

No segmento IV, o Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba, vem apresentando constante solapamento na base dos barrancos na margem do rio com acelerado processo de erosão. O segmento I, nos povoados Saramen e Cabeço, observa-se à presença de restos de troncos de coqueiros na praia indicando alta taxa de erosão e recuo da margem. No segmento II, no Bairro Bolival em Ilha das Flores, a erosão está atacando o dique de proteção contra cheias e, apesar da presença de enrocamentos nota-se vários trechos com focos de erosão ativa e intensa. No povoado Serrão em Ilha das Flores no segmento III, trechos de enrocamentos foram destruídos pela erosão que agora ataca o dique de proteção contra cheias.

A erosão das margens no baixo curso do rio São Francisco assumiu proporções mais drásticas nos trechos da margem direita onde estão localizados os perímetros irrigados de Cotinguiba-Pindoba e do Betume, ambos implantados pela CODEVASF no final da década de 1970. Nestes trechos, o recuo das margens devido à erosão destruiu obras de engenharia e levou à perda de áreas agrícolas, gerando significativos custos financeiros adicionais a CODEVASF, que por diversas vezes foi obrigada a reconstruir e proteger, através de enrocamentos, os diques de proteção contra cheias que margeiam os perímetros irrigados (Oliveira, 2003).

Como medida mitigadora, desde a década de 80, o enrocamento com pedras vem sendo adotado nos pontos em que está havendo perda de área na margem, caracterizada como uma medida emergencial para a contenção da erosão nos taludes do rio (Holanda et al., 2003).

4.4.4 - Alteração na quantidade de pescado após as cheias

No segmento I (região da foz), os pescadores declararam que o rio ficou mais profundo, apareceram espécies de peixe¹ que antes não habitavam na região por causa da salubridade.

No segmento II, nos municípios de Ilha das Flores e Brejo Grande, aumentaram as espécies de peixe Xira (*Prochilodus argenteus*), Piau (*Leporinus elongatus*), Robalo (*Centropomus spp*) e Pilombeta (*Anchoviella spp*). Os pescadores declararam que aumentaram os peixes de viveiro, porque foram soltos com a cheias, mas que não podiam dizer com certeza, porque estavam proibidos de pescar durante quatro meses, de 15 de dezembro até 15 de abril de 2004.

No segmento III, onde se encontram na região, os Município de Neópolis e os Povoados Betume e Serrão, as espécies de peixe que segundo relato dos ribeirinhos aumentaram dados a cheias foram: Xira (*Prochilodus argenteus*), Robalo (*Centropomus spp*), Tucunaré (*Cichla ocellaris*), Piaba (*Moenkhausia costae*) etc. O peixe Tucunaré (*Cichla ocellaris*), é um predador de piranha (*Serrasalmus piraya*) e outros peixes. A

ocorrência da pilombeta (*Anchoviella* spp) manteve-se constante, pois a sua origem é marinha. No segmento V, os peixes que mais reapareceram foram Piau (*Leporinus piau*), Xira (*Prochilodus argenteus*), Tucunaré (*Cichla ocellaris*), Tilápia (*Sarotherodon* sp), Robalo (*Centropomus* spp), Fig. 4.4.4.1.

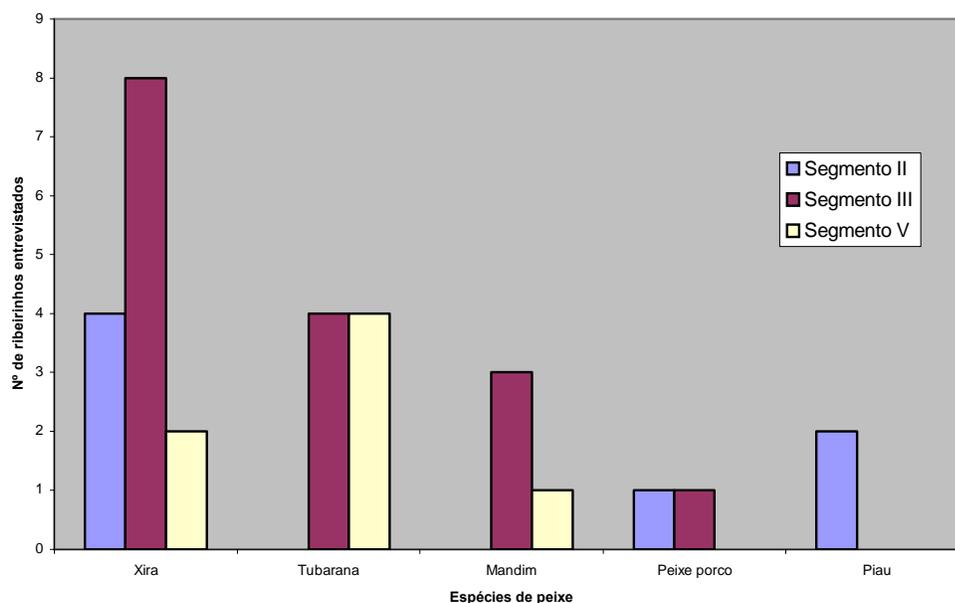


Figura 4.4.4.1- Espécies de peixe que aumentaram depois da cheias de jan/fev de 2004.

Analisando os dados da segunda etapa da pesquisa, observa-se a confirmação do aumento na produção de peixe alguns meses após as cheias. As espécies de pescado que aumentaram com as cheias de jan/fev de 2004 foram: Xira (*Prochilodus argenteus*), Robalo (*Centropomus* spp), Piau (*Leporinus piau*), Tilápia (*Sarotherodon* sp), Tucunaré (*Cichla ocellaris*), e Pilombeta (*Anchoviella* spp). Em todos os segmentos reapareceram peixes que há muito tempo não se encontrava no rio como, por exemplo, Mandim (*Pimelodus* sp), Dourado (*Salminus brasiliensis*), Surumbim (*Pseudoplatystoma* spp), Carapeba (*Diapterus rhombeus*), Tubarana (*Salminus hilarii*) etc. Parece que tais espécies de peixes, encontravam grande dificuldade para romperem a barreira das barragens com a liberação de volumes menores de água, e só apareceram quando foram liberados na época das cheias ([codevasfgov.br/menu os vales/ictiofauna](http://codevasfgov.br/menu/os_vales/ictiofauna))

A interrupção da piracema, no trecho Xingó–Paulo Afonso, pela construção da barragem de Xingó, ausência de escada de peixe naquela barragem, ausência das fortes correntezas das cheias prejudicam o ciclo biológico da maioria das espécies. As águas sem sedimentos tornaram-se límpidas em boa parte do ano, prejudicando a desova e a proteção que antes conferiam aos alevinos contra os predadores.

A falta de condições adequadas para a reprodução das variadas espécies de peixe citadas, causou a redução do pescado e da biodiversidade naquele ecossistema. Atualmente observa-se um reduzido número e raras espécies presentes no rio com peso e comprimento inferiores à época de antes da construção da Usina Hidrelétrica de Xingó.

CAPITULO V

5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

5.1 – Conclusões

a) Houve mudança de comportamento com relação às atividades tradicionais da região pela falta de condições para exercê-las, em consequência da regularização da vazão e controle das cheias após a construção das Usinas Hidrelétricas, verificando-se diminuição do pescado, da biodiversidade e da agricultura de sequeiro. Conclui-se que os custos sociais e ambientais decorrentes das políticas de desenvolvimento para a bacia do São Francisco não foram considerados.

b) As características do rio foram alteradas com a operação dos reservatórios centralizada na produção de energia e fornecimento de água para irrigação, desconsiderando as necessidades ecológicas, gerando dessa forma um forte passivo ambiental como erosão marginal, assoreamento do rio, surgimento em grande quantidade de vegetação aquática, diminuição dos sedimentos prejudicando a reprodução e preservação dos peixes e a navegação.

c) Com a cheia de jan/fev de 2004, verificou-se um aumento na quantidade e espécies de peixe em todos os segmentos, provavelmente pela liberação dos mesmos através dos reservatórios, além do que, o aumento da vazão, a presença de sedimentos nas águas são condições adequadas para crescimento e reprodução das variadas espécies de peixe.

d) A cheia de janeiro e fevereiro de 2004 veio trazer esperança para a população de ver novamente o rio como era antes da construção das barragens, muita água, esperança para pesca, navegação e várzeas férteis para agricultura.

5.2 - Sugestões

Diante desse quadro de degradação socio-econômico-ambiental da região no Baixo São Francisco, especificamente entre os Municípios de Propriá e Brejo Grande, são sugeridos algumas ações de políticas públicas para implementação na região, com objetivo de mitigar os impactos causados pela alteração da sazonalidade através da regularização da vazão e ausência das cheias:

- Reavaliar a vazão média ideal defluente da Barragem de Sobradinho e Xingó para que o baixo curso do rio São Francisco apresente as condições favoráveis à pesca, navegação e uma dinâmica fluvial que venha mitigar o desequilíbrio entre processos marinhos e fluviais causadores do acelerado processo de erosão nas margens e na foz do rio São Francisco;
- Necessário zoneamento de áreas de risco associado à legislação adequada e incentivos fiscais para seu uso prudente;
- O Governo Brasileiro deve investir em fontes alternativas de energia (solar, eólica e biomassa) para diminuir a sobrecarga que coloca em risco a integridade dos sistemas hídricos enquanto “ecossistemas”.
- É necessário estimar as conseqüências negativas da introdução de espécies exóticas nos rios e bacias. Estudos já mostraram que pode haver competição por espaço e alimento, transferência de doenças para as espécies de peixes endógenas e modificações de seu habitat.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANCIO, S. G. Influência da evolução costeira holocênica na ocupação da costa do Estado de Sergipe por grupos Sambaquieiros. Salvador: IGEO/UFBA, 2000. Dissertação de Mestrado.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2002). Dados hidrológicos. Disponível em <<http://www.ana.gov.br>> acessado em 20/04/2004

_____. Agência Nacional de Águas. *ANA e Comitê da Bacia do São Francisco elaboraram planos de ações prioritárias (2004)*. Disponível em: <http://www.ana.gov.Br/Destaque/destaque68.asp>. Acesso em 25/03/2004.

ANDRADE, R. M. T. *Projetos apagam a biodiversidade e o território tradicional no Rio São Francisco*. Disponível em: <http://www.comciencia.br>. Acesso em: 13/02/2005.

ARRAES, N. M. *Desenvolvimento sustentável e a participação popular nos processos de agenda 21 local brasileiros*. UNICAMP. Campinas, 2000. Tese de doutorado.

Baixo São Francisco vai ser inundado a partir de amanhã. **Jornal da Manhã**, Aracaju, 20 fev., 1992

BEZERRA, M. C. L., MUNHOZ, T. M. T. (orgs.) – *Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira*. Brasília: Centro Nacional de Informação Ambiental, IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, 2000.

Campanha `SOS Brejo Grande` é lançada. **Jornal da Manhã**, Aracaju, 14 mar., 1992.

CAPPIO, L. F., MARTINS, A. KIRCHNER, R. (orgs.) *Rio São Francisco: uma caminhada entre vida e morte*. Petrópolis: Vozes, 1995. 110p.

Casas para as vítimas das enchentes. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 23 jun., 1980.

- CAVALCANTE, E. G. *Sustentabilidade do Desenvolvimento: Fundamentos Teóricos e Metodológicos do novo Paradigma*. Recife: Ed. Univ. UFPE. ,1998
- CEPENE/IBAMA-Centro de pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. *Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil-2002*. Ibama/CEPENE, 2003.
- Cheia do São Francisco deixa mais desabrigados*. **Jornal da Manhã**, Aracaju, 25 fev., 1992.
- CHESF.Companhia Hidroelétrica do São Francisco. Relatório Técnico Nº13. Monitoramento da Qualidade da água no Reservatório da UHE-Xingó: Ano 95/96/97. Recife: CHESF, 1997.
- CMMAD – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: FGV, 1988.
- CINFORM.*Caderno São Francisco – O CINFORM nos 500 anos do Rio*. Cinform, vol.1–12. Período de abril a outubro, 2001.
- CODEVASF constrói diques para proteção de cidades ribeirinhas*. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 31 jan., 1980. Nº 1993.
- CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento do Vale Do São Francisco. *Cadastro dos Levantamentos Básicos da Bacia do São Francisco*. Brasília,1982. 69p.
- _____. *Baixo São Francisco Sergipano: Estudo Interdisciplinar das sub-bacias hidrográficas*. Aracaju. CODEVASF, 2001.

— *Mapeamento Temático de Uso da Terra no Baixo São Francisco*. Projeto GEF São Francisco (ANA/ GEF/ PNUMA/OEA). Subprojeto 2.1. Relatório Final. Brasília. CODEVASF, 2002.

Comércio de Propriá já foi transferido para local alto. **Jornal da Manhã**, Aracaju, 8 mar., 1992. Nº 1656.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). *Resolução nº 01/86*. Brasília, 1986.

Enchente piora situação no baixo São Francisco. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 7 fev., 1980.

FONTES, L. C. S. *Erosão marginal no Baixo São Francisco: Um estudo de caso de impactos geomorfológicos à jusante de grandes barragens*. São Cristóvão, 2002. Dissertação de Mestrado.

GONÇALVES, C. W. P. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. 6ª ed. São Paulo: Contexto, 1998.

Governo estadual teme inundação no perímetro irrigado de Propriá. **Correio de Sergipe**, Aracaju, 11 fev., 2004. Caderno A7.

Governo preocupado com o Baixo São Francisco. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 17 de abr., 1980.

Chesf anuncia queda na vazão de Xingó. **Correio e Sergipe**, Aracaju, 4 fev., 2004. p.A8.

GUIMARÃES, M. F. R. *Construção de Indicadores Ambientais para o estudo da erosão marginal do baixo São Francisco*. PRODEMA/UFS, 2004. Dissertação de Mestrado.

HOLANDA, Francisco Sandro Rodrigues. *Impacto Ambiental Promovido pela Erosão na Margem Direita do Baixo São Francisco, no Estado de Sergipe*. In: Simpósio Nacional De Controle De Erosão. Aracaju: UFS, 2000.

———. *Estudo de agroecossistema e o respeito pela natureza*. Aracaju: UFS, 2003. Artigo. Disponível em: fsholanda@facstaff.wisc.edu.

<http://www.comciencia.br/reportagens/2005/02/09>

<http://www.bocc.ubi.pt>

IBAMA. Relatório Mensal DICO/SE. Aracaju, 1998.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- Censo Demográfico, 1999

———. Censo, 2000.

LEVIN, J. *Estatística aplicada a ciência humanas*. São Paulo: Harper e How do Brasil, 1978.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas, 1999.

MERIGUETI, B. A. *Programa de Conscientização da Sociedade voltado a Importância do Uso Racional de Água para a Região Metropolitana de Vitória – Es. NEPA*, 2004.

Ministro do Interior fala sobre as enchentes. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 2 mar., 1980.

MONTEIRO, C. A. de F. *Aspectos geográficos do Baixo São Francisco*. São Paulo: Associação de Geógrafos Brasileiros, n. 5, 1962. in VARGAS, M. A. M. *Desenvolvimento regional em questão; o baixo São Francisco revisitado*. São Cristóvão, Sergipe: UFS/NPGEO, 1999.

MOTA, J. A. *O Valor da Natureza: economia e política dos recursos naturais*. Rio de Janeiro, Garamond, 2001.

Nutrial: um projeto agropecuário para o baixo São Francisco. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 14 maio, 1980.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Tradução: TRIBE, C. J. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 434p.

OLIVEIRA, N. *Indicadores de sustentabilidade: experiência na comunidade de entorno do Refúgio de Vida Silvestre banhado dos Pachecos*. Disponível em: <http://ecosust.gaia.org.br/textos/indicador.html>. Acesso em: 03/09/2003.

PBHSF – *Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – (2004-2013)*. ANA/GEF/PNUMA/OEA. Brasília-DF, 2004. Nota Técnica: Controle de Cheia. Disponível em: www.ana.gov.br. Acesso em 05/abril/2004.

ROSAS, M. R. *Natureza e sociedade como princípio da ecologia política e novo paradigma histórico*. In: Espaço sociedade AGB. Rio de Janeiro, ano 2, n.2, 1º semestre, 1986.

SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI – desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo; Studio Nobel/ FUNDAP, 1991.

SANTOS, A. F. ANDRADE, J. A. *Geografia de Sergipe*. Aracaju, SEC : UFS, 1986

SANTOS, G. H. C. *Caracterização Hidrodinamica-Sedimentologica do estuário e delta do Rio São Francisco*. Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Exatas e Naturais. Maceió: UFAL, 2001. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, R. F. *Planejamento ambiental teoria e pratica*. São Paulo. Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, L. G. da C. *Diagnostico dos Remanescentes de Mata Ciliar no Baixo São Francisco sergipano afetado pela erosão marginal e a compreensão dos ribeirinhos sobre a degradação desta vegetação*. São Cristóvão, SE, 2001. Dissertação Mestrado.

SCHOBBER, J. *Aqüicultura: desafios para fazer peixes para os rios sem peixe*. Disponível em: <http://www.comciencia.br>. Acesso em: 10/02/2005.

SILVA, T. E. M, LOPES, E. S, MOTA, D. M. *Ensaio – Desenvolvimento rural e transformações na agricultura*. In: SILVA, T.E.M. Desenvolvimento Regional, Meio Ambiente e Políticas públicas: O Projeto Irrigado Propriá. Sergipe: Embrapa Tabuleiros/ Universidade federal de Sergipe, 2002.

SILVA, T. E. M. *Impactos sócio-ambientais e o futuro da pesca artesanal no Baixo São Francisco*. Candeeiro. Aracaju, 1999. v.2.

REIS M. *Situação das cidades atingidas pela chuva é tema de reunião*. **Correio de Sergipe**, Aracaju, 10 fev., 2004. p.A4.

S.O.S. São Francisco. **Jornal da Manhã**, Aracaju, 11 fev., 1992

SOUZA, M. R. M. *Impactos no Estuário do Rio São Francisco e conseqüências socioeconômico no Município de Brejo Grande, Sergipe-Brasil*. Aracaju: Prodema/ UFS, 1998. Dissertação de Mestrado.

SUVALE. *Baixo São Francisco Informações Gerais*. Brasília: Ministério do Interior\ Suvale, 1973.

Trabalhadores do Betume ameaçados. **Tribuna de Aracaju**, Aracaju, 26 fev., 1980. N° 2012.

TUCCI, C. E. M (org). *Hidrologia Ciência e Aplicação*. 2° ed. Porto Alegre: UFRGS: ABRH, 2000.

VARGAS, M. A. M. *Desenvolvimento regional em questão: O Baixo São Francisco revisitado*. São Cristóvão-SE: UFS/NPGEO, 1999. 279p.

VICENTINO, C. *História Geral*. Ed. Atual. São Paulo, 2002.

ZANONI, M., RAYNAUT, C. (Eds.). *Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação. Reflexões em torno do doutorado da UFPR*. In: Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente: Sociedades, Desenvolvimento, Meio Ambiente. Curitiba, 1994. N.1.

A - ANEXO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CURSO MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE - PRODEMA

A - QUESTIONÁRIO

Questionário aplicado junto à comunidade dos Municípios de Própria, Neópolis, Betume, Ilha das Flores Serrão, Brejo Grande e Saramem com objetivo de avaliar os efeitos da cheias de jan/fev de 2004 na região.

Data:

Local da entrevista:

1- Dados do entrevistado

Nome:

Local onde mora:

Perfil socioeconômico

1-O senhor (a) é nascido na região?

() sim () não

2-Em que localidade?

8 - Há quantos anos exerce essa atividade?

menos de 5 anos

mais de 5 anos

mais de 10 anos

mais de 15 anos

mais de 20 anos

mais de 25 anos

6 - Voltou algum peixe que estava desaparecido?

sim

não

Quais?

7- O que o senhor acha da enchente?

8- A enchente é boa para a população?

sim

não

Por que?

9 - E a espécie de alga conhecida como cabelo diminuiu?

sim

não

10 - Por que a água está mais barrenta?

- por causa da enchente
- dos barrancos que caíram
- da cheia nos afluentes
- outros

11 - Sua residência fica a que distância da margem do rio?

- menos de 50m
- entre 50 e 100m
- mais de 100m
- mais de 500m

12 - Sua propriedade ou local de trabalho sofreu danos com a enchente?

13 - Teve alguma ajuda durante a enchente?

- sim
- não

Percepção sobre as barragens

1 - Quais os problemas enfrentados pela população durante o período dessa última enchente (jan/fev de 2004)

2- Sua residência fica a que distância da margem do rio?

3- Quando ocorreu a última enchente?

4- Teve alguma diferença com relação à quantidade de peixe após a enchente?

5- Quais os peixes que aumentaram depois da enchente?

6-Voltou algum peixe que estava desaparecido? Quais?

7-- E a espécie de alga conhecida como “cabelo” diminuiu?

8- Quais os problemas enfrentados pela população depois da construção das barragens?

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)