



**Serviço Público Federal**  
**Ministério do Meio Ambiente**  
**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA**

---

PARECER Nº 031/2005 - COLIC/CGLIC/DILIQ/IBAMA

Brasília-DF, 24 de março de 2005.

Assunto: Análise do EIA/RIMA do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Processo: 02001.003718/94-54

## 1. INTRODUÇÃO

---

O presente Parecer Técnico tem por objetivo apresentar os resultados da avaliação ambiental do **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional** procedida pela equipe técnica do IBAMA, a partir da análise tanto do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), documentos técnicos estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente como primordiais na discussão acerca da viabilidade do empreendimento, quanto do processo administrativo e todos os documentos nele contidos, além das Audiências Públicas realizadas e da vistoria técnica ocorrida no período de 1 a 11 de março de 2005.

Cumprе salientar que o projeto ora em discussão foi proposto e está sendo empreendido pelo **Ministério da Integração Nacional**, responsável pelos estudos técnicos, dentre os quais o EIA/RIMA, o qual foi desenvolvido por um consórcio formado pelas consultoras ambientais **Ecology and Environment do Brasil, Agrar Consultoria e Estudos Técnicos S/C LTDA e JP Meio Ambiente LTDA**, tendo sido encaminhado ao IBAMA em 12.07.2004 para fins de suporte do procedimento de licenciamento ambiental.

## 2. HISTÓRICO

---

O processo teve início em maio de 1994 com a instituição de um Grupo de Trabalho do qual participavam representantes do Ministério do Meio Ambiente, IBAMA e Órgãos Estaduais de Meio Ambiente envolvidos no empreendimento, para elaboração do Termo de Referência (TR) norteador do EIA/RIMA do então Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco.

Originalmente, o dimensionamento do projeto considerava uma vazão de transposição do São Francisco de 150 m<sup>3</sup>/s a partir da captação de 180 m<sup>3</sup>/s, envolvendo a construção de extensos canais de água para inúmeros projetos de irrigação e abastecimento da população de 220 municípios do semi-árido nordestino, estimada em aproximadamente 12 milhões de habitantes.

Em 12.06.1996, o Ministério do Planejamento e Orçamento solicitou ao IBAMA a Licença Prévia do empreendimento sob nova versão, baseada na concepção de segurança hídrica do projeto, redimensionado-o, de forma a utilizar uma vazão máxima de cerca de 60 m<sup>3</sup>/s do rio São Francisco. Em 11.09.1996, o IBAMA encaminhou a versão definitiva do TR para a elaboração do EIA/RIMA.

Em 11.1.2000, o Ministério da Integração Nacional apresentou novo requerimento de solicitação de Licença Prévia do empreendimento com a seguinte descrição: *“Trata-se de um projeto de recursos hídricos situado no semi-árido setentrional do Nordeste brasileiro. O projeto captará água no rio São Francisco, a jusante da barragem de Sobradinho, e transferirá uma descarga média de 67,5 m<sup>3</sup>/s – equivalente à cerca de 3,3% da descarga regularizada por Sobradinho – para o reforço hídrico de açudes situados nos principais rios intermitentes da região. A capacidade nominal de bombeamento será*

*de 127m<sup>3</sup>/s em dois ramais – Norte e Leste -, beneficiando as bacias dos rios Jaguaribe (CE), Piranhas-Açu (RN/PB), Apodi (RN), Paraíba (PB), Brígida (PE) e Moxotó (PE) – as duas últimas dentro da bacia do São Francisco. O projeto proporcionará sinergias com os recursos hídricos das bacias receptoras, viabilizando melhor utilização das águas armazenadas pelos grandes açudes”.*

O EIA/RIMA foi protocolado no IBAMA em 03.07.2000. Em agosto de 2000, a Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional entregou adequações do EIA e a reformulação do RIMA do Projeto. Após disponibilização do documento técnico, foram realizadas audiências públicas nas cidades de Sousa (PB), Natal (RN), Fortaleza (CE), Belo Horizonte (MG) e Salgueiro (PE). A de Aracaju (SE) foi suspensa e a de Penedo (AL), cancelada.

O processo de licenciamento ambiental sofreu intervenção judicial decorrente de duas Ações Cíveis Públicas. O Centro de Recursos Ambientais – CRA, da Bahia, impetrou ACP contra o IBAMA alegando ausência de critérios técnicos, inobservância da legislação ambiental e improbidade na condução das Audiências Públicas. Com o mesmo argumento, a GAMBÁ, organização ambientalista não governamental do Estado da Bahia, moveu a segunda ACP contra o IBAMA e a União. Como resultado, ficou suspensa a realização das Audiências Públicas programadas para Salvador e Juazeiro (BA).

No ano de 2003, o Governo Federal, na forma do Ministério da Integração Nacional, resolveu retomar o procedimento de licenciamento ambiental, o qual se encontrava paralisado em decorrência dos fatos acontecidos em 2000 e das Ações Cíveis que tramitavam na Justiça. Assim sendo, após ter sido instado a se posicionar quanto ao mérito dos estudos ambientais até então desenvolvidos e apresentados, notadamente o EIA/RIMA, o IBAMA apresentou, em 16.10.2003, o Parecer Técnico n.º 55/2003 – CGLIC/DILIQ/IBAMA. Neste, concluiu-se, dentre outros pontos, que o EIA/RIMA não atendia integralmente ao TR elaborado pelo IBAMA e precisava ser reformulado. Tais conclusões e recomendações, acrescidas de considerações elencadas pelo Prof. Dr. Carlos E. M. Tucci, consultor técnico especialista em recursos hídricos contratado pelo Instituto, foram exaradas na Informação Técnica n.º 039/2003 – CGLIC/DILIQ/IBAMA, de 19.12.2003 e oficiadas ao empreendedor.

Em 09.09.2004, o IBAMA publicou o edital de recebimento da nova versão do Estudo de Impacto Ambiental, e respectivo RIMA, no Diário Oficial da União. Nesta nova versão, o empreendimento passou a ser denominado Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Após checagem da documentação pelos técnicos da coordenação de licenciamento, descrita na Informação Técnica no 28/2004, foi considerado o atendimento às recomendações da Informação Técnica no 39/2003, estando o EIA/RIMA apto a disponibilização ao público interessado.

Em 16.11.2004, o IBAMA publicou no Diário Oficial edital para nove Audiências Públicas, marcadas para o mês de Dezembro. Em 07.12.2004, as Audiências Públicas foram canceladas por força de liminar.

Em 10.01.2005, após decisão do Supremo Tribunal Federal acerca da continuidade do procedimento de licenciamento, o IBAMA tornou a publicar no Diário Oficial edital, comunicando a realização de oito Audiências Públicas nos estados envolvidos no projeto.

## **2.1 – Audiências Públicas**

As Audiências Públicas, etapa de relevante importância em um procedimento de licenciamento, foram agendadas, respeitando os prazos estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 09/87, tendo sido estabelecida a seguinte programação: Fortaleza/CE (15.01.2005), Natal/RN (18.01.2005), Sousa/PB (20.01.2005), Salgueiro/PE (22.01.2005), Belo Horizonte/MG (25.01.2005), Salvador/BA (27.01.2005), Aracaju/SE (31.01.2005) e Maceió/AL (02.02.2005).

Apenas as quatro primeiras Audiências foram realizadas a contento. A partir da Audiência Pública prevista para Belo Horizonte, vários fatores impediram a realização das demais. Manifestações extemporâneas e risco à segurança impediram a realização dos eventos de Belo Horizonte e Salvador, os quais foram iniciados e posteriormente encerrados. Em Aracaju e Maceió, tais eventos foram cancelados. A equipe técnica do IBAMA produziu a Informação Técnica n.º 004/2005, onde relata os fatos ocorridos.

As audiências públicas têm por finalidade expor aos interessados o conteúdo do EIA/RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões sobre o processo em análise,

consistindo num valoroso momento de participação social, onde há o conhecimento e questionamento do projeto. Em decorrência dos fatos acima citados, os eventos previstos para Belo Horizonte, Salvador, Maceió e Aracaju não podem ser considerados como subsídios técnicos ao procedimento de licenciamento, tendo o papel da equipe técnica do IBAMA ficado bastante prejudicado. Tais audiências públicas não atingiram o objetivo primordial, que é o de se dar a oportunidade que a sociedade se manifeste quanto ao projeto proposto para ser implementado, sendo fundamental para a equipe de análise escutar as manifestações favoráveis e contrárias. Percebeu-se, por parte da sociedade civil, um enorme desconhecimento do projeto, o que prejudica a discussão pública.

O IBAMA está agendando a realização de mais uma audiência pública, a ser realizada no município de Montes Claros/MG, em 11.4.2005. As considerações deste evento deverão ser acrescidas à análise ambiental em parecer anexo.

### **3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

---

O estudo de impacto ambiental prevê, como principal objetivo do projeto ora proposto, *promover o equilíbrio de oportunidades para a população residente na região semi-árida.*

Para tanto, propõe o Ministério da Integração Nacional a interligação desta região (em seus açudes estratégicos) com uma fonte hídrica perene e mais regular (rio São Francisco), visando reduzir a incerteza inerente à gestão da oferta de água no semi-árido. Esta ação objetiva otimizar tal gestão, permitindo diminuir as perdas decorrentes da necessidade de operar os reservatórios de maneira conservadora, agravada pelas crescentes demandas urbanas dependentes dos açudes. A redução das perdas por evaporação e vertimento, denominada sinergia hídrica, converter-se-ia em incremento da vazão regularizada dos reservatórios, com águas das próprias bacias receptoras, uma vez que os açudes poderiam ser esvaziados para atender às demandas, incrementado-as, desde que, em anos secos, obtenha-se um volume de reenchimento do açude de outra fonte, no caso o reservatório de Sobradinho.

Adicionalmente, o projeto, da forma como apresentado, pretende prover a população, disseminada ao longo do empreendimento, de fonte hídrica mais segura tanto para abastecimento quanto para produção agrícola irrigada, através da liberação difusa de água transposta. Trata-se de relevante alteração conceitual, quando se compara este projeto em relação ao anterior.

Neste contexto, o EIA apresenta uma avaliação de demandas hídricas para a região do nordeste setentrional para o horizonte dos anos de 2010 e 2025, considerando-se aí todos os usos compatíveis, num cenário da ordem de 160 m<sup>3</sup>/s. Informa que a disponibilidade hídrica é de 74 m<sup>3</sup>/s e que o projeto ora em discussão seria a solução mais viável para suprir o déficit de 86 m<sup>3</sup>/s, visto que este garantiria uma vazão média da ordem de 63,5 m<sup>3</sup>/s através de bombeamento sem restrições, além de um ganho sinérgico (decorrente da gestão otimizada da infra-estrutura hídrica hoje disponível) da ordem de 22,5 m<sup>3</sup>/s. Neste caso, a sinergia hídrica seria um dos principais benefícios a serem gerados pelo projeto. No caso de haver restrições no bombeamento, tal sinergia seria diminuída para valores próximos a 6,2 m<sup>3</sup>/s.

Outros benefícios identificados pelo estudo como decorrência da implantação do empreendimento são relacionados a seguir:

- aumento no bem estar do usuário de abastecimento urbano, resultante do maior acesso dos usuários à água adicional;
- excedente do produtor urbano e rural (renda líquida obtida em função da utilização da água bruta);
- redução dos gastos públicos emergenciais durante as secas, na área do Projeto, em distribuição de cestas de alimentos, gastos em frentes de trabalho e fornecimento de água em carros-pipa;
- melhorias nas condições da saúde pública da população da área do Projeto em função da redução do risco de doenças causadas pela falta de água tratada e a conseqüente redução dos gastos com atendimento médico ambulatorial e hospitalar e com farmácia;
- aumento da produtividade no trabalho da população em decorrência da melhor condição de saúde;
- aumento do emprego e renda da população da área do projeto;
- redução de desperdícios na utilização da água, pela indução da outorga e cobrança;

- redução da migração rural-urbana e para áreas metropolitanas e suas conseqüências sobre a economia e infra-estrutura das cidades;
- melhoria da qualidade da água bruta, reduzindo os custos para as concessionárias, as indústrias e, a longo prazo, para a agricultura (menor risco de salinização dos solos);
- benefícios indiretos e intangíveis nos sistemas produtivos da região (dinamização de atividades industriais, agropecuárias, comerciais e de serviços dependentes do suprimento hídrico);

Esses benefícios pressupõem a implementação dos empreendimentos hídricos voltados aos usuários finais da água, que não poderiam ocorrer ou operariam com risco de racionamento elevado, sem o Projeto de Integração de Bacias.

#### 4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento, conforme proposto pelo Ministério da Integração Nacional, corresponde a uma obra de infra-estrutura hídrica de inserção regional, constituída por estações de captação e de bombeamento de água, canais revestidos de concreto armado e em leito natural, aquedutos, túneis, além de 26 reservatórios intermediários (dos quais 3 existentes), além de mais 3 açudes receptores da água transposta. Adicionalmente, o projeto apresentado prevê a construção de duas pequenas usinas hidrelétricas, com potência instalada total de 52 MW. Tal obra de infra-estrutura hídrica é composta por dois sistemas independentes, denominados Eixos Norte e Leste, que se estendem por cerca de 720 km de comprimento, estando dimensionados para transpor um volume máximo de 127 m<sup>3</sup>/s (99 m<sup>3</sup>/s e 28 m<sup>3</sup>/s) e médio de 63,5 m<sup>3</sup>/s, tendo em conta a vazão variável estimada e a previsão de não bombear água durante as horas de pico do mercado de energia elétrica. Os desníveis a serem vencidos nos eixos norte e leste são da ordem de 156,5 e 320 metros, respectivamente.

O eixo norte, com captação prevista para ocorrer no município de Cabrobó, a jusante do reservatório de Sobradinho e imediatamente a montante da ilha Assunção, que corresponde à área demarcada como terra indígena dos Trukás, estende-se por aproximadamente 500 km, dos quais 402 km correspondem a canais artificiais. Possui ainda 4 estações de bombeamento, 22 aquedutos, 10 túneis, além de 16 reservatórios de passagem, até atingir os reservatórios principais para abastecimento público, a saber: Castanhão, Eng<sup>o</sup> Ávidos, São Gonçalo, Angicos, Pau dos Ferros, Chapéu e Entremontes. Objetivando minimizar o custo com o bombeamento, foram previstas duas pequenas hidrelétricas no Ceará, aproveitando a queda no sistema de canais do Eixo Norte e com potência nominal total de 52,0 MW. Após o divisor de águas da bacia do São Francisco, o escoamento ocorreria por gravidade até pontos de entrega nos rios receptores, onde a calha fluvial tiver capacidade de escoamento da vazão máxima bombeada para cada bacia (rios Salgado, Piranhas-Açu e Apodi). Este eixo pode ser subdividido em cinco trechos, a saber:

- **TRECHO I** – captação no rio São Francisco/PE (proximidades da ilha Assunção) – reservatório Jati/CE (no divisor de águas entre a bacia do São Francisco e a bacia do rio Jaguaribe), com três estações de bombeamento, estando projetado para vazões máximas de 99 m<sup>3</sup>/s (até reservatório Mangueira, local previsto de derivação para o trecho VI) e 89 m<sup>3</sup>/s, passando pelos reservatórios Tucutu (2,7 km<sup>2</sup>, 19 hm<sup>3</sup>), Angico (2,4 km<sup>2</sup>, 10 hm<sup>3</sup>), Terra Nova (2,6 km<sup>2</sup>, 5,2 hm<sup>3</sup>), Serra do Livramento (1,9 km<sup>2</sup>, 27 hm<sup>3</sup>), Mangueira (4,3 km<sup>2</sup>, 34 hm<sup>3</sup>), Negreiros (2,1 km<sup>2</sup>, 21 hm<sup>3</sup>), Milagres (12,0 km<sup>2</sup>, 100 hm<sup>3</sup>) e Jati (1,3 km<sup>2</sup>, 22,5 hm<sup>3</sup>), estando neste último prevista uma pequena usina hidrelétrica de 40 MW, aproveitando uma queda de 56,6 metros.
- **TRECHO II** – reservatório Jati – rio Piranhas-Açu, em que as águas que entram em Jati passam por canais projetados para vazão máxima de 89 m<sup>3</sup>/s e pelos reservatórios Atalho (6,5 km<sup>2</sup>, 108,3 hm<sup>3</sup>), onde está prevista a implantação de PCH de 12 Mw de potência (queda de 22 metros), Logradouro e Cuncas (11,76 km<sup>2</sup>, 147 hm<sup>3</sup>), onde está prevista a derivação para o trecho III e a descarga de vazão máxima de 50 m<sup>3</sup>/s (em leito natural) para suprimento da Paraíba e Rio Grande do Norte (açudes Eng<sup>o</sup> Ávidos, São Gonçalo e Armando Ribeiro Gonçalves, no rio Piranhas-Açu). Estão ainda previstas derivações de vazões para os rios dos Porcos e Cuncas.
- **TRECHO III** – reservatório Cuncas – Médio/Baixo Jaguaribe, em que as águas transpostas passam por canais projetados para vazão máxima de 80 m<sup>3</sup>/s, atingem o reservatório Santa Helena (2,55 km<sup>2</sup>, 21 hm<sup>3</sup>), onde se prevê a derivação para o trecho IV, atravessam o reservatório Caio

Prado (0,88 km<sup>2</sup>, 0,13 hm<sup>3</sup>) na vazão máxima de 50 m<sup>3</sup>/s até o leito natural do rio Salgado, afluente do Jaguaribe, suprimindo o Estado do Ceará.

- **TRECHO IV** – reservatório Santa Helena - rio Apodi, numa vazão máxima de 40 m<sup>3</sup>/s, passando pelos açudes públicos Angicos e Pau dos Ferros, até atingir o reservatório Santa Cruz, no Rio Grande do Norte.
- **TRECHO VI** – reservatório Mangueira - rio Brígida, vencendo um desnível de 13,25 metros e estando projetado para condução de vazão máxima de 10 m<sup>3</sup>/s, atravessando os reservatórios Tamboril (0,67 km<sup>2</sup>, 2,1 hm<sup>3</sup>), Parnamirim (1,2 km<sup>2</sup>, 11,5 hm<sup>3</sup>), até atingir o açude público Entremontes . Do reservatório Parnamirim, há a previsão de tomada d'água para descarga de vazão máxima de 10 m<sup>3</sup>/s que permite o atendimento ao açude Chapéu.

Já o eixo leste, por sua vez, tem sua captação prevista para o município de Petrolândia, no reservatório da UHE Itaparica, estendendo-se até o açude Poçoões, no rio Paraíba, numa extensão total da ordem de 225 km, dos quais 199 km correspondentes a canais artificiais, 2 túneis, 5 aquedutos e 9 reservatórios de passagem, a saber: Panela D'água (0,55 km<sup>2</sup>, 3,7 hm<sup>3</sup>), Mandantes (1,18 km<sup>2</sup>, 6,8 hm<sup>3</sup>), Salgueiro (1 km<sup>2</sup>, 6 hm<sup>3</sup>), Cacimba Nova (3,2 km<sup>2</sup>, 13 hm<sup>3</sup>), Bagres (0,45 km<sup>2</sup>, 1,6 hm<sup>3</sup>), Copiti (2,4 km<sup>2</sup>, 13,7 hm<sup>3</sup>), Moxotó (1,35 km<sup>2</sup>, 4,2 hm<sup>3</sup>), Barreiros (0,78 km<sup>2</sup>, 2,4 hm<sup>3</sup>) e Campos (0,51 km<sup>2</sup>, 3,3 hm<sup>3</sup>). Por ser este o eixo com maior desnível a ser transposto, prevê-se a implantação de 5 estações para bombeamento de uma vazão máxima instantânea da ordem de 28 m<sup>3</sup>/s (nas 3 primeiras estações, até a água atingir o reservatório Copiti, onde se prevê a derivação, por gravidade, de uma vazão máxima de 18 m<sup>3</sup>/s até o açude Poço da Cruz, o maior do sertão pernambucano) e 10 m<sup>3</sup>/s, até o reservatório Campos, de onde corre, por gravidade, atingindo o reservatório Poçoões, no município de Monteiro/PB, bacia do rio Paraíba, estando este eixo definido por apenas um trecho, denominado **TRECHO V**.

Na ponta de jusante de cada ponto de entrega de água aos Estados beneficiados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, está prevista a implantação de um medidor do volume de água entregue pelo projeto, para cobrança dos custos operacionais do empreendimento.

O custo do empreendimento, a preços de julho de 1999, foi orçado em aproximadamente R\$ 2,7 bilhões (US\$ 1,5 bilhões). O Eixo Norte foi orçado em R\$ 1.850 milhões e o Eixo Leste em R\$ 850 milhões.

#### **4.1 - A questão do volume de água disponível para o projeto**

Compete a Agência Nacional de Águas - ANA a gestão dos recursos hídricos, bens da União, no que tange ao direito de uso, de acordo com o estabelecido na Política Nacional de Recursos Hídricos (lei nº 9433/97). Assim sendo, depois de estabelecido o plano de bacia do rio São Francisco e com base no requerimento do Ministério da Integração Nacional de outorga para captação e bombeamento, no rio São Francisco, de um volume médio de 63,5 m<sup>3</sup>/s no ano de 2025, com vazão máxima instantânea de 127 m<sup>3</sup>/s, tendo como foco o reenchimento dos açudes receptores, a ANA manifestou-se pela existência de volume de água disponível para ser alocado ao projeto, desde que sob condições restritas.

Tendo em vista a discordância do Comitê da Bacia do Rio São Francisco com a outorga solicitada, já que o Plano de Bacia previa a utilização do recurso hídrico fora da bacia apenas para o caso de comprovada escassez de água, com uso prioritário para abastecimento humano e dessedentação animal, a questão foi encaminhada ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que deliberou pela aprovação da transferência das águas, de acordo com as normas operacionais estabelecidas pela ANA.

Em 18.1.2005, a ANA publicou a Resolução nº 029, onde fica reservada, sob a forma de outorga preventiva, a vazão de 26,4 m<sup>3</sup>/s no rio São Francisco, correspondente à demanda projetada para o ano 2025 para consumo humano e dessedentação animal na região receptora. Excepcionalmente, será permitida a captação da vazão máxima diária de 114,3 m<sup>3</sup>/s e instantânea de 127 m<sup>3</sup>/s quando o nível de água do reservatório de Sobradinho estiver acima do menor valor entre o nível correspondente ao armazenamento de 94,0% do volume útil ou do nível correspondente ao volume de espera para controle de cheias.

Ainda de acordo com a Resolução nº 029, a ANA determina que para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos, o Ministério da Integração deverá comprovar:

I – a sustentabilidade do arranjo institucional e administrativo, com a definição de atribuições e competências para a gestão da transposição;

II – a viabilidade financeira do empreendimento, em particular a compatibilidade dos custos de operação e manutenção com as receitas auferidas na cobrança pelo uso da água; e

III - a viabilidade técnica e operacional do empreendimento considerando as estações de bombeamento, os canais, as adutoras e o controle das derivações.

## 5. VISTORIA

---

A vistoria foi realizada no período de 1 a 11.3.2005, com a participação de oito técnicos do IBAMA e consultores das empresas responsáveis pela elaboração do estudo.

No dia 1º, a equipe visitou povoado abastecido por poço e águas pluviais captadas através de cisternas, próximo ao leito do rio Salitre, seco nesta época do ano. Foi vistoriada a UHE Sobradinho, vista por cima da barragem. Observou-se que o reservatório se encontrava próximo de sua cota máxima. O vertedouro de fundo estava em operação e estimou-se uma vazão de cerca de 4000 m³/s. Próximo a Juazeiro (BA), foram vistas as obras (aparentemente paradas) do Projeto Salitre, que deverá captar cerca de 40m³/s das águas do rio São Francisco para irrigação. Vistoriou-se o projeto de irrigação Nilo Coelho, da CODEVASF, situado em Petrolina, onde pôde-se conhecer o sistema de distribuição das águas através de canais, de bombeamento e o gerenciamento automatizado deste sistema. Em um dos lotes do perímetro, que cultiva uva e chama a atenção pela gestão eficiente, o gerente informou sobre o consumo de 12 m³ por mês, com pagamento de R\$ 400,00 a CODEVASF. Segundo informações locais, aproximadamente 40% dos agricultores têm bons resultados. Áreas de salinização devido ao mau uso da terra existem, mas não foram vistoriadas.

No dia 2, a equipe se deslocou em direção a Salgueiro (PE), acompanhando o traçado do trecho I do eixo norte do projeto. Foi visitado o local, onde está previsto o ponto de captação das águas do rio São Francisco, próximo à Ilha Assunção, Terra Indígena Truká. Nas proximidades localiza-se o eixo projetado da UHE Pedra Branca. Visitou-se o assentamento do INCRA, Riacho dos Bois, com 1150 hectares e 38 famílias, onde constatou-se que a água do açude é limitada apenas ao consumo humano e dessedentação animal. As famílias têm sérias restrições para o plantio e perda de água por evaporação, devido a falta de garantia hídrica. O açude Terra Nova, um dos beneficiados pelo projeto, apresentava características visíveis de qualidade de água comprometida pela ausência de saneamento (fotos 1 e 2), com presença de bolhas de metano à jusante e alta densidade de macrófitas, contudo este açude não foi contemplado pelas análises limnológicas do EIA.

No dia 3, foram visitados os açudes Boa Vista e Algodões, não contemplados pelo projeto, entretanto, existem negociações de inclusão, junto as prefeituras de Verdejante e Salgueiro, respectivamente. Foi visitado o açude Chapéu, que deságua no riacho Faxineiro, afluente do rio Brígida, notou-se forte cheiro de gás sulfídrico na saída de válvula de dispersão. No local do futuro reservatório Milagres, na divisa dos Estados de Pernambuco e Ceará, ainda no trecho I, verificou-se a baixa ocupação da área e presença de solo litólico raso, inadequado para uso agropecuário. O açude Entremontes, formado pela confluência dos rios Caraíbas e Brígida, apresentou odor característico de gás sulfídrico, na água liberada pela válvula dispersora.

No dia 4, percorreu-se o trecho da BR 116 até do município Penaforte (CE), passando pelas proximidades do Córrego Milagres (PE), onde foi observada extensa área de Caatinga preservada, que poderá ser proposta como Unidade de Conservação. Foi indicada a área do futuro reservatório e PCH de Jati, a partir de onde a água correrá por mais ou menos 6km até açude Atalho. O riacho Jardim, um dos formadores do açude Atalho, recebe todo esgoto do município de Jati (foto 3). Neste açude, pode-se verificar a válvula dispersora jorrando cerca de 3 m³/s para as várzeas a jusante, com forte cheiro característico de gás sulfídrico, volume reduzido e indícios de floração de algas. Neste ponto, tem início o trecho II do eixo norte, onde ocorre a primeira mistura de águas de bacias distintas. Foram percorridas áreas de várzea, com solos próprios para agricultura, plantações de arroz irrigado e outras culturas, com irrigação rudimentar, principalmente aspersion tipo canhão. Em direção a Sousa, atravessou-se o leito seco do riacho dos Porcos e a região do Cariri Cearense, sempre paralelo ao eixo do futuro empreendimento.

Foram indicados trechos do morro onde serão construídos os túneis Cuncas I e II. Visitou-se, também, o açude Quixabinha e o ponto do riacho Tamanduá que receberá água da transposição, antes de desaguar no rio Piranhas, formador do açude Engenheiro Ávidos.

No dia 5, foi visitado o Monumento Natural Vale dos Dinossauros, de administração estadual, e o local do futuro reservatório Cuncas, que coincide com o final do trecho II do eixo norte. A partir daí inicia-se o trecho III. Foi visitado o açude São Gonçalo.

No dia 6, foi percorrido o trecho III, passando pela área do futuro reservatório Caio Prado, rio Salgado e açudes Lima Campos, Orós e Castanhão, no Estado do Ceará. Este trecho da bacia do rio Jaguaribe receberá águas da transposição através da perenização do rio Salgado, em derivação à montante da PCH Atalho, trecho II. No município de Baixio, visitou-se um domicílio da comunidade de Muzé, onde foi constatada a utilização de água proveniente de cacimba, sem adequadas práticas intradomiciliares. Foi relatada pelos moradores a ocorrência de freqüentes casos de diarreia e a rara presença dos agentes de saúde. Visitou-se o trecho inicial do Canal da Integração (com água parada), que levará as águas do açude Castanhão à região metropolitana de Fortaleza. Durante a vistoria, observou-se que o entorno deste açude, apresenta grandes extensões de Caatinga em bom estado de conservação, podendo fazer parte da ESEC do Castanhão.

No dia 7, na área denominada várzea de Souza, verificou-se a ocorrência de solo salinizado, caracterizado pela presença de carnaubais. Percorreu-se o trecho IV, onde foram visitados os açudes Uiraúna, Major Sales, Pau dos Ferros e Santa Cruz, já no Estado do Rio Grande do Norte. Nas proximidades do açude Pau dos Ferros há uma colônia de pescadores de, aproximadamente, 450 membros, que abrange inclusive outros reservatórios. Verificou-se que algumas instalações, como posto de saúde, restaurante e domicílios têm seus abastecimentos diretamente do açude Pau dos Ferros, sem qualquer tipo de tratamento. O EIA demonstrou que as maiores abundâncias de *Botryococcus braunii* (cloroficea) e *Aulacoseira granulata* (diatomácea), apresentadas em novembro/1998 neste açude, foram substituídas por *Cylindropermopsis* sp, em junho/2004, situação bastante preocupante, pelo conhecido potencial altamente tóxico de cepas deste gênero, aliado ao fato de ter sido observado (foto 4).

No dia 8, visitou-se a Fazenda Mata Fresca, produtora de melão, no município de Mossoró, divisa do Rio Grande do Norte com o Ceará. O sistema de irrigação é suprido por 4 poços de baixa profundidade, não necessitando águas deste Projeto. Cerca de 80% da produção é exportada para a Europa. Em conversa com funcionário da fazenda, foi-nos informado sobre presença de veado-catingueiro na área, além de outras espécies, como o tatu-peba, o que demonstra um certo grau de conservação das matas adjacentes. Visitou-se o açude Armando Ribeiro Gonçalves, o rio Assu e uma área de carcinicultura, com notória degradação do mangue da região. Neste trecho, foi concluída a vistoria por terra do eixo norte.

No dia 9, seguiu-se em direção a Campina Grande (PB). No percurso, passou-se pelo remanso do açude Armando Ribeiro Gonçalves, em Jucurutu. Visitou-se a Estação Ecológica do Seridó (Caicó/RN), onde foi observada a coleção zoobotânica mantida pelo IBAMA.

No dia 10, parte da equipe realizou o sobrevôo pelo Eixo Leste. Os demais membros da equipe, iniciaram a vistoria pelo açude Boqueirão, responsável pelo abastecimento de Campina Grande (PB), localizado a aproximadamente 30 km de distância do município. Este açude deságua no rio Paraíba. De acordo com o EIA, não foi relatada ocorrência de macrófitas aquáticas, em ambos os períodos (seca e chuva) neste açude. Entretanto, durante a vistoria foi constatada a presença de grande densidade de *Eichhornia crassipes* (aguapé) nas proximidades da barragem (fotos 5 e 6). Isso reforça ainda mais a afirmação de que o esforço amostral das campanhas de coleta não foi satisfatório. Tendo em vista os problemas de racionamento d'água que assolaram a região há dois anos, foram visitados alguns projetos de irrigação localizados no entorno do açude. Verificou-se a existência de uma "associação" de plantadores de feijão e laranja, às margens do açude, realizando irrigação por canais, sem o menor critério de racionamento do uso da água. Durante o percurso, avistou-se uma família de emas na caatinga. Visitou-se o local do futuro reservatório de Barreiro, onde constatou-se a presença comunidade abastecida por cacimba, com água em péssimas condições de qualidade.

No dia 11, parte da equipe realizou o sobrevôo pelo Eixo Norte. Os demais membros da equipe, iniciaram a vistoria pelo açude Poço da Cruz, projetos de irrigação associados e também a terra indígena Pipipan, nos arredores de Ibirimir. Ressalta-se que a terra indígena ainda não foi demarcada e, segundo informado pelo cacique, o canal cruzará a área pretendida. As aldeias Pipipan não possuem rede elétrica e utilizam água de poço, distribuída por meio de chafariz ou armazenada em cisternas. Devido à falta de água para irrigação, o plantio é insipiente, tornando a comunidade dependente de auxílio do governo, como Bolsa Família. O projeto de irrigação do DNOCS, suprido pelo reservatório Poço da Cruz, apresentava sinais de abandono, com canais obstruídos e danificados, além de muitas propriedades desocupadas. Ressalta-se que a área prevista para ampliação deste projeto encontra-se em bom estado de conservação. Uma estação de piscicultura estava sendo reativada, mas não operando. Foi constatada a utilização do canal como área de laser e ponto de captação de água (irrigação e abastecimento) da comunidade local.

Os sobrevôos foram realizados em duas etapas. No primeiro trajeto, partiu-se do aeroporto de Campina Grande (PB), percorrendo toda extensão do eixo Leste até o ponto de captação no reservatório de Itaparica. Principalmente no Estado de Pernambuco, foram constatadas grandes extensões de caatinga preservada e povoamento bastante rarefeito. No entanto, é generalizada a presença de caprinos pastando no meio da vegetação nativa. Viu-se parte do Parque Nacional do Catimbau e a Reserva Biológica de Serra Negra, próximo a Terra Indígena dos Kambiwás, onde constatou-se a ocupação irregular da área. Viu-se, também, o açude Poço da Cruz, com problemas de salinização. Somente nas proximidades do ponto de captação do projeto, verificou-se maior atividade agrícola, onde está presente o reassentamento dos atingidos pelo reservatório de Itaparica.

Na segunda etapa, o sobrevôo partiu do aeroporto de Monteiro (PB), atravessando o açude Coremas-Mãe D'Água, onde foi verificada a existência de um provável gradiente de melhora da qualidade da água de montante a jusante. O remanso do açude apresentou considerável densidade de macrófitas, florações de algas e presença atividades agropastoris nas margens. A partir da área prevista para construção do reservatório Milagres, sobrevoou-se o canal em direção a captação do Eixo Norte. Na região do Cariri cearense, constatou-se grandes áreas com aptidão agrícola, subutilizadas pela escassez de água. Nesse eixo, o trecho de Pernambuco encontra-se em bom estado de preservação. Sobrevoou-se a Ilha Assunção, onde foi verificada presença de extensas plantações de arroz e cebola dos índios Truká. Nas proximidades do ponto de captação do eixo Norte, foram visualizados bancos de macrófitas flutuantes.

Visualizando-se o açude Atalho por completo, por meio de sobrevôo, foi verificada a existência de um provável gradiente de piora da qualidade da água de montante a jusante. Constatou-se, também, que após poucos quilômetros a jusante do ponto de lançamento do esgoto da cidade de Jati, no riacho Jardim, tem-se a área de inundação do açude Atalho (foto 7), não havendo distância suficiente para que ocorra o processo de autodepuração do rio, antes que suas águas sejam represadas (foto 8). A realização das obras do reservatório Jati pode comprometer ainda mais os aspectos relativos à qualidade de água e biota aquática, além do possível comprometimento da saúde da população que vive nas proximidades dessa área. O EIA não apresentou informações sobre qualidade da água do riacho Jardim, nem do açude Atalho.

Não se pode descartar a possibilidade de situações semelhantes estarem ocorrendo nas proximidades dos demais reservatórios propostos pelo projeto, uma vez que no sobrevôo não foi possível a observação sistemática dos corpos d'água a serem represados. Além disso, existem lacunas (poucos pontos amostrados) no EIA apresentado, em relação ao diagnóstico da qualidade da água.

Em geral, observou-se a presença de grande circulação de animais domésticos (bois e cabras) no entorno dos rios e açudes, o que corrobora as altas concentrações de coliformes totais apresentadas pelo EIA (foto 9).

Nesta época do ano, os rios, na sua maioria, encontravam-se secos e os reservatórios ainda guardavam volume d'água remanescente das grandes chuvas do ano anterior. A maior parte dos rios e açudes vistoriados apresentava condições de qualidade da água, visualmente, insatisfatórias para os usos existentes, tais como abastecimento, recreação e irrigação de hortaliças. É mister o investimento em

saneamento básico e educação para boas práticas de utilização dos recursos hídricos, seja na forma bruta ou tratada.

Os projetos de irrigação existentes na região dependem, para seu sucesso, de apoio técnico dos órgãos gestores, o que não foi observado na maioria das áreas visitadas. Nas áreas de várzea, concentram-se pequenos proprietários que praticam uma irrigação rudimentar, os quais deverão ser incluídos em programas de apoio e capacitação. Cabe salientar que a simples disponibilização de água não é garantia suficiente para pleno desenvolvimento dos projetos integráveis.

Durante a vistoria observou-se que a demanda potencial dos projetos integráveis pode ser maior que aquela prevista no EIA, ou seja, 30 m<sup>3</sup>/s. Então, é preciso quantificar definitivamente quais os projetos, assentamentos ou reservatórios a serem contemplados.

## **6. ANÁLISE**

---

Neste item, prevê-se a avaliação dos principais tópicos abordados pelo proponente do empreendimento ao longo do Estudo de Impacto Ambiental, dentre os quais cabem ser destacados as alternativas tecnológicas, o diagnóstico ambiental, a avaliação dos impactos ambientais (conforme proposto pelo empreendedor), impactos adicionais (não propostos e avaliados pelo empreendedor), além das medidas mitigadoras. Por fim, este documento pretende tecer algumas considerações acerca de possíveis impactos incidentes na bacia doadora e nas bacias receptoras, não considerados no estudo.

### **6.1 – Alternativas tecnológicas ao Projeto de Integração de Bacias:**

O estudo apresentou uma abordagem sobre as várias alternativas consideradas como passíveis de suprimento para a demanda hídrica da região do semi-árido, no nordeste setentrional, destacando-se: açudagem e água subterrânea. No primeiro caso, conclui que a disponibilidade hídrica, mesmo considerando a construção e a entrada em operação de novos reservatórios projetados, não atenderia a demanda estimada para cenários futuros. No segundo caso, a disponibilidade hídrica, quando existente (a aquíferos limitados ou mal distribuídos no espaço regional), esbarra na qualidade das águas, visto ser esta uma região de característica geológica essencialmente cristalina, com aquíferos pouco significativos. Mesmo em áreas notadamente sedimentares, onde a oferta e a capacidade de recarga são ampliadas, a disponibilidade apresenta-se com significativas concentrações de sal.

Embora controverso, o fato é que, apesar destas serem alternativas viáveis, representam meios de abastecimento locais (principalmente o uso de cisternas e de água subterrânea), não se caracterizando como capazes de substituir o Projeto de Integração em seu objetivo principal, que é dar garantia hídrica à região. Ressalta-se que não foi feita uma abordagem da compatibilização destas alternativas com o empreendimento de forma a reduzir o volume de água a ser transposto pelo mesmo.

### **6.2 – Diagnóstico ambiental:**

A equipe técnica responsável pelo EIA definiu três áreas de abordagem para realização do diagnóstico ambiental, que são: a área de influência indireta (AII), com a qual se relacionam processos físicos, bióticos e sociais em abrangência regional com efeitos secundários; a área de influência direta (AID), onde se dão os efeitos primários das inter-relações espaço físico/biótico/social e empreendimento; a área diretamente afetada (ADA), correspondente, territorialmente, ao espaço de intervenção física do empreendimento (obras).

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA definiu como área de influência indireta do empreendimento, para os meios físico e biótico, tanto a bacia hidrográfica do rio São Francisco, quanto as bacias hidrográficas dos rios receptores (Jaguaribe, Piranhas-Açu, Apodi e Paraíba).

Todos os índices necessários à caracterização do diagnóstico ambiental da bacia foram levantados através de estudos técnicos claramente especificados, referenciados e justificados, a partir de levantamentos básicos primários e secundários, visando a inserção regional do empreendimento, abordando suas inter-relações e influências (positivas ou negativas) em relação às políticas e obras governamentais de desenvolvimento, bem como das políticas de conservação e manejo da biodiversidade.

Neste contexto, apresentar-se-á, a seguir, uma avaliação descritiva dos temas relacionados ao ambiente físico e biótico, além do componente social, julgados relevantes e caracterizados no Estudo de Impacto.

### **Meio físico:**

Em sua abordagem sobre a bacia do rio São Francisco (AII), o estudo apresenta, em uma visão panorâmica, sua caracterização, descrevendo os aspectos fisiográficos, climáticos, regime fluvial, cobertura vegetal e uso do solo, voltados para um conhecimento prévio da bacia.

Aspectos relevantes, quando se trata de empreendimento que visa reduzir incertezas quanto ao suprimento hídrico em região semi-árida, são a caracterização climatológica e dos recursos hídricos. São temas intimamente relacionados e de alta dependência, capazes de justificar, ou não, a implantação de obras de infra-estrutura hídrica como o Projeto de Integração de Bacias. Assim sendo, cumpre destacar que o estudo retrata bem estes dois temas.

No que se refere ao clima, a abordagem feita pelo EIA corresponde a toda a região (AII) e foi caracterizada a partir da utilização de séries históricas que abordam os mais diferentes fatores climáticos, os quais permitiram ao estudo fazer uma indicação do índice de aridez, além de tecer comentários acerca da dinâmica da atmosfera, considerando os eventos mais importantes determinantes do clima. Foi ainda apresentada uma avaliação das secas e da água precipitável na superfície.

Em seguida, o estudo mostra a caracterização dos recursos hídricos superficiais em sua distribuição espacial e temporal, avaliando a disponibilidade hídrica, tendo como base estudos recentes desenvolvido pelo ONS, ANA, ANEEL e MME, para futuramente ser confrontada com as demandas provenientes dos vários usos potenciais identificados. Adicionalmente, discute-se a disponibilidade de água subterrânea, com base no estudo realizado pela ANA para subsidiar a elaboração do Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do São Francisco.

No tocante aos usos essenciais das águas da bacia, a caracterização foi feita visando o levantamento do quadro atual da bacia, quantificando o montante já comprometido, seja devido às retiradas e consumos, ou à necessidade de manutenção de condições operacionais e ambientais, no que diz respeito aos usos não consuntivos. A partir dessa informação, foi possível a elaboração de cenários futuros necessários às análises dos impactos.

Para as bacias receptoras, o diagnóstico concentrou-se mais expressivamente nas demandas de uso das águas, caracterizando o abastecimento urbano e dando destaque às áreas potenciais para irrigação intensiva.

Quanto ao diagnóstico da Área de Influência Direta do empreendimento, os temas abordados relacionados ao meio físico foram: geologia e recursos minerais, geomorfologia, hidrogeologia, pedologia, aptidão agrícola das terras, suscetibilidade à desertificação e recursos hídricos, trabalhado em escala compatível com o nível de detalhamento dos elementos manejados, bem como o uso de dados literários secundários complementados com dados primários coletados em campo, de forma que proporcionou o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como a fragilidade ambiental com a inserção do empreendimento.

Ressalta-se que temas como solos (aptidão agrícola) apresentam sua importância quando relacionados às áreas passíveis de receber projetos de irrigação intensiva. O estudo destaca, para a Área de Influência Direta, que a área afetada apresenta uma grande diversidade de solos quanto à textura, à presença de sais e sódio, à permeabilidade e profundidade, porosidade, caracterizando diferentes limitações e potencialidades para agricultura, tanto para sequeiro quanto para o desenvolvimento de irrigação. A predominância é de solos rasos, representando 62% do total, induzindo a necessidade de controle do uso desses solos, quando os mesmos apresentarem aptidão agrícola, pois possuem fortes tendências ao desenvolvimento de processos erosivos. O estudo destacou ainda, a existência de uma significativa parcela de solos do tipo Bruno não cálcico (20%) na Área de Influência Direta do empreendimento, o qual possui limitação ao uso agrícola, pois não apresentam boas características físicas, drenagem e profundidade e com elevado risco a salinização, face ao processo de lixiviação e transporte de

argilas. Somados aos litólicos, notadamente impróprios ao uso agrícola, respondem por mais de 50% da AID. São indicativos de problemas de ordem geral no aumento dos processos desertificação e salinização.

No EIA-RIMA, evidencia-se uma certa contradição ao mencionar que a ocorrência de brunos não cálcicos e os litólicos somam 53% do total dos solos aflorantes, sendo os mesmos reconhecidos pelos autores como de difícil manejo para irrigação, ao mesmo tempo em que falam que as terras irrigáveis seriam da ordem de 60%. A grande quantidade de terras férteis e solos irrigáveis mostra contradição com a descrição pedológica do volume III. O conceito de terras férteis difere do conceito de terras irrigáveis, que poderá incluir até áreas propensas a pastagem. Da mesma maneira, os autores consideram a existência de 265.563 ha de “superfície agrícola útil (SAU)”, que pode confundir com o conceito de terras potencialmente irrigáveis. Chama a atenção a caracterização dos solos da unidade denominada de Depressão Sertaneja, a qual apresenta solos 1,5 a 2,0 metros de profundidade, com representatividade bastante expressiva na AID. De acordo com as considerações levantadas pelos autores, estes solos tornam-se impróprios a irrigação se não forem usados manejos adequados de água e drenagem.

Tendo como um dos objetivos do projeto a manutenção da população rural por meio de disponibilidade de água para irrigação, a sustentabilidade dos solos nos projetos agrícolas do entorno dos empreendimentos não é devidamente explorada em suas características químicas, as quais poderiam ser avaliadas pela apresentação da Capacidade de troca catiônica – CTC como balizador da aptidão dos solos da AID.

A partir dos estudos de solos, para a espacialização dos fenômenos relacionados ao processo de desertificação, desenvolvidos na Área de Influência Direta, como também análise de trabalhos desenvolvidos sobre indicadores de processos de desertificação no Brasil e consultas às bibliografias existentes, foi possível o diagnóstico da desertificação e conseqüentemente, a determinação das classes susceptíveis ao processo, informações pertinentes à produção do Mapa de Áreas e Projetos Integráveis com o Projeto de Integração. Correlacionando as informações obtidas com o auxílio do mapa de áreas e projetos integráveis com o Projeto de Integração, constatou-se a existência de algumas áreas futuramente integráveis que podem ser consideradas como susceptíveis à desertificação, as quais precisam ser mais bem avaliadas quanto à localização e desenvolvimento. Dentre elas, podem ser citadas a área no entorno do reservatório projetado Parnamirim, localizado no oeste pernambucano e, também, na região noroeste do Cariri Oriental, localizado no Estado do Ceará.

Baseado na explanação defendida pelo estudo, os autores afirmam que o principal fator de desertificação está relacionado à salinização. Entretanto, na metodologia apresentada, a composição do índice de aridez leva em conta principalmente a pluviometria. Questões relacionadas à composição química dos solos e altura de lençol freático não parecem ter influenciado a definição de áreas sujeitas à desertificação causada por processo de salinização.

Geologia e recursos minerais detêm sua importância primordial quando relacionados à área de intervenção das obras (ADA). Assim, um ponto a destacar refere-se aos levantamentos de registros minerários, os quais foram realizados em 1999. Desta monta, seria importante uma reavaliação durante o Plano Básico Ambiental. Outra deficiência encontrada diz respeito ao balanço hídrico projetado para o Nordeste Setentrional. Não foi possível confrontar os valores estimados no projeto, tanto de demanda como de oferta, com os dados dos Planos de Bacia existentes, bem como dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos. Por fim, destaca-se a necessidade de se acompanhar, a partir de uma avaliação do potencial erosivo e das características geotécnicas dos solos, as áreas de empréstimo, bota-foras, estradas de acesso, além dos aterros dos canais artificiais e dos leitos naturais dos cursos d'água receptores.

## **Meio biótico:**

### **Vegetação**

O Projeto de Integração de Bacias, devido a sua extensão, apresenta em sua área de influência uma ampla variedade de formas vegetacionais. Dentro desse mosaico, encontram-se desde áreas com Florestas Estacionais, presentes principalmente na região das Chapadas do Araripe e Apodi; áreas com Matas Ciliares e várzeas e brejos encontrados em fragmentos isolados e com grande pressão antrópica, nas margens dos pequenos cursos d'água e nos baixios úmidos; Ecótonos e enclaves, que estão presentes

na área de influência direta e representam áreas de tensão ecológica, tendo como exemplares típicos o enclave de Cerrado localizado na porção média dos rios Capibaribe e Paraíba e a região de ecótono entre Caatinga e Floresta Estacional da chapada do Araripe. Porém, a fitofisionomia flagrantemente predominante na região é a Caatinga, ocupando mais de 80% da área de influência direta do empreendimento.

O intenso uso, por parte das comunidades, dos recursos proporcionados pela Caatinga a caracterizam hoje como um dos Biomas mais ameaçados do Brasil. Segundo dados do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, cerca de 68% da área da Caatinga está antropizada em algum grau. As áreas extremamente antropizadas correspondem a 35,3% do bioma, as muito antropizadas a 13,7% e as pouco antropizadas a 19,4%. As áreas não-antropizadas correspondem a 31,6% do bioma e estão distribuídas na forma de ilhas no interior do bioma.

O EIA dividiu a Caatinga em três sub-grupos com base na composição de espécies, porte dos indivíduos dominantes e grau de antropização da vegetação: Caatinga arbórea, Caatinga arbustiva densa e Caatinga gramíneo-lenhosa (parque), em consonância com a classificação adotada pelo projeto RADAMBRASIL.

As informações sobre a vegetação foram geradas a partir de dados bibliográficos, imagens de satélite, fotografias aéreas, incursões ao campo para a validação das observações e obtenção de dados florísticos e fitossociológicos.

Os levantamentos secundários foram muito abrangentes, com ampla gama de material bibliográfico consultado e um bom mapeamento da área, com a visualização em campo das peculiaridades da vegetação mapeada retratadas através de relatórios fotográficos, porém, os levantamentos florísticos e fitossociológicos foram deficientes, não observando o critério da sazonalidade, com a campanha de campo realizada num período muito curto e com um número de parcelas amostrais relativamente baixo, em relação às dimensões da área afetada pelo empreendimento.

De uma forma geral, o diagnóstico apresentado proporcionou condições mínimas para a avaliação preliminar da viabilidade do empreendimento em relação aos possíveis impactos causados sobre a vegetação, porém para a sua implantação definitiva, é fundamental que sejam desenvolvidos novos trabalhos a fim de ampliar o esforço amostral, concentrado prioritariamente nas áreas selecionadas como de importância biológica e que serão diretamente afetadas pelas obras de construção dos canais, obras hidráulicas e reservatórios.

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos encontraram entre as espécies amostradas apenas sete sob algum grau de ameaça. Ao todo, foram amostradas 218 espécies divididas em 130 gêneros e 58 famílias. A não apresentação das curvas – coletor fez com que não fosse possível vislumbrar a suficiência das parcelas utilizadas, em amostrar representativamente a flora da região, porém os números obtidos, abaixo da maioria dos trabalhos realizados neste Bioma, denotam que o esforço amostral foi insuficiente para uma caracterização mais precisa da flora local.

Uma identificação mais abrangente da vegetação pode incrementar de forma significativa o número conhecido de espécies ameaçadas presentes na área do empreendimento, definindo ações de resgate desse material para a utilização posterior em trabalhos de recuperação de áreas degradadas ou na constituição de um banco de germoplasma, evitando-se uma possível perda definitiva desse patrimônio genético. Essa análise detalhada é importante também para nortear de forma mais precisa outras ações de conservação e ou mitigação e o melhor momento de serem implementadas.

Os estudos apontaram que o Trecho VI (Mangueira – Entremontes) foi o que apresentou o maior montante de área preservada, em termos de área absoluta e relativa, com 49.343 ha (35% da sua área total), com boa conectividade entre os remanescentes, predominando a Caatinga arbórea, e com apenas um ponto notável de fragmentação em função de atividades de agropecuária, nas várzeas do riacho da Volta.

A unidade de conservação mais próxima a esse trecho é a APA da Chapada do Araripe, que se encontra na Área de Influência Indireta do empreendimento. O EIA propõe a criação de unidade de conservação entre esse Trecho e o Trecho I.

De acordo com dados do PROBIO, foram selecionadas algumas áreas prioritárias para pesquisa e conservação próximas a esse trecho:

- oeste de Pernambuco – Caatinga, com uma área em torno de 530.000 ha, próxima aos municípios de Ouricuri/PE, Santa Cruz/PE e Santa Filomena/PE, com alta prioridade de conservação e com recomendação para proteção integral;
- vale do Sertão Central – Caatinga, com uma área em torno de 378.000 ha, próxima aos municípios de Ouricuri/PE, Santa Cruz/PE, Parnamirim/PE e Terra Nova/PE, considerada como insuficientemente conhecida, com recomendação para pesquisa.

É importante destacar que a Unidade de Conservação proposta estaria dentro dos limites das áreas acima citadas.

Nos trechos I e II foram diagnosticados 24.472 ha e 26.465 ha, respectivamente, de áreas com baixo grau de antropização, sendo a maior parte composta por Caatinga arbustiva densa e em associação com Caatinga arbórea. O Trecho I mostrou-se mais fragmentado, com manchas mais dispersas, enquanto o Trecho II apresentou uma maior continuidade dos fragmentos, conforme observado em vistoria técnica.

As unidades de conservação mais próximas a esses trechos são: FLONA do Araripe, na interface entre a Área de Influência Indireta do Trecho I e II, Parque Ecológico Timbaúbas e do Distrito de Engenheiro Ávidos, na Área de Influência Direta do Trecho II.

O PROBIO selecionou uma área de 202.000 hectares de Caatinga como de alta prioridade para proteção integral na área de influência do Trecho II, próxima aos municípios de Mauriti/CE, Monte Horebe/PB e Coremas/PB, sendo que o EIA propõe a criação de uma unidade de conservação, com extensão considerável, a leste do Trecho II, em sobreposição à área selecionada pelo PROBIO.

Os Trechos III e IV foram os que apresentaram as menores áreas preservadas, com 3.789 ha e 5.476 ha, respectivamente, constituídos basicamente por algumas manchas de Caatinga arbórea. Esse menor grau de preservação deve-se ao uso intenso com agricultura e pecuária, como foi observado na vistoria técnica, principalmente na região das várzeas de Souza/PB e da extração de madeira para a produção primária de energia e confecção de cercas, além de outros usos domésticos.

Na Área de Influência Direta do Trecho III encontra-se Monumento Natural Vale dos Dinossauros, um dos mais importantes sítios paleontológicos da América Latina, sendo que no estudo existe a proposta da criação de uma Unidade de Conservação entre os açudes Eng<sup>o</sup> Ávidos e São Gonçalo, relativamente próxima ao Monumento Natural. Por ser uma área com intensa pressão antrópica, a criação de uma unidade de conservação nessa região seria fundamental para a preservação dos poucos fragmentos de vegetação original ainda existentes, principalmente após a implantação definitiva do Projeto de Integração, que deverá incrementar de forma significativa a demanda para uso agrícola dessas áreas.

Uma região importante selecionada pelo PROBIO encontra-se dentro da área de influência do Trecho IV. Trata-se da área denominada baixo Jaguaribe/Chapada do Apodi, com cerca de 1.462.000 ha de Caatinga com extrema prioridade para conservação, próxima aos municípios de Apodi/RN, Baraúna/RN e Felipe Guerra/RN, não havendo nenhuma proposta no EIA para a criação de unidade de conservação nessa localidade específica. Recomenda-se que na etapa posterior das análises ambientais sejam realizados estudos mais aprofundados sobre a criação de uma unidade de conservação nessa região, com base na compensação ambiental do Projeto de Integração.

O Trecho V, correspondente ao Eixo Leste do Projeto, apresentou 28.458 ha de áreas preservadas, com predomínio de Caatinga arbustiva densa, um percentual pequeno (13%), quando comparado com sua extensão total.

Existem duas unidades de conservação próximas a AID desse trecho: a Reserva Biológica de Serra Negra e Parque Nacional do Catimbau. O Estudo propõe a criação de três UC's nesse trecho, localizadas entre as unidades já existentes, o que proporcionaria a oportunidade da criação de corredores ecológicos entre as mesmas. Considera-se a proposta extremamente relevante e recomenda-se que todos os esforços sejam realizados a fim de implementá-la.

O PROBIO selecionou uma área com 473.000 hectares de Caatinga, como de extrema prioridade para proteção integral na área de influência do Trecho V, próxima aos municípios de Cabaceiras/PB, Boqueirão/PB e Coremas/PB, sendo que as unidades propostas se sobrepõem em parte a essas áreas,

constituindo-se numa excelente oportunidade de integração entre as mesmas, com a criação de um vasto corredor ecológico entre abrangendo grande parte do leste pernambucano e o sul da Paraíba.

Ao todo, foram diagnosticados cerca de 138.000 ha de áreas preservadas ao longo dos trechos afetados pelo empreendimento, o que corresponde a cerca de 18% dos 7.700 km<sup>2</sup> considerados como de Área Diretamente Afetada, o que denota o acentuado grau de antropização da região.

O estudo não aponta de forma clara o real impacto sob essas áreas preservadas, estimando em apenas 680 ha a área a ser efetivamente suprimida para a implantação das obras. Acredita-se que esse número esteja subdimensionado, uma vez que 2,5 km ao longo dos canais foram, via decreto presidencial, declarados como de utilidade pública para fins de desapropriação, sendo que a maior parte da vegetação presente nesses locais corre um sério risco de ser suprimida, para fins de assentamentos agrários.

Além disso, foi destacado pelo EIA que cerca de 33.000 ha ao longo da Área Diretamente Afetada possuem potencial para irrigação em planícies aluviais, mais não definiu de forma clara quanto dessa área se sobrepõe às áreas consideradas bem preservadas.

Os dados apontaram que existem mais de 3.000.000 ha de áreas consideradas pelo PROBIO como de alta e extrema relevância para pesquisa e conservação, considerando-se apenas as localizadas na Área de Influência Direta do Projeto de Integração, mostrando com isso a importância dessa área dentro do contexto de preservação de um dos Biomas mais degradados pela ação do homem, sendo, porém um dos menos estudados.

Esses dados reforçam a convicção que a efetiva criação das UC's propostas e o investimento em pesquisas constituem-se em ferramenta fundamental para a preservação do restante da vegetação original presente na área do empreendimento, sendo necessário que o detalhamento das propostas apresentadas no EIA seja feito de forma rigorosa, levando em consideração além dos critérios técnicos necessários a efetivação das propostas, os aspectos econômicos e políticos envolvidos, tentando equacionar a necessidade de desenvolvimento dessa região, com o dever de preservar os recursos ambientais, imposto pela Constituição Federal.

### **Fauna**

A metodologia de estudo da fauna foi diferenciada para área de influência direta e indireta. Na AII, que compreende toda a bacia do rio São Francisco e bacias receptoras, o diagnóstico e a análise concentraram-se na biota aquática, que sofrerá os maiores impactos diretos, quando se considera a amplitude desta área e as características do projeto.

#### Fauna Terrestre

O estudo apresenta um diagnóstico da área de influência direta, baseado principalmente em dados bibliográficos de todo o bioma e duas campanhas de campo para avifauna e herpetofauna. Não é apresentado o esforço amostral empreendido nas campanhas de campo, nem a curva do coletor, o que dificulta a análise crítica dos resultados apresentados. Para todos os grupos, foram apresentadas listagens das espécies, com destaque para as endêmicas e ameaçadas de extinção. Também é feita uma análise sobre a ocorrência das espécies nas diferentes tipologias vegetais ocorrentes. Abaixo, apresenta-se uma breve análise dos resultados obtidos para cada grupo:

*Mastofauna:* para este grupo, foram levantados dados primários apenas com entrevistas e revisão bibliográfica. A base de dados utilizada abrange todo o domínio da Caatinga, inclusive as áreas de Mata Atlântica litorânea, o que impossibilita uma análise aprofundada da composição faunística na AID. Mesmo tendo o estudo selecionado os dados da AID, alguns registros importantes não têm localização de coleta. Também não é possível, com este tipo de estudo, fazer inferências sobre o grau de conservação das populações das espécies "identificadas". Das 151 espécies citadas para a Caatinga, 97 tiveram registro na AID do empreendimento (quatro endêmicas), dentre elas pode-se destacar a endêmica e rara *Marmosa agricola*, e as ameaçadas tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*, tatu-bola *Tolypeutes tricinctus* e onça *Panthera onca*, além do veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*. Porém, muitas das espécies ameaçadas podem não mais estar presentes nestas áreas devido à alta incidência de caça e supressão de habitats, sendo que o próprio estudo lembra que os dados para carnívoros e artiodactílicos devem ser tomados com cautela. O estudo cita que "é necessária a realização de inventários cuja abrangência contemple um

maior número de ordens de mamíferos, e em diferentes regiões da Caatinga”, o que é proposto no Programa de Conservação da Fauna e Flora. Foi registrado um maior número de espécies relacionadas à ambientes florestais, porém não associadas a um tipo específico de floresta, devendo-se considerar o maior esforço amostral empreendido neste tipo de ambiente. Coincidentemente, todas as áreas das quais se tem um conhecimento razoável sobre a mastofauna são sugeridas como áreas potenciais para proteção.

*Ornitofauna:* dados primários foram levantados em duas expedições de campo, nas quais visitou-se 17 pontos, a metodologia utilizada foi adequada aos resultados pretendidos, com visualização, zoofonia e utilização de redes de neblina. A esses dados foram juntados os provenientes de extensa pesquisa bibliográfica. Segundo o estudo, já existe um bom conhecimento sobre a Caatinga, que é classificada como um importante centro de endemismo de aves, porém não enfocando especificamente a AID do empreendimento. Foram registradas em campo 259 espécies de aves que somadas aos registros bibliográficos geraram uma listagem de 419 espécies para a AID. Destacam-se 24 espécies ameaçadas de extinção e 21 endêmicas do bioma, dentre as ameaçadas estão o papagaio *Amazona aestiva*, a jacucaca *Penelope jacucaca* e *P. superciliaris*. É apresentada uma caracterização da avifauna por ecótipos, o que resultou na indicação da ordem de prioridade de ambientes a serem preservados: Florestas, Caatinga Arbustiva e Caatinga Arbórea.

*Herpetofauna:* duas campanhas de campo, além de revisão bibliográfica, foram empreendidas para a caracterização dos anfíbios e répteis da AID. Em campo, observações e coletas priorizaram os ecossistemas mais diretamente afetados pelo empreendimento, tais como os ambientes úmidos e aquáticos (poças e alagamentos temporários, brejos, açudes e rios) e os terrestres mais diretamente afetados pela obra e operação do empreendimento, porém os pontos estão aparentemente mal distribuídos. Como resultado, foram registradas em campo 19 das 32 espécies de anfíbios citadas na literatura e 18 das 33 espécies de répteis. Nenhuma espécie consta na lista deste Instituto como ameaçada de extinção. As espécies de répteis relacionadas como endêmicas possuem ampla distribuição na Caatinga, contudo, devido à escassez de dados deste bioma, é recomendado um estudo mais aprofundado das espécies locais. É salientada a escassez de conhecimento dos anfíbios e répteis da Caatinga e a necessidade de novos estudos.

Embora o esforço amostral para o diagnóstico da fauna terrestre da AID, principalmente mastofauna e herpetofauna, tenha sido baixo pelas poucas campanhas de campo, isto não compromete sobremaneira a análise dos impactos diretos a estes grupos, devido às características físicas do empreendimento. Não é esperada a supressão total ou ampla fragmentação que proporcione a inviabilização de um determinado ecótipo da Caatinga. Em geral, a fauna da Caatinga já sofre uma forte pressão de caça, além de ter seu habitat reduzido pela exploração da madeira e desmatamentos para formação de campos ou agricultura, fatos observados durante vistoria técnica e relatados no estudo.

#### Ictiofauna

Relacionado a ictiofauna, o EIA/RIMA mostra um histórico bem detalhado da situação desta comunidade nas bacias receptoras. Mesmo trabalhando com dados secundários, são apresentadas as informações sobre endemismos da bacia, além de inferência sobre mecanismos que evitariam a transferência de peixes entre bacias, considerando a impossibilidade de mistura da biota íctia das bacias receptora para a bacia do São Francisco.

A composição ictiofaunística nativa da Região Nordeste Médio-Oriental, incluindo a das bacias hidrográficas a ser diretamente atingida pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, foi no passado e é ainda, na atualidade, sujeita a inúmeros fatores negativamente impactantes. O principal deles é obviamente relacionado às condições climáticas que assolam aquela região, provocando longos períodos de estiagem. Além desse fator, a fauna de peixes da Região Nordeste Médio-Oriental é certamente a mais negativamente impactada de todo o território nacional por ações antrópicas, das quais destacam-se: 1) redução contínua da floresta, especialmente da mata de galeria; 2) grande número de represamentos, transformando ambientes lóticos em lênticos; 3) introdução continuada de numerosas espécies alóctones e exóticas; e 4) envenenamento de águas (“tingujamento”) para erradicação de espécies de peixes ditas daninhas de vastas áreas. O conjunto destes impactos, além de outros menos contundentes, impuseram à ictiofauna original do Nordeste, desde

a descoberta do Brasil, mas aumentando nas últimas décadas, um continuado impacto que lhe causou severa descaracterização.

Como uma provável consequência desses fatores, a ictiofauna que habita os rios do semi-árido nordestino pode ser considerada qualitativamente e quantitativamente reduzida, quando comparada à vasta área de drenagem que ocupam as bacias hidrográficas estudadas com outras áreas de tamanho similar no território nacional.

Quatro espécies provenientes do rio São Francisco, passíveis de serem introduzidas nas bacias receptoras, são consideradas daninhas: a piranha-do-são-francisco (*Pygocentrus piraya*), a pirambeba-do-são-francisco (*Serrasalmus brandti*), a espécie *Roeboides xenodon* e o candiru (*Stegophilus insidiosus*).

### **Unidades de Conservação**

Foram identificadas todas as 123 unidades do nordeste e selecionadas as 11 que sofrerão influência do projeto ou representam o bioma afetado ou estão na AII. Não está relacionada a distância das UC's com os canais ou áreas propostas para assentamentos, de modo que não podemos avaliar a interferência direta do projeto sobre as unidades existentes. As unidades propostas somam cerca de 1 milhão de ha (60% dentro da AID) distribuídos em 8 áreas, que poderiam se dividir nas mais diversas modalidades de UC, incluindo a criação de APAS para proteção das unidades já existentes. Porém, não há informações detalhadas sobre essas áreas nem sua comparação com as áreas definidas como prioritárias para criação de UC's pelo PROBIO. Também destacamos a ausência de proposta para o sul do Ceará, na chapada do Araripe, que é considerada área prioritária para conservação da biodiversidade.

É sugerida a seguinte ordem de prioridade para investimentos nas UC's existentes: Reserva Biológica de Serra Negra (PE), Estação Ecológica de Aiuaba (CE), Parque Estadual do Pico do Jabre (PB), Parque Ecológico do Cabugi (RN), Estação Ecológica do Seridó (RN) e Floresta Nacional do Araripe (CE). Foi ainda incluída a APA da Chapada do Araripe. Contudo, foram esquecidos o PARNA do Catimbau (PE), que é citado apenas no RIMA, e a ESEC Castanhão (CE), criada em setembro de 2001.

Quanto à criação de áreas de preservação, os estudos da fauna terrestre sugerem que deve ser conservado o número maior e mais diverso possível das formações presentes no bioma, desde que pouco alteradas. Para aves, é especialmente citado o entorno da Floresta do Navio, no sertão pernambucano, que traz maiores concentrações de espécies associadas a ambientes florestais, a Chapada do Araripe, inclusive encostas e partes baixas e a Serra Negra, sendo que a ordem de prioridade seria Florestas, Caatingas Arbustivas e Caatingas Arbóreas, nessa ordem. A área de ocorrência atualmente conhecida do lagarto *Mabuya agmosthica* (Xingó/AL e Cabeceiras/PB) é indicada para criação de UC.

### **Qualidade de água e caracterização limnológica**

O diagnóstico da qualidade da água e caracterização limnológica da Área de Influência Indireta (bacia do São Francisco e bacias receptoras) contemplou duas campanhas de coleta (novembro/1999 – seca e junho/2004 – chuva), realizadas em 19 pontos de amostragem. O EIA também incorporou informações disponíveis de campanhas realizadas por várias instituições, abrangendo mais de um ciclo hidrológico.

Entretanto, a sistematização dos dados apresentada pelo EIA não permite a análise do comportamento sazonal das variáveis limnológicas, devido à falta de análises estatísticas, além da escolha dos meses representativos do período de seca e chuva não terem sido ideais. Ressalta-se a ausência de pontos de amostragens em importantes corpos d'água que estão previstos para receber água, tais como: rios Terra Nova, Mandantes, Pajeu, Moxotó, Paraíba, riacho Mulungu e açudes Castanhão, Engenheiro Ávidos, São Gonçalo, Angicos, Chapéu, Entremontes e Atalho. Assim sendo, com relação à qualidade da água e biota aquática, não há subsídios conclusivos que permitam avaliar corretamente a magnitude dos impactos relacionados e induzidos por este aspecto, visto que as campanhas realizadas apresentam significativa lacuna temporal, além de não existirem estudos limnológicos em rios que poderão vir a ser barrados.

### Aspectos físicos e químicos

Para fins de avaliação da qualidade da água, o estudo considerou a classe 2 da Resolução CONAMA 20/86 e os padrões de classificação da qualidade da água para irrigação, definidos por AYER

(1987). Os parâmetros selecionados foram: alcalinidade total; cálcio; chumbo; cloreto; coliformes fecais e totais (somente em junho/2004); condutividade elétrica; demanda química de oxigênio (DQO); dureza; ferro total; fosfato total; magnésio; níquel; nitrato; nitrito; nitrogênio amoniacal; oxigênio dissolvido (OD); pH; potássio; sílica; sódio; sólidos dissolvidos totais (SDT); sólidos totais em suspensão; sulfato; temperatura da água; turbidez (somente em junho/2004) e zinco.

Há de se considerar que enquadramento geral em classe 2 de todos os corpos d'água analisados pelo EIA não reflete os padrões de qualidade de água compatíveis aos usos existentes nas bacias. Tomando como exemplo o uso de abastecimento para consumo humano, somente uma pequena parcela da população recebe água após tratamento compatível (convencional) com a classe 2.

De acordo com o EIA, em relação ao atendimento dos padrões definidos para classe 2 da Resolução Conama 20/86, durante o período mais crítico (seca), o rio Brígida apresentou valores de pH (5,9) e OD (1,2 mg/L) bastante baixos. A concentração de fosfato ( $\text{PO}_4$ )<sup>-3</sup> excedeu aos padrões em todos os pontos amostrados, com exceção do açude Mãe d'Água. Todos os corpos d'água analisados apresentaram elevadas concentrações de compostos orgânicos, com exceção do rio São Francisco e dos reservatórios de Sobradinho e Orós.

Em novembro/1998, nos rios dos Porcos e Salgado e nos açudes Boqueirão, Pau dos Ferros, Entremontes e Poço da Cruz, a concentração de cloretos indicou salinidade elevada. Praticamente todos os corpos d'água analisados apresentaram elevadas concentrações de potássio. Foi detectada a presença de chumbo acima dos limites permitidos na barragem de Sobradinho, no rio dos Porcos e no açude Pau dos Ferros.

Os rios Piancó, Salgado, Apodi, Piranhas e Jaguaribe, além dos açudes Mãe d'Água, Pau dos Ferros, Armando Ribeiro e Orós apresentaram dureza moderada. Os açudes Poço da Cruz, Entremontes e Boqueirão e o rio dos Porcos apresentaram água variando de dureza moderada a muito dura, entre os períodos de chuva e seca, respectivamente.

Em geral, houve uma melhora da qualidade da água no mês de junho/2004 (chuva) em relação a novembro/1998 (seca), devido à diluição ocasionada pelas chuvas, exceto pelo aumento da concentração de amônia não ionizada, nos rios dos Porcos, Apodi, Piranhas e Jaguaribe, nos açudes Pau dos Ferros e Armando Ribeiro e na barragem Sobradinho, mantendo-se acima dos limites aceitáveis para as águas de classe 2 da Resolução Conama 20/86; aumento de cloreto no rio dos Porcos. O rio Brígida foi o único corpo d'água onde a ocorrência de chuvas ocasionou o aumento de cálcio, cloreto, condutividade elétrica, dureza, magnésio, potássio, sílica, sódio e sólidos totais (dissolvidos e suspensos), possivelmente devido ao aporte de elementos da bacia de drenagem.

De acordo com o EIA, os pontos amostrados em junho/2004 apresentaram valores de coliformes totais igual a 24200 NMP/100mL, exceto em P1. As maiores concentrações de coliformes totais nesses pontos estão relacionadas com a presença de entrada de esgoto sanitário. No rio São Francisco e no açude Poço da Cruz, o lançamento de esgoto doméstico é muito alto.

Em relação às características sanitárias, as análises de coliformes totais realizadas em junho/2004 indicaram presença 24200 NMP/100mL nas barragens de Sobradinho e Itaparica, nos açudes Poço da Cruz, Boqueirão e Armando Ribeiro e nos rios São Francisco, Brígida, Salgado e Piranhas, número quase cinco vezes superior ao preconizado para classe 2. Também foi detectada a presença superior a 6 mil NMP/100mL de coliformes totais nos rios dos Porcos e Jaguaribe, tornando essas águas impróprias para recreação e irrigação de hortaliças. As atividades pecuárias, no entorno dos rios e açudes, podem ser consideradas como importante fator de elevação dos coliformes totais em alguns dos corpos d'água analisados.

Em geral, durante o período de seca, houve maior concentração de fosfato nos pontos amostrados, já no período de chuva houve um aumento das formas nitrogenadas em alguns pontos, isso leva a uma redução da razão N/P nos meses mais secos, que aliada às altas temperaturas e intensa radiação solar, favorece a ocorrência de florações de cianobactérias.

Em síntese, dentre os fatores que afetam a qualidade das águas, tanto na bacia do São Francisco, como nas bacias receptoras, o descarte de esgotos sanitários sem tratamento prévio e o carreamento de substâncias utilizadas na agricultura pela água de irrigação são os mais significativos.

As análises contidas no EIA demonstraram que a água da região é potabilizável, ou seja, pode ser utilizada para consumo humano após tratamento compatível. Para práticas agrícolas, os corpos d'água estudados apresentam restrições de baixa a moderada, necessitando de um bom manejo da terra e aplicação de técnicas que minimizem a lixiviação dos sais.

As águas dos pontos amostrados na bacia do São Francisco foram as que apresentaram a maior concentração de poluentes de origem sanitária, indicada pela concentração de matéria orgânica e coliformes. Essa maior concentração se deve as maiores atividades antrópicas que são desenvolvidas próximas a esses pontos.

As águas da bacia do Apodi apresentaram os melhores padrões de qualidade da água entre as bacias receptoras no presente estudo. A presença de efluentes domésticos e de atividades agrícolas é muito pequena, o que reflete na boa qualidade de suas águas.

### Aspectos Bióticos

Para caracterização limnológica dos aspectos bióticos foram realizadas determinações de clorofila-a e feofitina, análises qualitativas e quantitativas do fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos e identificação de macrófitas aquáticas.

#### Fitoplâncton

Em novembro/1998, o açude Poço da Cruz e os rios dos Porcos e Salgado apresentaram concentrações bastante elevadas de clorofila-a e feofitina. Dentre as classes de algas, destacam-se as cianobactérias como a de maior densidade média de organismos por pontos, tendo sido as mais abundantes nas barragens de Sobradinho e Itaparica, nos açudes Poço da Cruz, Orós, Armando Ribeiro e Boqueirão, e nos rios Salgado e dos Porcos. Destaca-se que densidades de cianobactérias extremamente altas ocorreram no açude Poço da Cruz (776 mil org/L) e no rio dos Porcos (638 mil org/L). O açude Mãe d'Água e os rios Piranhas e Jaguaribe apresentaram maior abundância de diatomáceas. O açude Pau dos Ferros apresentou dominância de clorofíceas.

Em junho/2004, a barragem de Sobradinho e o açude Armando Ribeiro foram os pontos que apresentaram maiores concentrações de clorofila a e feofitina, densidade de organismos fitoplanctônicos superior a 100 mil org/mL. As cianobactérias foram dominantes na barragem de Sobradinho, nos açudes Mãe d'Água, Pau dos Ferros e Armando Ribeiro e nos rios Apodi e Piranhas. As diatomáceas foram dominantes no rio Brígida e no rio São Francisco. O açude Boqueirão apresentou dominância de clorofíceas.

O rio São Francisco, no ponto de captação do eixo norte e o rio Brígida apresentaram baixa biomassa e densidade fitoplanctônica, em função do caudal do rio e de sua correnteza, mesmo havendo altas concentrações de fósforo.

A presença de gêneros potencialmente tóxicos (*Anabeana sp*, *Cylindrospermopsis raciborski*, *Microcystis aeruginosa* e *Raphiopsis spp*) é preocupante e deve ser periodicamente monitorado a fim de se evitar problemas de saúde pública em curto prazo. Apesar da necessidade de comprovação da toxicidade por meio de testes, o potencial de injúria à saúde decorrente da ingestão contínua de águas contaminadas com baixas concentrações de cianotoxinas deve ser considerado como possibilidade, haja vista que alguns dos gêneros citados fazem parte do rol de organismos produtores de toxinas.

Numa abordagem sobre estado trófico dos ambientes estudados, os dados de densidade fitoplanctônica evidenciam um alto grau de eutrofização da maioria dos ambientes amostrados, principalmente no período de seca. Observa-se que 47,4% dos ambientes tendem a um estágio de meso a eutrófico e que a tendência a hipereutrofização foi registrada para 15,8% dos pontos amostrados. Os demais mostraram tendências a oligotrofia.

A análise do fitoplâncton demonstrou que, observando-se o sistema rio/açude nas bacias hidrográficas do Piancó/Coremas, Piranhas/Açu e Apodi/Pau dos Ferros, as águas dos rios se constituíram nos veículos de dispersão de espécies e os açudes a jusante atuam como concentradores de biomassa.

#### Zooplâncton

O EIA demonstrou grande heterogeneidade da estrutura da comunidade zooplanctônica nos ambientes estudados. A composição de espécies do zooplâncton foi bastante típica da região nordeste do país, embora não tenha sido registrada a ocorrência de nenhuma espécie endêmica da região. De um modo geral, como esperado, os açudes e reservatórios apresentaram maiores concentrações de organismos do que os rios menores.

#### Macrófitas aquáticas

De acordo com o EIA, tanto na bacia do São Francisco, como nas bacias receptoras, a diversidade de macrófitas aquáticas foi relativamente baixa. Foram identificados 13 taxa, distribuídos entre 11 gêneros. Não foi relatada ocorrência de macrófitas aquáticas, no período de seca (novembro/1998): na barragem de Sobradinho e nos açudes Poço da Cruz, Boqueirão, Armando Ribeiro e Orós; e no período de chuva (junho/2004): na barragem de Itaparica, no açude Boqueirão, nos rios dos Porcos, Salgado, Apodi e Jaguaribe.

A baixa diversidade de macrófitas aquáticas, encontrada nesses ambientes, pode estar relacionada ao período e local de coleta. A flora aquática mantém uma íntima relação com o ciclo sazonal das chuvas, podendo aumentar rapidamente logo após o início do período chuvoso, devido ao aporte de nutrientes.

De um modo geral, uma maior diversidade de espécies de macrófitas aquáticas foi identificada na bacia do São Francisco, onde a presença antrópica é muito intensa. Os pontos mais representativos foram: no rio São Francisco, na captação do eixo Norte e no açude Posto da Cruz. As águas da bacia do São Francisco se constituem possíveis veículos de dispersão de espécies de macrófitas aquáticas. As espécies mais frequentes foram *Eichhornia crassipes*, *E. azurea* e *Egeria densa*.

As macrófitas aquáticas identificadas que apresentam um maior potencial de risco para a qualidade da água e seus múltiplos usos foram: *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*. Essas plantas podem apresentar crescimento excessivo e dominância em relação às demais espécies, levando ao comprometimento de diversos usos da água, como recreação, navegação, pesca, produção de energia, além da obstrução de canais e criação de condições favoráveis ao desenvolvimento de organismos vetores, como fungos, bactérias, mosquitos e caramujos transmissores de doenças. A ocorrência excessiva de macrófitas merece atenção especial a realização de medidas de manejo para controle dessas comunidades.

De uma forma geral, pode-se dizer que as espécies de crescimento excessivo, causadoras de problemas na qualidade da água estão intimamente relacionadas com as elevadas concentrações de nutrientes que são carreados para os ecossistemas aquáticos provenientes de esgotos domésticos, industriais e fertilizantes agrícolas utilizados nas culturas às margens de açudes e rios, que proporcionam seu desenvolvimento. Após sua decomposição, os compostos são liberados e, conseqüentemente, a qualidade da água será afetada.

#### Zoobentos

De acordo com o EIA, o gastrópode afro-asiático *Melanoides tuberculatus* (Thiaridae), recentemente introduzido no Brasil, encontrou-se bem disperso em todos os ambientes estudados e com altas densidades populacionais, alcançando uma abundância relativa máxima (97,57 %) no açude Pau dos Ferros.

O gastrópode planorbídeo *Biomphalaria straminea*, o principal hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni* no nordeste brasileiro, ocorreu em 12 pontos amostrados, sendo que na barragem Itaparica, esse gastrópode contribuiu com 70% da fauna de macroinvertebrados.

O gastrópode *Aylacostoma tuberculata* apenas foi encontrado em tributários e açudes da bacia hidrográfica do rio São Francisco. A transposição de suas águas poderá introduzir este molusco tiarídeo

nas bacias receptoras. Sua abundância máxima (50,04 % da fauna de macroinvertebrados) foi observada no açude Poço da Cruz.

O estudo demonstrou que os elementos da fauna de macroinvertebrados bentônicos podem ser considerados bons indicadores da qualidade da água. Todas as comunidades analisadas, convergentemente, apontaram os rios dos Porcos e Salgado, ambos da bacia do Jaguaribe, como ambientes de baixo valor biótico e extremamente comprometidos por agentes difusos de poluição hídrica.

Alterações na hidrodinâmica, com aumento ou diminuição de tempo de retenção em trechos do rio ou reservatórios, devem ser estudados com muito cuidado devido ao perigo de produzirem proliferações de algas em maior quantidade.

### **Meio socioeconômico:**

A Área de Influência Indireta foi dividida em duas partes: o território da Bacia do São Francisco, no qual se dão questões referentes ao compartilhamento dos recursos hídricos pelos diferentes setores usuários; e nas bacias receptoras, espaço provável de materialização dos desdobramentos sociais e econômicos indiretos, principalmente sobre os processos demográficos e a qualidade de vida em geral. Isso se dará via implantação de empreendimentos integrados, sob responsabilidade de outras instâncias públicas e privadas.

Tal como foi definida, a AII compreende uma superfície da ordem de 635.000 km<sup>2</sup> da bacia do rio São Francisco, envolvendo partes dos territórios dos estados de Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe e de 152.000 km<sup>2</sup> das bacias exclusivamente receptoras, abrangendo porções territoriais dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Nas áreas a serem beneficiadas, estão compreendidos 395 municípios, com uma população total, em 2000, de 7 milhões e 212 mil habitantes, distribuída nas bacias dos rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas, Paraíba e nas sub-bacias receptoras do rio São Francisco, no Estado de Pernambuco. Desse total, 4 milhões e 651 mil habitantes residem em áreas urbanas.

Já a Área de Influência Direta corresponde ao conjunto territorial formado pelos municípios nos quais estão localizados os trechos de obras de adução e o conjunto de rios e açudes que constituem o sistema do Projeto de Integração. Definida desta forma, compreende uma superfície da ordem de 66.500 km<sup>2</sup>, envolvendo uma extensão de aproximadamente 720 km ao longo dos canais artificiais, estações de bombeamento, aquedutos, túneis e reservatórios de pequeno porte projetados e 750 km ao longo dos leitos naturais.

A AID está associada aos efeitos das obras sobre populações humanas e elementos ambientais locais nas bacias e sub-bacias receptoras, às mudanças introduzidas pelo projeto na disponibilidade de recursos hídricos nas bacias e sub-bacias receptoras e às alterações no regime hidrológico dos rios por cujos leitos serão conduzidas as vazões captadas no rio São Francisco.

Foram estudados a dinâmica econômico-demográfica, o sistema agropecuário, o quadro urbano local, as questões de saúde pública, o patrimônio histórico-cultural (principalmente o arqueológico), as comunidades especiais (principalmente as indígenas) e a organização social. A AID foi subdividida em 9 Unidades de Paisagem: A - Rio do Peixe e Orós; B - Missão Velha/Jati; C - Apodi/Açu; D - Sertão Pernambucano do Oeste; E - Sertão Pernambucano do Pajeú; F - Tucano/Jatobá; G - Borborema; H - Serras Cristalinas e I - Piranhas/Jaguaribe.

A AID tem uma economia frágil, baseada na agropecuária desenvolvida em moldes predominantemente tradicionais e restrita tanto pela sua organização interna quanto pela insuficiência de recursos hídricos, com atividades industriais incipientes e um setor de comércio e serviços voltado exclusivamente para o atendimento das necessidades do fraco mercado de consumo intra-regional. A presença de um sistema agropecuário de baixa tecnologia (com uso intensivo de mão-de-obra) viabiliza até hoje a manutenção de expressivos contingentes populacionais no meio rural, embora este contingente venha sendo substancialmente reduzido ao longo do tempo através de migrações extraregionais.

A estrutura fundiária, como em todo o semi-árido nordestino, apresenta um elevado nível de concentração da posse da terra. Os minifúndios e pequenos estabelecimentos rurais detêm somente 34,5% das áreas, ao mesmo tempo em que aqueles com pelo menos 500 ha, apesar de somarem apenas 1% dos estabelecimentos, chegam a compor 31,6% das áreas.

No que se refere à produção agrícola, predominam as culturas de subsistência, em que os produtos tradicionais como o feijão e o milho ocupam grande parte das áreas de lavouras. Diante da

incerteza climática e da escassa geração de excedentes econômicos das atividades produtivas desenvolvidas pela maior parte da população, a agropecuária regional estruturou-se dentro de um padrão predominante de baixos investimentos – seja em equipamentos ou em tecnologia – e, portanto, de uso intensivo de mão-de-obra.

Durante a vistoria foi possível constatar nitidamente que há uma concentração da pequena produção agrícola nas várzeas a jusante dos açudes, mesmo daqueles de menor tamanho, justamente pela maior garantia da disponibilidade de água. Ainda assim essa produção provoca conflitos, já que muitos desses pequenos açudes secam totalmente, sendo prioritário o uso humano e dessedentação animal. Há uma grande contradição nessa situação, em que muitas famílias vivem diante de um açude e mesmo assim não têm condições para praticar a agricultura. Essas áreas devem ser beneficiadas pela água a ser disponibilizada para irrigação difusa.

Segundo o estudo, nas bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, existe uma grande quantidade de terras férteis e solos irrigáveis subutilizados, devido à limitação dos recursos hídricos locais. Foram identificadas 26 áreas aptas para irrigação, com estudos e projetos existentes, sendo alguns parcialmente implantados, localizadas nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte e que podem ser beneficiados pelo Projeto. Essas áreas totalizam 265.853 ha de superfície agrícola útil.

Quanto às comunidades negras de quilombolas, na AID do projeto é mencionada a existência, em Pernambuco, das comunidades “Conceição de Creoulas” e “Floresta de Navio”, no município de Salgueiro, sendo a menor distância ao sistema adutor do Projeto de Integração de 30 km. De acordo com o EIA, segundo o Departamento de Antropologia da Universidade Federal de Pernambuco, existem comunidades não identificadas localizadas nos municípios entre os eixos de Itaparica e Sobradinho, que portanto podem estar na AID.

A Área Diretamente Afetada (ADA), prevista em decorrência das obras, corresponde a uma superfície relativamente reduzida, se comparada às dimensões do Projeto de Integração como um todo. Em termos de áreas efetivamente atingidas por intervenções construtivas, os canais e reservatórios afetam, em conjunto, aproximadamente 200 km<sup>2</sup>. Os estudos foram realizados abrangendo um espaço definido mediante o traçado de faixas de 5 km de cada lado dos canais e reservatórios a serem implantados. Definida dessa forma, a ADA compreende uma superfície da ordem de 7.750 km<sup>2</sup>, que é substancialmente superior àquela efetivamente afetada pelas obras. Para cada trecho do empreendimento foram estudadas as áreas com potencial para irrigação em planícies aluviais e também as localidades potencialmente afetadas.

### **6.3 – Avaliação de impactos:**

Os impactos ambientais, conforme apresentados e avaliados no EIA, podem ser separados em positivos e negativos. Assim, serão descritos e comentados os impactos propostos pelo empreendedor como incidentes em decorrência do projeto, discutindo-se a magnitude, a significância e até mesmo se existe concordância com a avaliação estabelecida como positiva ou negativa.

#### **Instabilização de encostas marginais dos corpos d’água**

Este é um impacto ambiental que será efetivamente observado ao longo dos trechos de leito natural intermitentes e que receberão fluxo de água transposta do rio São Francisco, especialmente a montante dos grandes açudes atendidos (Castanhão – rio Salgado, Boqueirão – rio Paraíba, Santa Cruz – rio Apodi, Armando Ribeiro Gonçalves – rio Assu, e Poço da Cruz – rio Moxotó). Nestes trechos, o leito natural desenvolve-se por sobre rochas do embasamento cristalinos (granito-gnáissicas), em terrenos sedimentares (especialmente nas proximidades das chapadas do Cariri e Apodi) e em aluviões. Os maiores problemas permanecerão nos aluviões e nos terrenos sedimentares, especialmente em arenitos.

A variação do nível d’água, além da velocidade de escoamento das vazões, podem ser indutores de processos erosivos e desbarrancamentos de taludes marginais, aumentando a carga de sedimentos em suspensão. Tal fenômeno já é verificado quando do período de chuvas, através do escoamento superficial de alta energia. Poderá ser agravado durante a operação do empreendimento.

Cabe ressaltar que a avaliação apresentada no estudo é equivocada, visto que este não pode ser considerado um impacto de curto prazo e temporário, devendo permanecer durante toda a operação do empreendimento.

Medidas como implantação de sistemas de proteção ao longo dos canais, conforme recomendadas no estudo, poderão ser necessárias, principalmente nos rios Piranhas, Caio Prado, Salgado e dos Porcos, conforme observado em vistoria. Cabe também a sugestão de implantação de um programa ambiental de monitoramento destas encostas, que objetive detalhar as áreas propensas a incidência deste fenômeno, ao monitoramento propriamente dito e a proposição de ações de prevenção e recomposição. Deve ser conduzido durante a vida útil do mesmo.

### **Início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos**

O impacto deverá incidir especialmente nos trechos de canais construídos sobre terrenos xistosos (trechos I e II), que apresentam solos rasos e topografia acidentada. Em épocas de chuvas, o escoamento superficial de alta energia deverá induzir a incidência destes processos. Também em acessos, áreas de empréstimo e botas-fora, tais processos poderão vir a causar problemas.

As medidas recomendadas, com destaque para a revegetação de gramíneas nativas e a implantação de sistema de drenagem, são adequadas e as ações de mitigação estão propostas no *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas*, para evitar, durante as obras, a mobilização de sedimentos durante o processo de escoamento superficial bruscos e o comprometimento da vegetação, drenagem e solos.

Destaca-se que este corresponde a um impacto que certamente irá perdurar durante as obras e ao longo da operação do empreendimento. Assim, como forma de acompanhar a incidência do mesmo, novamente aqui se pode recomendar a adoção de um programa de monitoramento de processos erosivos voltado para os canais e leitos naturais, áreas de empréstimo e acessos à obra quanto ao desencadeamento de processos erosivos, devendo estar neste programa previstas ações de recuperação.

### **Modificação no regime fluvial do rio São Francisco**

Embora o volume aduzido seja significativo, a avaliação feita pela Agência Nacional de Águas é indicativa de que o rio São Francisco tem água suficiente para garantir todos os usos atuais e futuros na bacia, mesmo com o cenário da implantação do empreendimento. Entretanto, a ANA impôs restrições operacionais ao empreendimento, conforme discutido anteriormente, limitando a possibilidade de bombeamento, com o objetivo de minimizar os efeitos no rio São Francisco, a jusante do reservatório de Sobradinho, para as vazões que atingem sua foz, que deve ser de no mínimo 1300 m<sup>3</sup>/s, de acordo com o plano de bacia. Dessa forma, desde que as regras operativas impostas pela ANA sejam atendidas, este impacto será minimizado.

Assim, até para que o empreendimento possa se resguardar de futuros problemas, faz-se necessário um monitoramento das vazões captadas.

### **Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras**

O impacto será mais recorrente nos rios Caio Prado/Pendência, dos Porcos e Salgado, uma vez que perderão a condição de intermitência, estando sujeitos aos regimes variados de operação do sistema, ora com vazão mínima, ora com vazão máxima.

A jusante dos açudes receptores, estes rios já estão regularizados. Dessa forma, é necessário um monitoramento destes rios, tanto em termos de qualidade das águas quanto em termos de erosão/instabilidade de encostas marginais. Portanto, além do programa de monitoramento da qualidade da água e limnologia já proposto, recomenda-se a adoção de um programa de monitoramento de processos erosivos.

Adicionalmente, a oscilação de vazões, caso não seja devidamente anunciada, pode causar transtornos à população que utiliza o manancial. Nesse sentido, sugere-se um programa de segurança e alerta, no qual deve haver ações de comunicação social para informar sobre os riscos decorrentes das alterações no escoamento da água causadas pela operação hidráulica do sistema. Deverá contemplar a identificação das seções fluviais mais vulneráveis a ocorrência de variações bruscas e o controle/preservação de restrições nas áreas ribeirinhas, para que os transientes hidráulicos não representem um fator de surpresa para a população ribeirinha, evitando acidentes com pessoas e animais.

### **Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água**

O incremento no carreamento de sólidos por parte dos cursos d'água receptores da água do rio São Francisco decorre do desenvolvimento de processos erosivos e instabilização de taludes marginais destes rios, já analisados anteriormente. A avaliação deste impacto parece ter levado em consideração apenas o potencial erosivo da ADA, onde se desenvolverão as obras civis (terraplanagem, limpeza do terreno, aterros e cortes), além dos seus próprios leitos naturais.

Destaca-se que o aumento dos solos potencialmente irrigáveis indica um aumento de focos erosivos (manejo incorreto destes solos), afetando em larga escala estes cursos d'água. Tal fator não foi avaliado pelo estudo, não havendo estimativa do volume de sólidos em suspensão que poderão atingir as nascentes dos rios que receberão água transposta e que formam a bacia de drenagem dos grandes açudes. Assim, o comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água vai depender mais significativamente do escoamento superficial da bacia de contribuição de cada reservatório.

Desta forma, o gerenciamento do empreendimento deve ser fonte indutora de manejos adequados dos solos irrigáveis, para que não haja comprometimento dos mesmos por processos erosivos, atingindo ainda os corpos d'água por meio de assoreamento.

Especificamente para a área de intervenção direta do empreendimento, sugere-se ao empreendedor, além das medidas de prevenção de processos erosivos recomendadas anteriormente, a adoção de um programa de monitoramento das cargas sólidas aportantes nos rios receptores e seus açudes principais, de caráter permanente, para acompanhamento deste efeito sobre o ambiente natural.

### **Início ou aceleração dos processos de desertificação**

Este corresponde a um impacto que, mesmo sendo classificado como de caráter negativo e permanente, é mitigável, partindo-se do pressuposto que situações irreversíveis possam e devam ser evitadas, a partir de um monitoramento adequado e planejado, em conjunto com ações preventivas (de manejo dos solos) e corretivas, quando julgadas necessárias. Existe, para tanto, a proposta de implantação de um *Programa de prevenção à desertificação*. Tal programa propõe o desenvolvimento de várias etapas de procedimento, desde a elaboração de estudos para a identificação e recuperação de áreas degradadas até a escolha das prioritárias a serem recuperadas, buscando a integração com os *Programas de recuperação de áreas degradadas* e *Programa de conservação da fauna e flora*.

### **Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa e de habitats da fauna terrestre**

Os impactos mais diretos sobre a vegetação são aqueles originados pela implantação física do empreendimento, que segundo dados do EIA afetará apenas 680 ha. Esse valor, como já levantado anteriormente, deve ser melhor detalhado, a partir de inventários florestais mais precisos, com ênfase nas áreas onde serão construídos os canais, obras hidráulicas e reservatórios. O argumento de que a geração de emprego poderá absorver uma mão-de-obra que, atualmente, vive de uma economia extrativista, com o corte de madeira da Caatinga não é válido quando lembramos que haverá também o aumento desta população, que utiliza a madeira na fabricação de cercas e carvão para uso próprio.

O maior potencial de impacto sobre a vegetação, porém, provém da própria disponibilidade hídrica gerada pelo empreendimento, o que atuará como indutor de ocupação da área, com a implantação das culturas agrícolas impondo uma mudança no uso do solo, devendo além das medidas propostas, serem implementadas ações no sentido de um zoneamento detalhado das áreas a serem beneficiadas com o intuito de evitar o uso de áreas inadequadas para práticas agrícolas, reservando as mesmas para fins de conservação, tanto da fauna e flora como dos recursos hídricos e edáficos.

O EIA levanta esse problema e apresenta algumas alternativas de mitigação desses possíveis impactos, inserindo essa preocupação com o zoneamento e uso adequado dos recursos naturais presentes nas áreas selecionadas como aptas a irrigação, dentro dos *Programas de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais para as Comunidades Agrícolas e Apoio e Fortalecimento dos Projetos de Assentamento Existentes ao Longo dos Canais*. Outras medidas recomendadas são: restrição do desmatamento ao estritamente necessário; estabelecimento de pontos de interligação dos ecossistemas, através da cobertura dos canais, em trechos que cruzem áreas de Caatinga bem conservadas; realização do *Programa de Educação Ambiental*; implantação de unidades de

conservação e outros mecanismos de proteção (não especificados) das áreas de Caatinga ainda preservadas; realização do *Programa de Apoio às Unidades de Conservação*; e realização do *Programa de Monitoramento da Fauna e da Flora*. Essas medidas apresentam efetivo potencial de mitigação, desde que sejam corretamente aplicadas.

Porém, a proposta de construção de passagens ainda deve ser melhor detalhada no que tange a quantidade, localização e projeto. Para melhor avaliação e visualização da importância deste impacto, sugerimos a elaboração de um mapa que sobreponha as áreas propostas para expansão da agricultura com o mapa da vegetação, UC's propostas e existentes e áreas prioritárias para conservação na caatinga.

A perda e fragmentação da vegetação podem originar outros impactos, como por exemplo:

- Perda de fauna, por extinção ou migração, em função da redução de seu habitat natural e conseqüente falta de condições para assegurar sua sobrevivência;
- Perda de solo, em função do desenvolvimento de processos erosivos nas áreas onde ocorrerem desmatamentos para execução das obras de construção do empreendimento;
- Potencializar processos de desertificação em função do manejo inadequado dos solos sem cobertura vegetal protetora;

Todos os impactos citados acima foram previstos no EIA, sendo propostas medidas eficientes de controle e mitigação, a serem implementadas a partir de programas ambientais que devem ser detalhados na fase seguinte do processo de licenciamento.

### **Diminuição da diversidade de fauna terrestre**

Este impacto está diretamente relacionado ao comentado anteriormente, o corte da vegetação e a fragmentação de áreas naturais pela passagem dos canais são os fatores que geram risco imediato para a fauna local. Vários outros impactos estão incluídos como diminuição da diversidade, destacando-se a perda de fluxo gênico, os acidentes com animais que tentem cruzar os canais, e o impedimento de fluxos migratórios.

Novamente o estudo destaca a falta de dados que possam substanciar as respostas da fauna, reforçando a necessidade de novos estudos e monitoramento. O documento ressalta que, “em nível de projeto de engenharia, parte deste impacto já está sendo mitigada a partir da instalação de cerca de arame ao longo de todo o canal, evitando, desta forma, o acesso aos canais às espécies de maior porte”. Tal providência também será favorável para evitar acidentes com pessoas que poderiam utilizar os canais para lazer, porém, não se identificou no projeto de engenharia a previsão da instalação da cerca. As medidas recomendadas foram consideradas adequadas. Entretanto, não há proposta de operacionalização da medida de minimização da destruição de áreas com Caatinga bem conservada.

### **Aumento das atividades de caça e diminuição das populações das espécies cinegéticas**

A abertura de acessos a locais antes pouco acessíveis aos caçadores pode expor estas áreas gerando o aumento da caça. As espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios mais visadas para a caça (cinegéticas) poderão ter suas populações afetadas. Também poderá haver o aumento no tráfico de animais nestas áreas. As medidas recomendadas pouco contribuem para a diminuição destes impactos: inserção, no *Programa de Educação Ambiental*, de metas relacionadas à diminuição da caça local – o programa não tem efeitos imediatos, mas contribuirá para mudança ao longo do tempo; a abertura apenas dos acessos absolutamente necessários à implementação do empreendimento e dos canteiros de obra; e revegetação, com espécies nativas, de parte dos acessos, além de colocação de guaritas com guardas nos limites das áreas priorizadas – que ainda devem ser definidas e não constam do projeto de engenharia.

### **Programa de conservação da fauna e da flora**

Este programa foi dividido em uma série de subprogramas, que poderiam ser detalhados como programas separados para facilitar a análise. Também deve ser revista a proposta de monitoramento dos grupos faunísticos, para contemplar primeiramente um levantamento de dados primários, além de excluir da metodologia o abatimento da avifauna e herpetofauna “a tiros”.

### **Risco de eutrofização dos novos reservatórios**

Durante o período de enchimento dos reservatórios, conforme suas características, as águas ficarão sujeitas à baixa circulação, podendo ocasionar processo de eutrofização, chegando a comprometer a qualidade da água e podendo causar mortandade de organismos aquáticos. Este impacto, considerado como risco de eutrofização dos novos reservatórios, foi associado ao *Programa de monitoramento da qualidade de água e limnologia*.

O risco de eutrofização deve ser considerado de alta probabilidade de ocorrência, principalmente considerando o fato da maior parte dos corpos d'água estudados apresentarem altas concentrações de fósforo. Quanto à reversibilidade, deve-se levar em conta a tendência ao aumento nas cargas de efluentes domésticos e o carreamento das áreas irrigadas, decorrentes da maior oferta hídrica. Deve-se supor que após o estabelecimento de um estágio de trofia elevado, a recuperação só ocorrerá mediante técnicas de manejo.

Dentre as medidas recomendadas, o *Programa de limpeza e desmatamento dos reservatórios* é de suma importância. Deve-se considerar também a possibilidade de redução do aporte de nutrientes alóctones e manejo da vazão para redução das cargas autóctones.

### **Modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras**

Segundo o EIA, “os projetos de integração de bacias têm como característica a inevitável mistura de comunidades biológicas aquáticas, provocada pela introdução de espécies de uma bacia doadora para uma ou mais bacias receptoras. Tais eventos de contato entre comunidades biológicas são, normalmente, bem mais complexos do que a simples “inoculação”, uma vez que deve ser considerada também a possibilidade de ocorrência de misturas com ambientes intermediários durante o transporte das águas. Cabe registrar, entretanto, a possibilidade de ocorrência de introduções no sentido inverso, ou seja, a possibilidade de “retorno” através dos canais, da mistura das comunidades biológicas para a bacia doadora”.

O EIA enfatiza que a dispersão da biota aquática ocorrerá, principalmente, no sentido de montante para jusante e que as porções superiores desses rios serão preservadas pelo efeito da presença de barragens. Entretanto, conforme apresentado nos estudos limnológicos, a bacia do rio Apodi é a que apresenta as melhores condições de qualidade de água e biota aquática e, por estar no final do eixo norte, será a mais impactada pela mistura das águas.

O aumento de ambientes lênticos e intermediários lóticos-lênticos, devido à construção de reservatórios, levará ao aumento do espelho d'água exposto a intensa radiação solar, característica do semi-árido, favorecendo a colonização destes ambientes, ricos em nutrientes, conforme apresentado no EIA, por cianobactérias.

Dentre as diversas ações propostas para mitigar os impactos negativos relacionados às alterações na biota aquática, considerando os nove eventos de mistura apresentados no EIA/RIMA, o empreendedor deverá priorizar o levantamento detalhado da qualidade da água nas bacias receptoras e elaborar modelos matemáticos que permitam apoiar o gerenciamento dos recursos hídricos afetados pelas águas da transposição.

O *Programa de apoio ao desenvolvimento das atividades de piscicultura*, deverá levar em conta os riscos de introdução de espécies exóticas ou alóctones, embora se saiba que as comunidades íctias das bacias receptoras estejam alteradas, em função das ações pretéritas, como peixamentos e tingujamento. É de fundamental importância que as atividades de piscicultura considerem a capacidade suporte do meio, contemplando os riscos de eutrofização e introdução de substâncias potencialmente nocivas, como hormônios e antibióticos. Com relação à bacia do rio São Francisco, a criação de espécies exóticas não deve ser incentivada.

A composição faunística e florística encontrada atualmente nas bacias receptoras externas à bacia doadora deve ser vista como parte do patrimônio remanescente da biota nativa mais abundante e diversa do passado, a qual deveria ser preservada com todo empenho possível. Portanto, o impacto da mistura de biotas no nordeste setentrional foi considerado de grande magnitude.

Não é possível analisar este impacto de forma criteriosa por não terem sido apresentados estudos limnológicos dos rios Terra Nova, Mandantes, Pajeu, Moxotó, Paraíba e riachos do Navio e Mulungu. Todos esses rios fazem parte dos traçados dos eixos do projeto. A conclusão de que a água de um rio irá se misturar com o rio à jusante e assim sucessivamente, sem a apresentação de análises da biota dos trechos envolvidos, não é considerada satisfatória pela magnitude do projeto.

#### **Depleção da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras**

Este impacto negativo tem estreita relação com a Perda e Fragmentação de Áreas de Vegetação Nativa. A grande variedade de ambientes a serem construídos promoverá uma seleção de espécies, favorecendo as mais adaptáveis. Este impacto foi considerado direto, permanente, de longo prazo, irreversível, de abrangência local e de alta magnitude e probabilidade de ocorrência. As medidas recomendadas são paliativas e dificilmente minimizarão o problema, exceto pela efetiva proteção dos riachos onde ainda ocorrem elementos da fauna aquática endêmica das bacias receptoras. Entretanto, o EIA não identificou estes riachos, nem tão pouco apresentou um programa para proteção dos mesmos.

#### **Comprometimento do conhecimento da história biogeográfica dos grupos biológicos aquáticos nativos**

Este impacto negativo também apresenta estreita relação com a *Modificação da composição e depleção da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras*. Como medida recomendada, tem-se o *Subprograma de monitoramento da ictiofauna*, para caracterização e formação de banco genético das populações de peixes das bacias receptoras, a ser realizado previamente a operação do empreendimento.

#### **Introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem**

Este impacto negativo, de alta probabilidade de ocorrência, é de difícil reversibilidade. Uma vez introduzidas, as espécies dificilmente serão erradicadas. Dentre as medidas mitigadoras, foi indicada a utilização de “filtros” nas tomadas d’água, a fim de evitar a passagem de peixes. De acordo com o EIA, “as telas deverão ser constituídas de material altamente resistente (uma vez que, serão submetidos a altas pressões) e com malhas dimensionadas de forma a impedir a entrada dos menores organismos (incluindo ovos e larvas) possíveis”. Questiona-se o espaçamento da malha do filtro, uma vez que qualquer aparato destinado ao impedimento da passagem de ovos e larvas, deverá ter porosidade bastante reduzida. Esta malha, além de ocasionar freqüente manutenção, devido ao possível entupimento, exigirá maior potência da bomba para manter a vazão desejada. O detalhamento desta medida deverá ser apresentada no PBA, sendo que o Subprograma de monitoramento da ictiofauna poderá fornecer informações que auxiliem na aplicação de medidas complementares, visando a mitigação eficiente deste impacto. Esta medida também foi considerada para minimizar a modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras.

#### **Aumento e/ou aparecimento de doenças**

Este impacto negativo foi considerado, principalmente, em função dos problemas decorrentes das obras de instalação do projeto e operação do empreendimento e conseqüente alteração da disponibilidade hídrica.

Há de se destacar a possibilidade do aumento de problemas crônicos teratogênicos, mutagênicos e carcinogênicos, dentre outros, decorrentes da ingestão diária de baixas doses de cianotoxinas, uma vez que grande parte dos açudes apresenta dominância de cianobactérias potencialmente tóxicas. O advento da transposição das águas proporcionará mistura dos mais variados microorganismos presentes nos ambientes aquáticos, favorecendo a proliferação de organismos de fácil adaptação a ambientes com elevado grau de trofia, temperaturas elevadas, pH moderadamente alcalino, alta radiação solar, baixa turbulência, condições ideais as cianobactérias.

O maior consumo de água levará a maior produção de esgoto. A notória ausência de saneamento básico na região poderá levar ao aumento do número de casos de doenças de transmissão hídrica, como esquistossomose, outras verminoses, diarréias, cólera, tracoma, febre tifóide, cisticercose, teníase e hepatites.

Este impacto se mostra de alta probabilidade e as recomendações do EIA não minimizarão o problema. Assim sendo, deve-se buscar, junto ao empreendedor, a adoção de ações que realmente mitiguem o problema.

### **Risco de proliferação de vetores**

O Projeto poderá promover a introdução de vetores de doenças, como por exemplo, o gastrópode *Biomphalaria straminea*, principal hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*, o qual representou 70% da fauna de macroinvertebrados, no reservatório de Itaparica. Esse hospedeiro do agente etiológico da esquistossomose será disseminado na sub-bacia do riacho Mandantes e outras, sucessivamente. Dependendo das condições de saneamento da região, poderá promover um aumento nos casos da doença, já existente na região. Além disso, há várias espécies vetoras de moléstias, como malária, filariose, febre amarela, dengue e vários tipos de arboviroses, que podem ter índices populacionais influenciadas pelo Projeto.

As medidas mitigadoras propostas estão relacionadas ao *Programa de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças*, bem como o monitoramento da qualidade da água dos reservatórios, dos canais e das drenagens receptoras, tratamento sanitário de áreas críticas, controle de macrófitas aquáticas em canais e reservatórios e controle de saúde de funcionários de empreiteiras.

O regime de operação e o volume d'água circulando na malha de canais e reservatórios do Projeto, interconectando as diversas bacias hidrográficas, dependerá, essencialmente, da demanda hídrica. Deste fato, depreende-se que o fluxo de água nos canais, nos reservatórios e nos leitos dos rios não será necessariamente contínuo, traduzindo um regime de instabilidade. Esta instabilidade no fluxo de água poderá criar condições favoráveis ao estabelecimento de ecossistemas aquáticos propícios ao surgimento de vetores.

### **Pressão sobre a infra-estrutura urbana**

Ocorrerá durante o período de obras, persistindo algum tempo após o final da implantação do empreendimento. Suas principais causas serão a contratação de mão-de-obra e as demandas relacionadas com a afluência e posterior permanência de trabalhadores não aproveitados no processo admissional. As prefeituras da região potencialmente impactada, de modo geral, já enfrentam hoje dificuldades para atender às necessidades de expansão da infra-estrutura. Nesse sentido, está previsto o *Programa de Apoio Técnico às Prefeituras*, que tem como objetivos o incentivo à implementação de ações de urbanização, principalmente no que diz respeito à melhoria na rede viária local e à construção de casas populares, de educação, visando a melhoria e a construção de escolas rurais e urbanas, de saneamento, voltadas para a implantação de aterros controlados, redes de água e esgoto e estações de tratamento de esgoto, de cultura, esporte e lazer, destinadas à construção de ginásios poliesportivos e de saúde, voltados para a construção de postos de saúde e a aquisição de equipamentos médico-hospitalares. Para este programa, recomenda-se elaborar um *Subprograma de Apoio a Elaboração de Planos Diretores Municipais*, de acordo com o preceito do § 1º do Art. 4º da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que instituiu o Estatuto da Cidade.

Ressalta-se o entendimento de que as ações ambientais de saneamento deveriam subsidiar um programa específico, do qual fariam parte as cidades que sofrem pressão direta dos canteiros de obra, as cidades da ADA beneficiadas com chafarizes e as cidades que despejam seus efluentes *in natura* nas bacias receptoras, onde a água do São Francisco se mistura. Um exemplo é a cidade de Jati, no Ceará.

### **Redução da geração de energia elétrica no rio São Francisco**

Tal impacto relaciona-se com qualquer usuário/uso consuntivo na bacia, representando perdas na geração de energia, que devem ser ampliadas com o consumo de até 360 m<sup>3</sup>/s estabelecido no Plano de Bacia e aprovado pelo Comitê do São Francisco, visto que cada m<sup>3</sup> de água retirado faz falta nas unidades de geração elétricas que se encontram em cascata ao longo do rio.

De acordo com o empreendedor, serão perdidos 137 MWh/h em energia firme decorrentes da captação do Projeto de Integração. Além desta perda, há de se considerar a capacidade instalada para o bombeamento, projetada em 302 MW e, também, o ganho de energia equivalente as duas PCH's, avaliado em 52 MW. O balanço energético resulta em 375 MW, no momento de bombeamento máximo.

Assim, o Projeto de Integração deve ser encarado como mais um usuário, e não como o único responsável pela redução de geração. É fato que além de retirar água capaz de gerar energia, é um consumidor de relevante significância. Entretanto, a geração de energia na região nordeste encontra-se com sua capacidade quase toda utilizada, e o consumo pode ser significativamente superior em certos períodos do ano. O que minimiza este efeito é o fato do sistema energético brasileiro ser interligado, havendo a possibilidade de aporte de energia não proveniente da bacia, quando houver demanda.

Há de se salientar que a previsão de geração de parte da energia a ser consumida (52 MW nos reservatórios Jati e Atalho) pode ficar comprometida em decorrência das restrições de captação impostas pela ANA. A sugestão é a de que o empreendedor seja instado a prestar esclarecimentos a este respeito.

Outro fator que pode ser levantado é a possibilidade de haver alteração no regime de operação da UHE Sobradinho, para sua otimização. Este também poderia ser um agente de redução da geração de energia no rio. Não há, em princípio, como mitigar este impacto direto, que pode gerar perda de receita (impostos) nos municípios em que as usinas estão implantadas, a não ser que fosse modificada a legislação que criou a CFURH – Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos.

### **Diminuição de receitas municipais**

Este impacto está diretamente relacionado à perda de energia gerada nas UHE's de Itaparica, Xingó e Complexo de Paulo Afonso. Refere-se às perdas de receitas dos municípios (11 da Bahia, 10 de Minas Gerais, 4 de Alagoas, 6 de Pernambuco e 1 de Sergipe), que recebem a CFURH. A diminuição da energia gerada resultará na diminuição dos valores de compensação recebidos por estes municípios, os quais tiveram parcelas de seus territórios inundadas para formação destes reservatórios e dos reservatórios a montante, que também contribuem para geração das UHE's mencionadas. O impacto dessa perda foi considerado pouco relevante (0,8% em média). Nos municípios em que as perdas são mais representativas, como Olho D'Água do Casado (AL) e Rodelas (BA), os valores proporcionais à receita orçamentária (dados de 1997) são de 3,8% e 2,7%, respectivamente. A receita devido à compensação financeira está diretamente relacionada com a energia gerada, que pode ser afetada por inúmeros acontecimentos, entre eles a variabilidade do regime hidrológico e os usos consuntivos da água, que totalizam atualmente cerca de 90 m<sup>3</sup>/s na bacia. Como esses fatores também não ensejam medidas compensatórias aos municípios, não foram previstas medidas para este impacto.

### **Introdução de tensões e riscos sociais**

O impacto se dará principalmente durante o período das obras, com o afluxo às cidades de novos trabalhadores e de pessoas que procuram e não conseguem colocação nas empresas envolvidas nas obras. Será mais significativo nos trechos com maior movimentação, onde serão construídas as maiores estruturas e onde estarão os alojamentos. Também está associada ao processo de aquisição de terras e relocação de populações rurais. Ao final da construção, com a desmobilização da mão-de-obra contratada, a tendência é que as cidades possam sofrer acentuação de processos de urbanização desordenada (crescimento de bairros periféricos desprovidos de infra-estrutura) e aumento do desemprego.

Entre as principais medidas recomendadas estão a ampla discussão e divulgação dos critérios de aquisição de terras e relocação de populações rurais afetadas, negociação participativa e descentralizada das medidas mitigadoras e compensatórias dirigidas às comunidades rurais atingidas, recomendação às empreiteiras para maximização da contratação de mão-de-obra local e articulação com as prefeituras visando orientar eventuais medidas necessárias na área de segurança pública.

### **Ruptura de relações sócio-comunitárias**

Um dos efeitos mais importantes da relocação de comunidades é a da ruptura de laços de parentesco, compadrio e vizinhança. Este impacto está associado ao processo de aquisição de terras e relocação de populações rurais, estimados em um total de 3.500 habitantes que serão afetados pelas obras. Estão propostos os *Programas de Indenizações de Terras e Benfeitorias e de Reassentamento de Populações*, com ações que objetivam promover a participação das famílias afetadas no processo de remanejamento, privilegiando alternativas compatíveis com suas aspirações e expectativas e tendo em vista a melhoria da qualidade de vida dos atingidos.

### **Interferências com populações indígenas**

O traçado dos canais pode trazer algum impacto a três comunidades indígenas, todas elas localizadas no Estado de Pernambuco. A **Terra Indígena Kambiwá** está localizada em áreas dos municípios de Ibimirim e Inajá e a demarcação aconteceu efetivamente em 1998 e contemplou um total de 31.495 hectares. A população, segundo dados da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) de 2004, totaliza 2.574 indivíduos, que são atendidos por um Posto Indígena da FUNAI. Esta Terra Indígena dista cerca de 25 km do canal mais próximo (Eixo Leste).

A **Terra Indígena Truká**, localizada na Ilha de Assunção, município de Cabrobó, foi identificada em 1984 e demarcada dez anos depois. A sua homologação ocorreu em 1996. Esta área, que era de cerca de 1.593 hectares em 1994, foi ampliada para 5.769 hectares e, segundo a FUNASA, abriga (dados de 2004) 3.462 índios, assistidos por um Posto Indígena da FUNAI. O ponto de captação do Eixo Norte estará localizado a menos de 1 km da ilha, no ponto mais distante possível, já que há um aproveitamento hidrelétrico inventariado, o de Pedra Branca, cuja barragem está prevista para ser implantada pouco a montante da futura captação. Neste sentido, há que se destacar a mudança ocorrida na localização dessa estação de bombeamento, anteriormente prevista para ser instalada no canal do rio São Francisco junto à Ilha da Assunção, para esse local mais a montante, fazendo-se a adução diretamente do leito principal do rio. Atente-se para o fato de que as aldeias não estão próximas ao novo ponto e que o acesso a essa Terra Indígena se dá por uma ponte na zona urbana de Cabrobó e muitos índios moram, trabalham ou estudam nessa cidade, verificando-se que já há uma integração entre estes e os não-índios. Os Truká têm como atividade econômica principal o cultivo de arroz, sendo os maiores produtores de arroz de Pernambuco. As eventuais interferências com esta comunidade, de acordo com a avaliação de impactos, serão restritas à fase de implantação do projeto, relacionadas principalmente à possibilidade de maior contato entre os funcionários da obra e indivíduos da comunidade indígena, além de haver uma certa movimentação de máquinas e equipamentos na região, fora dos limites da Terra Indígena.

A **Área Indígena Pipipan** está localizada no município de Floresta. Segundo o estudo, esta área sequer encontra-se “identificada”, primeira etapa do processo de demarcação. De acordo com dados da FUNASA de 2004, a população é de 1.033 indivíduos. Nesta área não há Posto Indígena da FUNAI. Uma área reivindicada pelos índios Pipipan, especificamente a Aldeia Caraíba, localiza-se nas imediações do trecho V (Eixo Leste), próxima à área prevista para a instalação de uma estação de bombeamento de grande porte. Está prevista nesta região a implantação de um canteiro de obras com alojamento de operários, que estaria a cerca de 1 km ao norte da aldeia indígena e deverá abrigar 308 funcionários. Esse grupo indígena é o que tem maiores possibilidades de sofrer interferências diretas com as obras.

Em resumo, a realidade dos índios das três etnias estudadas, embora similar em alguns aspectos, tem diferenças, por exemplo, no que diz respeito à situação econômica, ao acesso aos recursos hídricos, à mobilização política e à postura com relação ao projeto. Os Trukás, vivendo às margens do São Francisco, praticando uma agricultura irrigada que lhes propicia uma situação econômica relativamente mais favorável, mobilizados politicamente e declaradamente contra o projeto, conforme explicitado nas audiências públicas de Salgueiro e Salvador. Do outro lado os Kambiwás e os Pipipans, mais distantes do São Francisco, em situação econômica bastante precária, com problemas de falta d’água para impulsionar a produção e para o consumo doméstico e com uma mobilização política mais voltada para resolução de problemas do cotidiano e não tão expressiva quanto à postura com relação ao projeto. O *Programa de Desenvolvimento das Comunidades Indígenas* tem como objetivos específicas ações para criação de alternativas de produção que contribuam para a sustentabilidade das populações, o reforço das atividades artesanais, a melhoria do atendimento dos serviços de saúde e saneamento, especialmente da coleta de lixo e do acesso à água de boa qualidade e o apoio à realização de projetos de iniciativa das próprias comunidades indígenas.

### **Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis em torno dos canais**

O *Programa de Regularização Fundiária nas Áreas do Entorno dos Canais* tem por finalidade básica promover a regularização fundiária das áreas potencialmente irrigáveis localizadas nas várzeas da Área Diretamente Afetada, beneficiando os pequenos produtores ali presentes. O governo federal, já após a entrega do EIA para análise, decretou de utilidade pública para efeito de desapropriação com fim social,

2,5 km de terras nas margens direita e esquerda dos dois canais, com a justificativa de evitar a especulação fundiária. Essa área será utilizada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário para projetos de reforma agrária. Já o *Programa de Apoio e Fortalecimento dos Projetos de Assentamento existentes ao longo dos Canais* promoverá as obras necessárias à disponibilização de um ponto de água no limite dos assentamentos existentes, de tal forma que viabilize a irrigação de 4 hectares por família de assentado.

### **Risco de comprometimento do Patrimônio Cultural**

O IPHAN encaminhou ao IBAMA o Ofício nº 199/04/GEPAN/DEPAM/IPHAN, afirmando que o EIA atende satisfatoriamente a legislação de proteção e preservação do patrimônio arqueológico brasileiro, mas que deve ser dada melhor atenção às medidas que garantirão a preservação do patrimônio arqueológico e que, antes do início das obras, deverá ser realizado o projeto de levantamento e prospecção arqueológica e a identificação de áreas de interesse cultural ao menos na AID, além de promover ações de educação patrimonial, já previstas no *Programa de Identificação e Salvamento de Bens Arqueológicos*.

### **Interferência sobre a pesca nos açudes receptores**

De acordo com o EIA, espera-se que após o início da operação do sistema ocorra uma alteração da atividade pesqueira nos açudes atualmente existentes, com diminuição do seu rendimento. Isso devido à redução do volume médio residente nos reservatórios, em virtude da gestão hídrica otimizada, aliada as alterações da composição da ictiofauna. Como medida recomendada está prevista a realização do *Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna* e o *Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Piscicultura*.

### **Interferência com áreas de processos minerários**

O impacto desenvolve-se em função da existência de registros minerários ativos, inativos e de autorizações de pesquisa interferindo com a obra. Entretanto, o levantamento junto ao DNPM foi realizado em 1999. Portanto, deve ser reavaliada a situação atual dos processos minerários para eventuais indenizações dos detentores, ou mesmo bloqueio destas áreas a novos interessados em pesquisa mineral. Dessa forma, como não foi abordada esta questão nos programas ambientais, sugere-se um programa específico com este fim.

### **Aumento da recarga fluvial dos aquíferos**

A avaliação deste impacto, tido como positivo e de alta magnitude, parece não corresponder, já que a infiltração se dará especificamente nos reservatórios formados e ao longo dos trechos de leito natural dos rios receptores.

Há que se destacar que os açudes estão previstos para serem construídos em terrenos do embasamento cristalino, constituído por rochas pouco permeáveis e que acumulam águas em fraturamentos, formando aquíferos limitados e pontuais, não havendo fluxo lateral das águas subterrâneas, como ocorre em aquíferos sedimentares. Para aqueles já construídos (maiores e que servirão de destinatários finais das águas transpostas), já possuem dinâmica própria de infiltração, estando parcialmente estabilizados.

Ao longo de canais naturais, haverá recarga do nível de base do lençol freático, tanto em terrenos cristalinos quanto em aluviões. Apenas para as regiões sedimentares, em especial nas chapadas do Apodi e Cariri central, é que este efeito será mais significativo. Entretanto, como abastecerá primeiramente o lençol freático, há o risco de contaminação do mesmo pelo carreamento de metais pesados e sais derivados dos solos potencialmente irrigáveis.

Existe ainda o aspecto negativo da perda de águas transpostas devido a infiltração. Segundo o estudo, essa perda pode ser controlada na medida em que o lançamento das águas importadas seja planejado para uma época que exista fluxo nos rios. Entretanto, tendo em vista que a captação/transporte das águas do rio São Francisco se dará continuamente, esta medida perde sua eficácia. Assim sendo, sugere-se a implantação de um programa de cadastramento de fontes hídricas oriundas dos aquíferos localizados em áreas potenciais e passíveis de acompanhamento, em parceria com órgãos estaduais ou federal responsáveis por tal atividade, visando o monitoramento da qualidade dos aquíferos.

## **Melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras**

Segundo o EIA, “as águas bombeadas terão boa influência na qualidade das águas dos rios e açudes receptores, pois, além de ser água de grau de pureza superior, contribuirão para a manutenção dos reservatórios em melhores situações de mistura e dissoluções de sais”. O impacto relacionado à melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras também foi associado ao *Programa de qualidade de água e limnologia*.

Este impacto foi considerado pelo EIA como positivo e de alta magnitude. Entretanto, os aspectos positivos deste impacto são questionáveis. As águas de ambos pontos de captação apresentaram altas concentrações de nutrientes e coliformes. A classificação desses sistemas como oligotróficos é equivocada, pois nem todo tempo esses corpos d’água se enquadram neste grau de trofia. As alterações na qualidade da água após início da operação do projeto são imprevisíveis, principalmente devido às alterações no regime hídrico, crescimento da demanda e conseqüente aumento de lançamento de esgotos e carreamento de substâncias oriundas das áreas irrigadas.

Segundo o EIA, associados aos efeitos negativos gerados pelas atividades antrópicas, as condicionantes físicas e climatológicas do semi-árido, representadas tanto pelos aspectos geomorfológicos, geológicos, formação de solos, como pela escassez e a má distribuição da pluviosidade, também interferem sobre as variáveis limnológicas.

O regime de intermitência dos rios tem papel importante na qualidade da água, uma vez seco, não há acúmulo de biomassa aquática e após as primeiras chuvas, as águas retornam em padrão de qualidade razoável. Entretanto, a ausência de caracterização limnológica de todos os corpos d’água que serão contemplados pelo projeto não permite confirmar ou negar qualquer hipótese referente à melhoria da qualidade da água numa abrangência mais ampla.

As bacias dos rios Jaguaribe, Apodi e Piranhas receberão água proveniente do rio dos Porcos, a jusante do açude Atalho. Conforme abordado no item referente à vistoria, existe a previsão da construção do reservatório Jati, no riacho Jardim, o qual não teve seus aspectos limnológicos analisados pelo EIA. Dentre as medidas recomendadas, não foi confirmada a necessidade de estabelecimento de ações de tratamento de esgotos lançados nas bacias receptoras. Contudo, o tratamento dos esgotos deve ser uma das primeiras medidas a serem adotadas, sob pena de comprometimento ainda maior da qualidade das águas transpostas e reservatórios projetados. As demais medidas recomendadas são compatíveis, desde que estejam vinculadas a análises dos resultados obtidos por meio dos monitoramentos e sua utilização no gerenciamento e manejo da qualidade da água. Além do monitoramento da proliferação de macrófitas, deve ser feito o mesmo para algas.

O *Programa de monitoramento de qualidade de água e limnologia* foi considerado incompleto, devendo incluir novos pontos de amostragem em todos os reservatórios, existentes ou a serem construídos, que se integrem ao projeto. Esses pontos de amostragem deverão subsidiar a elaboração de modelos matemáticos de qualidade de água, com o objetivo de instituir ferramentas de gestão do projeto. A sazonalidade deverá ser investigada por meio de definição das épocas mais características do período de seca e chuva, baseada no histórico pluviométrico dos meses de maior e menor precipitação.

## **Aumento da oferta e da garantia hídrica**

O empreendimento, da forma como foi projetado, objetiva um aumento da disponibilidade hídrica nas bacias receptoras, incluindo as sub-bacias do rio São Francisco, ao acrescentar as vazões que são captadas e bombeadas do rio São Francisco, além de permitir a otimização do uso dos recursos hídricos do Nordeste Setentrional, ao possibilitar a redução das perdas devidas à evaporação dos reservatórios e aos vertimentos durante as estações chuvosas (conceito de sinergia hídrica). Os estudos indicam que se o projeto for operado com sua capacidade instalada, espera-se um ganho sinérgico total de 24 m<sup>3</sup>/s.

Entretanto, caso seja bombeado uma vazão menor que a projetada, ou seja, a vazão previamente outorgada pela Agência Nacional de Águas – ANA, certamente os ganhos sinérgicos nos açudes receptores serão bem menores, reduzindo assim, em última análise, os benefícios do projeto. O impacto, avaliado como positivo, tenderia a ter sua significância/magnitude reduzida.

A opção estabelecida pela ANA foi a de ser mais conservadora ao tratar com os possíveis efeitos na bacia doadora, em detrimento às receptoras, devendo a gestão/operação do empreendimento estar focada muito mais no rio São Francisco que nos açudes receptores.

Adicionalmente, é importante ressaltar que o empreendimento só será efetivamente útil para a região receptora caso seja dada continuidade aos programas implantados, em implantação ou planejados de construção de adutoras e canais que sirvam para conduzir a água dos açudes para os usuários finais. Assim sendo, o agente empreendedor de uma obra de infra-estrutura hídrica (governo federal) deve apoiar o desenvolvimento de tais projetos, que deverão ser desenvolvidos por estados e municípios.

### **Aumento da oferta de água para abastecimento urbano**

Os estudos informam que o reforço hídrico proporcionado pelo empreendimento poderá atender a população urbana, liberando as águas locais, de mais baixo custo, no caso do suprimento para usos econômicos diversos. Projetos estaduais e regionais de abastecimento urbano poderão se integrar ao sistema adutor, beneficiando-se com o aumento da oferta de água e, principalmente, da garantia hídrica. A abrangência da garantia hídrica para abastecimento urbano deve extrapolar as bacias e sub-bacias receptoras, com o Sistema Adutor do Agreste Pernambucano, que atenderá as áreas urbanas dessa região, e o Sistema Castanhão-Pecém, que atenderá a Região Metropolitana de Fortaleza. A população urbana a ser atendida pelo empreendimento, projetada para o ano 2025, foi estimada em aproximadamente 12,4 milhões de pessoas.

Talvez esta abordagem não seja a mais correta, uma vez que como no próprio EIA (item 2.7.1.4 - Capacidade de Pagamento) está indicado que a sustentabilidade do projeto será garantida pelo uso urbano e industrial com maior capacidade de pagamento, principalmente a região metropolitana de Fortaleza e o Agreste Pernambucano.

Outro ponto a salientar é o de que a qualidade da água que chegará a grande maioria das estações de tratamento, quando existentes, demandará, no mínimo, tratamento convencional para possibilitar o atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS nº 518/2004.

### **Abastecimento de água das populações rurais**

Certamente é um impacto positivo. Entretanto, deve-se ressaltar que disponibilizar água a estas populações pode não ser suficiente. A água de baixa qualidade pode gerar uma série de doenças de veiculação hídrica. Junto com o *Programa de Implantação de Infra-Estrutura de Abastecimento de Água às Populações ao Longo dos Canais*, o qual prevê a instalação de chafarizes públicos em cerca de 400 localidades inseridas na Área Diretamente Afetada, beneficiando cerca de 70.000 pessoas. No entanto, é preciso garantir, junto ao empreendedor, que apresente indicações de melhoria da qualidade da água a ser entregue as esta populações, evitando que beba água bruta.

Trata-se da região do país que apresenta um dos menores índices de saneamento básico, e certamente apresentará grande dificuldade em garantir água a população em padrões compatíveis a manutenção da sadia qualidade de vida. Atrair a população para o desenvolvimento regional sem a garantia de oferta de água potável poderá significar aumentar os números de casos de doenças transmitidas pela água, via oral, como diarreias e desenterias, cólera, giardíase, febre tifóide e paratifóide; leptoseptose; amebíase; hepatite infecciosa; ascaridíase (lombriga), dentre outras.

Para o abastecimento humano, é preciso, além dos chafarizes, um sistema de tratamento adequado. Assim sendo, é fundamental a ação de um programa de saneamento, além de ações relacionadas à educação ambiental. Somente após o tratamento, sob os aspectos sanitário e social, o abastecimento de água cumprirá seu objetivo de propiciar conforto, bem-estar e segurança, aumentando a esperança de vida da população. Justificar a implantação de infra-estrutura de abastecimento de água às populações rurais consiste em estabelecer melhores condições de vida, com a minimização dos riscos sociais, sanitários e financeiros. Assim, ressalta-se a importância do *Programa de educação ambiental*, que deverá prever ações relacionadas ao bom desenvolvimento e manutenção da estrutura, pois não adianta implantá-la sem antes preparar os usuários à utilização racional e preservação do bem público.

Questiona-se aqui a forma com que será tratada a água a ser fornecida para população. É indispensável que toda água fornecida coletivamente receba tratamento compatível ao atendimento dos

padrões de potabilidade, estabelecidos pela Portaria MS nº. 518/2004. O EIA não esclarece como essa água será fornecida nas 400 localidades. Há de se supor que seja necessária pelo menos uma estação compacta de tratamento de água em cada chafariz. Questiona-se ainda o fato de que a estimativa de consumo humano de 70 L/hab.dia adotada pelo estudo é inferior ao preconizado pela OMS e está em desacordo com as necessidades domésticas mencionadas. A justificativa de que esta estimativa baseia-se no consumo atual da região fundamenta-se sobre um princípio errôneo, já que na atualidade a população a ser beneficiada vive em regime de escassez.

### **Geração de empregos e renda durante a implantação**

Está previsto que a construção se concentre nos primeiros 4 anos da obra, sendo que o emprego gerado manterá durante cerca de metade deste tempo um patamar total (empregos diretos + indiretos) de cerca de 5.000 postos de trabalho. Esse impacto, apesar de certo, se dará num tempo relativamente curto.

### **Dinamização da economia regional**

A partir do uso produtivo das águas, espera-se, a longo prazo, um expressivo incremento da renda disponível para consumo pelas famílias e do emprego (320 mil postos de trabalho) dispersos por todas as regiões receptoras.

### **Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca**

O estudo prevê que o empreendimento permitirá uma redução de emergências e a conseqüente diminuição da população sob risco, estimado em 1,5 milhão de pessoas que deixariam, em 2025, de requerer auxílio público em situações emergenciais, reduzindo desta forma os gastos públicos correspondentes. Nesse universo incluem-se usuários rurais e urbanos da água.

### **Dinamização da atividade agropecuária e incorporação de novas áreas ao processo produtivo**

Com o aumento da oferta de água, espera-se a inserção de novas áreas potencialmente irrigáveis ao processo produtivo. Neste sentido, destacam-se na ADA várzeas onde poderão ser adicionados cerca de 24.400 hectares de novas áreas irrigadas até o ano de 2025, como irrigação difusa ao longo dos canais. Também poderão ser aproveitadas áreas de várzea ao longo dos rios que receberão água dos canais para abastecer os açudes e outras várzeas a jusante desses açudes, com área total estimada em 24.200 hectares. O *Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais* visa ampliar a capacidade de produção agropecuária nas áreas de entorno do Projeto, principalmente ao longo dos corpos d'água que cortam os canais, a partir da oferta da água, além de assegurar uma assistência técnica que possa estimular e capacitar os produtores da região para o desenvolvimento da agricultura irrigada. O estudo descreve todas as áreas pré-selecionadas que enquadram nos objetivos do programa. O empreendedor, por sua vez, deveria definir critérios objetivos para seleção das áreas a serem irrigadas e realizar o zoneamento agrícola das mesmas.

Poderão ser incorporadas, ainda, sob regime de irrigação planejada em perímetros fora das várzeas, até 2025, cerca de 204,2 mil hectares de terras aptas, a maior parte com águas locais da regularização dos açudes, incluindo a sinergia hídrica. Desse total, 137,1 mil hectares serão viabilizados somente com a implantação do Projeto, que assegurará o suprimento dos demais usos. Deste modo, o ganho com o projeto até 2025 totaliza 185,7 mil hectares de novas áreas que poderão ser incorporadas ao processo produtivo. Deve-se ressaltar que, a partir das condições estabelecidas na outorga preventiva da ANA, a sinergia hídrica diminuirá significativamente, impossibilitando que se atinja essas metas.

Assim, a sugestão é a de que este impacto seja reavaliado, tanto em termos quantitativos (área total apta a irrigação passível de ser atendida pelo volume de água transposto pelo projeto), quanto em termos qualitativos.

### **Diminuição do êxodo rural e da emigração da região**

Estima-se uma retenção populacional, somente no interior, de mais de um milhão de pessoas nas regiões receptoras.

Novamente aqui, tem-se que a retenção da população no meio rural depende fundamentalmente da área total irrigável passível de ser atendida pelo projeto, que deverá ser redimensionada.

### **Redução da exposição da população a doenças e óbitos**

Estima-se que será reduzido em cerca de 14 mil o número de internações provocadas por doenças de associação hídrica no ano de 2025, estimado em um total de 53 mil na ausência do projeto.

Cabe ressaltar que a redução da exposição da população a doenças e óbitos está obrigatoriamente condicionada a melhoria na qualidade da água disponibilizada a população (existência de tratamento da água destinada ao consumo humano). Mesmo com a realização do projeto, a redução dos índices de mortalidade, principalmente infantil, a redução de internações provocadas por doenças de associação hídrica e a diminuição nos gastos com saúde estarão vinculadas às melhorias das condições de saneamento básico nas regiões receptoras.

Assim sendo, a probabilidade de ocorrência desse impacto positivo não pode ser considerada alta.

### **Redução da pressão sobre a infra-estrutura de saúde**

Este impacto se relaciona ao fato de que haverá uma maior oferta de água de qualidade às populações urbanas e rurais, resultando na redução da exposição destas populações às situações crônicas e emergenciais de seca, diminuindo os índices de morbidade decorrentes das más condições sanitárias ocasionadas pela falta de água para as necessidades básicas dos seres humanos. No entanto, esse benefício só será sentido em toda a sua potencialidade se for dada ênfase no tratamento de água a ser distribuída. Na vistoria, obteve-se a informação de que um povoado na área de influência do Projeto Nilo Coelho, em Petrolina, é abastecido com água bruta retirada diretamente do canal que abastece o perímetro de irrigação.

Outros impactos negativos de menor amplitude detectados foram o **Risco de Acidentes com a População**, devido ao aumento do tráfego de veículos nas áreas próximas às obras; **Aumento das Emissões de Poeira**, no processo de construção; **Perda de Terras Potencialmente Agriculáveis durante a implantação do sistema adutor**, em especial a construção das barragens e formação dos reservatórios; **Perda de Empregos e Renda**, durante os serviços preliminares às obras, afetando a população residente nas áreas que serão incorporadas ao empreendimento e, ao término da construção, afetando os trabalhadores empregados nos diversos canteiros; **Ocorrência de Acidentes com Animais Peçonhentos**, em decorrência das ações de desmatamento para abertura de canais, criação de acessos e limpeza dos reservatórios.

### **6.4 – Aspectos não considerados na avaliação de impactos:**

A partir da análise do Estudo de Impacto Ambiental, além da visita em campo e das discussões estabelecidas na avaliação do projeto, infere-se que alguns aspectos, julgados pertinentes, não foram considerados no desenvolvimento dos estudos, na avaliação de impactos e na proposição de medidas mitigadoras.

Assim sendo, pretende-se aqui pontuar aqueles considerados mais importantes, sobre os quais será estabelecida uma pequena discussão e serão apresentadas sugestões para a incorporação dos mesmos no procedimento de licenciamento do empreendimento.

#### **Cunha salina**

Uma das questões mais abordadas quando se menciona a região do baixo São Francisco é que o rio, em função das descargas atuais regularizadas, está sendo muito influenciado, em sua foz, pelas marés. Assim sendo, tendo em vista a retirada de água que o projeto provocará ao rio São Francisco, é pertinente avaliar o avanço da cunha salina na foz.

Cumprir destacar que, no início de 2003, o IBAMA foi questionado pela CHESF sobre a possibilidade de rebaixamento da vazão mínima defluente do reservatório de Sobradinho e que aportaria na Hidrelétrica de Xingó, o que corresponderia a diminuição de 1.300 para 1.100 m<sup>3</sup>/s. Na época, o IBAMA já demonstrava essa preocupação, tanto que solicitou estudo detalhado sobre a dinâmica da salinidade na foz do rio São Francisco. Em resposta, o Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó e a Universidade Federal de Alagoas/LABMAR elaboraram um estudo denominado “*Avaliação preliminar das alterações da salinidade em função da redução temporária da vazão mínima a partir da usina hidroelétrica de Xingó*”.

Nesse estudo, após o confronto da campanha de 2004 com os dados referentes aos anos 1998 e 1999, a equipe técnica responsável concluiu que o avanço da cunha salina limitou-se a uma distância de 7,9 km da foz e a uma distância de 3,6 km da cidade de Piaçabuçu. Tendo em vista que o Projeto de Integração não interferirá nas condições de vazão mínima impostas pela UHE Xingó, não é esperado um avanço da cunha salina na foz do rio São Francisco por consequência da retirada de água para o Nordeste Setentrional. Entretanto, para que se comprove esta tese, sugere-se ao empreendedor que proponha um programa de monitoramento para cunha salina.

### **Salinização de açudes**

Em função do transporte de águas por leitos naturais intermitentes, enchimento de novos açudes em regiões cristalinas e até mesmo em decorrência do aumento previsto de áreas passíveis de irrigação (uso agrícola, com utilização de fertilizantes e defensivos químicos), pode-se esperar que haja um maior carregamento de sais solubilizáveis que podem vir a impactar novas áreas. Assim, o aumento da oferta hídrica e a expansão das terras agricultáveis poderiam corresponder a fatores de indução de salinização. A sugestão é a de que o IBAMA cobre do empreendedor a avaliação deste aspecto.

### **Lençol freático**

A partir da formação de novos reservatórios (acumulação de águas) e do transporte de águas por leitos naturais intermitentes desenvolvidos sobre aluviões, prevê-se não uma recarga significativa de aquíferos, conforme avaliado no estudo, mais sim uma infiltração e aumento do nível de base do lençol freático. Entretanto, um aspecto não avaliado é o potencial de contaminação do mesmo em função do aumento do transporte de cargas orgânicas (em decorrência do aumento de efluentes), ou mesmo de sais e metais pesados advindos de defensivos agrícolas e fertilizantes. Por meio da elevação do nível do lençol é que se dá a maior parte da salinização dos solos. A água transposta destinada a atividades de irrigação, com consequente infiltração, favorecerá os processos de salinização.

Adicionalmente, a elevação do nível de água dos reservatórios projetados, acentuada pelos efeitos de remanso causará um aumento da umidade do terreno. Possíveis interferências podem advir deste fato, inviabilizando condições de uso e habitação das áreas diretamente afetadas.

Recomenda-se assim a adoção de um programa de monitoramento do lençol freático, cujo objetivo principal seria a avaliação, prevenção e mitigação dos efeitos associados à sua elevação, além da qualidade de suas águas, de forma a acompanhar possível contaminação.

### **Distinção entre infra-estrutura a ser relocada e obras civis do projeto**

O tratamento proposto tanto para as obras civis do projeto como para as obras a serem relocadas está previsto no Plano Ambiental de Construção.

O entendimento técnico é o de que obras complementares devam ser tratadas em programas específicos, tal como um programa de relocação das infra-estruturas. Apesar das estruturas a serem relocadas, tais como pontes, rodovias e linhas de transmissão, estarem no âmbito do licenciamento do Projeto de Integração, precisam de atenção especial, necessitando, na época devida, de anuência dos órgãos competentes e dos municípios envolvidos.

Outra questão que deve ser tratada com especial atenção é o sistema de drenagem dos canais. Principalmente, no eixo leste, onde o relevo é mais acidentado, haverá cruzamento do canal com talvegues, podendo haver o desenvolvimento de processos erosivos. Assim sendo, deverá haver a previsão de monitoramento destas áreas no que tange aos processos erosivos, avaliando-se a possibilidade de serem implantadas estruturas de drenagem superficial ao canal, indicando-se mais adequado a cada área interceptada pelos canais, observando a topografia do terreno e a natureza do solo.

Quando do desenvolvimento dos estudos geotécnicos para a identificação dos materiais de empréstimo e a localização das áreas de bota-fora, sugere-se que, desde que técnica e economicamente viável, a utilização de áreas a serem alagadas. No que tange a geologia, sugere-se que os eixos dos barramentos previstos para os reservatórios, além dos túneis, tenham seus estudos aprofundados, a partir de campanhas de investigação do tipo sondagem e sejam apresentados ao IBAMA anteriormente ao início das obras, caso este se decida por sua viabilidade.

## **Geração de efluentes**

A maior disponibilidade de água ao longo do projeto implica em maior geração de efluentes, tanto agrícola quanto doméstico e industrial. A carga poluente associada a estes efluentes constitui-se em possível fonte de eutrofização dos açudes intermediários e finais. Entre os efluentes, cabe destacar que devido ao aumento do uso do solo por atividades agrícolas, a utilização de agrotóxicos será mais intensa na região de abrangência do projeto, com conseqüente risco de contaminação dos rios por estes produtos, sendo que os canais artificiais construídos constituirão em distribuidores destes pesticidas. É esperado que a atividade irrigada utilize cargas maiores destes produtos por hectare do que a agricultura hoje praticada na região.

Caso haja acúmulo de água em regiões lânticas (canais artificiais ou canais naturais), a deterioração da qualidade de água será afetada (floração de algas, represamento de populações ictias, desenvolvimento de populações bentônicas e de vetores de doenças, etc) com descargas posteriores para jusante. O mesmo poderá acontecer nos reservatórios intermediários.

## **Carcinicultura**

O aumento da oferta hídrica para usos tipo carcinicultura pode ser considerado agente indutor de desmatamento e degradação de manguezais, que são ambientes bastante sensíveis. A atividade de carcinicultura, na forma como vem sendo executada em sua grande maioria, é objeto de preocupação do IBAMA e dos órgãos ambientais, principalmente nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba. Recomenda-se que a análise deste aspecto seja inserida dentro do *Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Piscicultura*, avaliando-se seu incremento, propondo medidas de controle e ações de norteamento dessas atividades, visando compatibilizar essa importante atividade econômica da região, com as políticas de conservação e proteção dessas áreas (manguezais).

## **Competição entre estados da bacia doadora e das bacias receptoras**

Uma das questões de maior discussão no âmbito deste projeto refere-se ao seu mérito de propor o desenvolvimento de uma região a partir do uso de recurso natural, no caso específico a água, advindo de outra região, supostamente prejudicando o seu desenvolvimento.

Esta é a posição do Comitê de Bacia do rio São Francisco, que se posiciona contrário ao objetivo primordial do empreendimento, que é o de promover o desenvolvimento econômico social do semi-árido. Para tanto, alega que o bombeamento de vazão do rio São Francisco comprometeria o uso do mesmo para projetos de desenvolvimento dentro da própria bacia, os quais poderiam ser inviabilizados. Alega ainda que dentro da bacia, existem vários projetos de irrigação paralisados por falta de recursos.

Assim, percebe-se que existe uma clara competição por investimentos federais entre os estados da bacia doadora e das bacias receptoras. Esta competição poderá se refletir até mesmo nos projetos de irrigação individuais.

Cabe aqui ressaltar que esta é uma interface a ser estabelecida muito mais no âmbito da política e das estratégias de planejamento do governo do que no licenciamento ambiental. O papel do órgão licenciador não é o de definir estratégias de desenvolvimento regional, mas sim o de analisar os projetos de infra-estrutura que possibilitam tal desenvolvimento e que são pensados e propostos pelo governo, avaliando-os de acordo com a capacidade de atender ao objetivo proposto sem que haja comprometimento significativo do meio ambiente físico, biótico e social.

## **Quilombolas**

Quanto às comunidades negras de quilombolas, na AID do projeto é mencionada a existência, em Pernambuco, das comunidades “Conceição de Creoulas” e “Floresta de Navio”, no município de Salgueiro, sendo a menor distância ao sistema adutor do Projeto de Integração de 30 km. De acordo com o EIA, segundo o Departamento de Antropologia da Universidade Federal de Pernambuco, existem comunidades não identificadas localizadas nos municípios entre os eixos de Itaparica e Sobradinho, que, portanto, podem estar na AID.

Assim sendo, cabe ao empreendedor identificar tais comunidades.

## **6.5 – O modelo de gestão do empreendimento:**

É de conhecimento que o modelo de gestão é peça fundamental para o sucesso do empreendimento. Sob essa ótica, o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional prevê que, após a sua construção, seja realizada uma concessão pública para a operação sustentável do sistema, desde as captações no rio São Francisco até os portais de entrega da água aos Estados, garantindo o ressarcimento pelos mesmos dos custos de operação, manutenção e gestão do empreendimento.

Neste sentido, o estudo propõe que a concessionária seja um órgão vinculado ao Governo Federal (DNOCS, CODEVASF ou CHESF) ou até mesmo uma empresa privada do setor hídrico. No caso de órgão vinculado ao governo, a concessão dar-se-ia por convênio com o empreendedor; já no caso de empresa privada, através de licitação pública, podendo envolver o sistema de parceria público – privada, ainda em fase de definição no âmbito legislativo. O estudo prevê, ainda, que a ANA deverá coordenar um Comitê Gestor, com participação das empresas de água bruta dos Estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco; de representação da diretoria do Comitê da Bacia do São Francisco; do Ministério de Minas e Energia e do Ministério da Integração Nacional, para aprovar o plano anual de operação do empreendimento, em função dos níveis de água na represa de Sobradinho e das necessidades hídricas das bacias receptoras. A partir desse plano, será possível definir os volumes a serem transferidos do rio São Francisco para cada bacia e cada portal de água, que será cumprido pela concessionária, observando a capacidade operativa do empreendimento e sua otimização energética.

Entende-se que, para o sistema operacional ser aceito, é necessário o equacionamento comercial, ou seja, deve haver uma fonte de receita compatível com os gastos que a concessionária vier a ter. Tendo em vista o comprometimento de investimentos do porte do que acarretará com o empreendimento, é indispensável que estejam definidos os mecanismos legais, institucionais e financeiros que garantam a sua operação e manutenção, isto é, que o sistema operacional seja desenvolvido de forma financeiramente sustentável. Trata-se de obrigação legal ao proponente do projeto apresentar garantias desta sustentabilidade financeira (Decreto nº. 4.024, de 21 de novembro de 2001, o qual prevê que para a implantação de obras de infra – estrutura hídrica para reservação ou adução de água bruta a serem implantadas ou financiadas, no todo ou em parte, com recursos financeiros da União devem obedecer a critérios de sustentabilidade nas perspectivas operacional da infra – estrutura e hídrica).

Assim sendo, o IBAMA entende que na implantação do empreendimento, a gestão do mesmo esteja definida, incorporando à mesma os seguintes aspectos/requisitos técnicos e premissas básicas:

- água deve ser garantida a qualquer tempo para abastecimento humano e dessedentação animal, de acordo com a Lei das Águas;
- a implementação dos instrumentos de gestão da água como a outorga e a cobrança, e a criação de empresas estaduais de água bruta desde o início da operação do empreendimento é primordial para que o modelo de gestão seja operativo e bem sucedido.
- quanto ao empreendedor (Ministério da Integração Nacional), seu papel consiste em conduzir o processo de implementação e de concessão do empreendimento, transferir (através de convênio para os órgãos gestores estaduais de água bruta) a operação e manutenção dos reservatórios administrados pela União na região receptora.
- para tanto, é necessário demonstrar a sustentabilidade hídrica e ambiental do empreendimento, a partir da obtenção da Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos (instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei No. 9.433/97) e da Licença Prévia (ato administrativo preconizado na Lei 6938/81) do empreendimento;
- para o início das obras, o empreendedor deverá obter o *Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra – CERTOH*, a ser emitido pela ANA nas perspectivas:

- I - operacional da infra-estrutura, caracterizada pela existência de mecanismo institucional que garanta a continuidade da operação da obra de infra-estrutura hídrica; e
- II - hídrica, caracterizada pela demonstração de que a implantação da infra-estrutura contribui para o aumento do nível de aproveitamento hídrico da respectiva bacia hidrográfica.

- a concessionária deverá providenciar a formalização de contratos com os órgãos estaduais gestores da água bruta no sentido de fornecer os volumes anuais acordados e obter dos governos estaduais as garantias financeiras indispensáveis de pagamento pela água fornecida e pelos custos fixos do empreendimento.

Ressalta-se, ainda, a necessidade de promover junto aos estados beneficiados a organização dos respectivos sistemas de gestão dos recursos hídricos, em especial a criação de empresas de águas com poder de gestão sobre a água bruta em seus respectivos territórios. Essa atribuição deve ser desenvolvida no âmbito da Agência Nacional de Águas – ANA, como também a de delegar atribuições aos órgãos gestores estaduais para outorgar e operacionalizar a cobrança pela água nos corpos hídricos de domínio da União: os açudes receptores e os rios de domínio da União, no caso do rio Piranhas-Açu, compartilhado pelos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Neste sentido, é mister que se implemente os Comitês das Bacias dos rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas/Açu e Paraíba;

O modelo de gestão do empreendimento deverá ainda prever a responsabilidade, por parte da concessionária, na implementação e operacionalização dos programas ambientais, garantindo a efetividade de mitigação dos impactos decorrentes. Assim, é fundamental que haja fiscalização ao longo da infra-estrutura implantada, de forma a evitar desperdícios de água transposta, a custo elevado, para as bacias beneficiadas, além de utilização clandestina. Adicionalmente, a empresa gestora deverá ter a capacidade de desenvolver ações de apoio técnico aos usuários, em especial aos irrigantes, para prevenir uso irracional da água.

É fato que tanto a sustentabilidade econômica quanto o modelo de gestão para um sistema operacional sustentável são grandes preocupações na avaliação de sua viabilidade do empreendimento. Entretanto, esta não corresponde a uma atribuição legal do procedimento de licenciamento ambiental, mas sim da Agência Nacional de Águas, que deve avaliar tais aspectos para conceder o Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra. Assim, cabe ao IBAMA, como órgão licenciador, cobrar do empreendedor a apresentação deste documento.

## **7. AVALIAÇÕES DE ÓRGÃOS AMBIENTAIS ENVOLVIDOS**

---

Este tópico tem por objetivo fazer uma síntese das considerações feitas pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente, Núcleos de Licenciamento, Ministério Público, Organizações Não Governamentais e outros atores sociais, sobre o Projeto de Integração do Rio São Francisco, procurando relacioná-las ao presente parecer com o intuito de identificar as principais questões não abrangidas no mesmo.

A Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba fez uma análise sucinta dos principais impactos que podem vir a ser causados pelo empreendimento, encontrando um balanço positivo entre os impactos negativos e positivos. Termina sua análise posicionando-se favoravelmente ao Projeto de Integração. A Gerência Executiva do IBAMA na Paraíba também encaminhou parecer técnico, no qual elenca principalmente questões relativas aos aspectos construtivos e gerenciais do projeto. Entende-se que as considerações feitas por ambos foram abordadas neste Parecer.

A Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais, em seu Parecer Técnico, aponta como principal crítica a insuficiência de informações no EIA/RIMA sobre os impactos no Alto e Médio São Francisco, com particular destaque para a não análise dos impactos causados em Minas Gerais. Alega que em função disso, os estudos não atenderam a legislação ambiental. O Parecer entende ser fundamental a reavaliação das outorgas concedidas pela ANA para um correto dimensionamento da disponibilidade hídrica da bacia doadora e entende que os principais investimentos deveriam ser concentrados na revitalização do rio São Francisco.

Destaca-se que é entendimento do IBAMA não considerar pertinente abordar a totalidade da bacia hidrográfica do rio São Francisco como Área de Influência Direta, particularmente o seu alto curso, desde a definição da área de abrangência quando da elaboração do Termo de Referência. O empreendimento, da forma como foi proposto, prevê que a captação de água se dará no trecho do rio São Francisco a jusante do reservatório de Sobradinho, o qual é responsável pela modificação do regime hidrológico do rio, tendo regularizado sua vazão. Assim sendo e em decorrência deste fato de extrema

importância, o IBAMA sempre entendeu que o alto São Francisco não sofreria impactos ambientais diretos decorrentes do empreendimento. A distância entre as intervenções físicas e o alto curso do rio impedem relacionar impactos ambientais diretos a serem percebidos no Estado de Minas Gerais.

O Centro de Recursos Ambientais da Bahia, em seu Parecer, enfoca de forma mais incisiva as seguintes questões: disponibilidade hídrica para o projeto, estudos de mercado para a produção agrícola a ser gerada, falta de estudos de salinização nos açudes e recursos hídricos, viabilidade econômica do empreendimento e que área de influência abordada não contemplou toda bacia.

A Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará fez uma análise geral do EIA/RIMA, elencando os impactos listados nos estudos e concluindo o parecer posicionando-se favoravelmente a viabilidade ambiental do empreendimento.

A Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco expõe em seu parecer preocupações com o uso da água disponibilizada pelo empreendimento: zoneamento, apoio técnico, comercialização, impactos como salinização, desmatamento, entre outros. As preocupações e questionamentos foram levantados neste parecer.

A Administração Estadual do Meio Ambiente de Sergipe, em seu parecer, aponta como impactos não abordados no EIA/RIMA: aumento da cunha salina no delta do São Francisco, comprometimento de novos projetos de irrigação e perda de água nos canais por evaporação. Alega ainda que deveriam ser melhor avaliadas alternativas ao Projeto de Integração, como construção de novos açudes e revitalização do Rio São Francisco. Apesar de levantar essas questões, o órgão não se posicionou sobre a viabilidade do empreendimento.

O Ministério Público do Estado de Alagoas levanta questionamentos sobre o arranjo institucional e financeiro-econômico para gestão de empreendimento, custos de operação e manutenção, capacidade de pagamento pela água. Questiona o investimento em irrigação em áreas fora da bacia, em contrapartida ao investimento na própria bacia. Questiona que a região tem água suficiente e como serão implementadas ações para desenvolvimento regional a fim de fazer jus as demandas projetadas, questões essas também abordadas no presente parecer.

Outros questionamentos feitos por ONG's, MP, Associações e Pesquisadores, focam os seguintes pontos: não existe déficit hídrico, custo e destinação final da água, perdas na geração de energia, disponibilidade hídrica (ANA), revitalização como prioridade, modelo de gestão, estudo não englobou a bacia doadora como um todo, falta de uma análise integrada das possíveis alternativas ao projeto e o compromisso dos estados beneficiados com a continuidade do projeto.

Não foram apresentadas até o presente momento as considerações dos OEMA's do Rio Grande do Norte e Alagoas. Entretanto, cabe destacar que as preocupações levantadas pelos atores do procedimento de licenciamento já haviam sido verificadas pelo IBAMA e estão consideradas ao longo deste documento técnico.

## **8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

---

Diante do exposto ao longo deste parecer técnico, pode-se verificar a complexidade da análise de um empreendimento como o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional, o qual envolve oito estados da República (Minas Gerais, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará), suscitando conflitos sobre a utilização do recurso hídrico para o desenvolvimento regional.

Desde 1994, momento em que se deu efetivamente o início do procedimento de licenciamento, o empreendimento já sofreu inúmeras alterações em termos de projeto, mas seu objetivo geral – garantir sustentabilidade hídrica que permita o abastecimento de populações e o desenvolvimento na região do semi-árido – permanece o mesmo. Entretanto, a equipe técnica entende que o empreendimento, por si só, não é capaz de suprir todas as deficiências da região. O projeto deve ser entendido como um reforço ao desenvolvimento das potencialidades econômicas do semi-árido nordestino.

Destaca-se que o sucesso do projeto está diretamente relacionado à capacidade de gestão da água disponibilizada a cada estado beneficiado, ou seja, ao modelo de gestão do empreendimento, com todas as considerações e implicações que um empreendimento como este deve abordar. Neste contexto, o empreendimento não pode ser considerado ambientalmente inviável, desde que o mesmo seja adequado pelo proponente (MI), de acordo com os aspectos destacados ao longo deste parecer, sob a supervisão dos órgãos licenciadores/outorgantes (IBAMA e ANA), garantindo a menor incidência de impactos negativos possível.

Outras questões não elencadas nos documentos técnicos apresentados e, conseqüentemente, não abordadas neste parecer poderão surgir ao longo do processo de licenciamento e serão objeto de avaliação posterior, podendo desencadear novos ajustes no empreendimento.

Ressalta-se a importância da manutenção da vazão média diária de 1.300 m<sup>3</sup>/s na foz, definida pelo Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Adicionalmente, é indispensável revisão das outorgas concedidas, anteriormente as suas renovações, visando minimizar os conflitos pelo uso da água, uma vez que grande parcela das vazões outorgadas supera os consumos efetivos.

Assim sendo, as abordagens e sugestões elencadas ao longo deste parecer poderão servir de subsídio para a tomada de decisão do IBAMA no que concerne a continuidade do procedimento de licenciamento, com a expedição da licença ambiental. Cumpre destacar que está prevista a realização de mais uma audiência pública, no dia 11.04.2005, no município de Montes Claros (MG). Faz-se necessário ainda, o recebimento das manifestações técnicas da FUNAI e da Fundação Palmares, além das certidões de uso do solo das prefeituras de Serrita (PE) e Lavras da Mangabeira (CE).