

# PROJETO DE INTEGRAÇÃO do Rio São Francisco

com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional

## Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

julho/2004





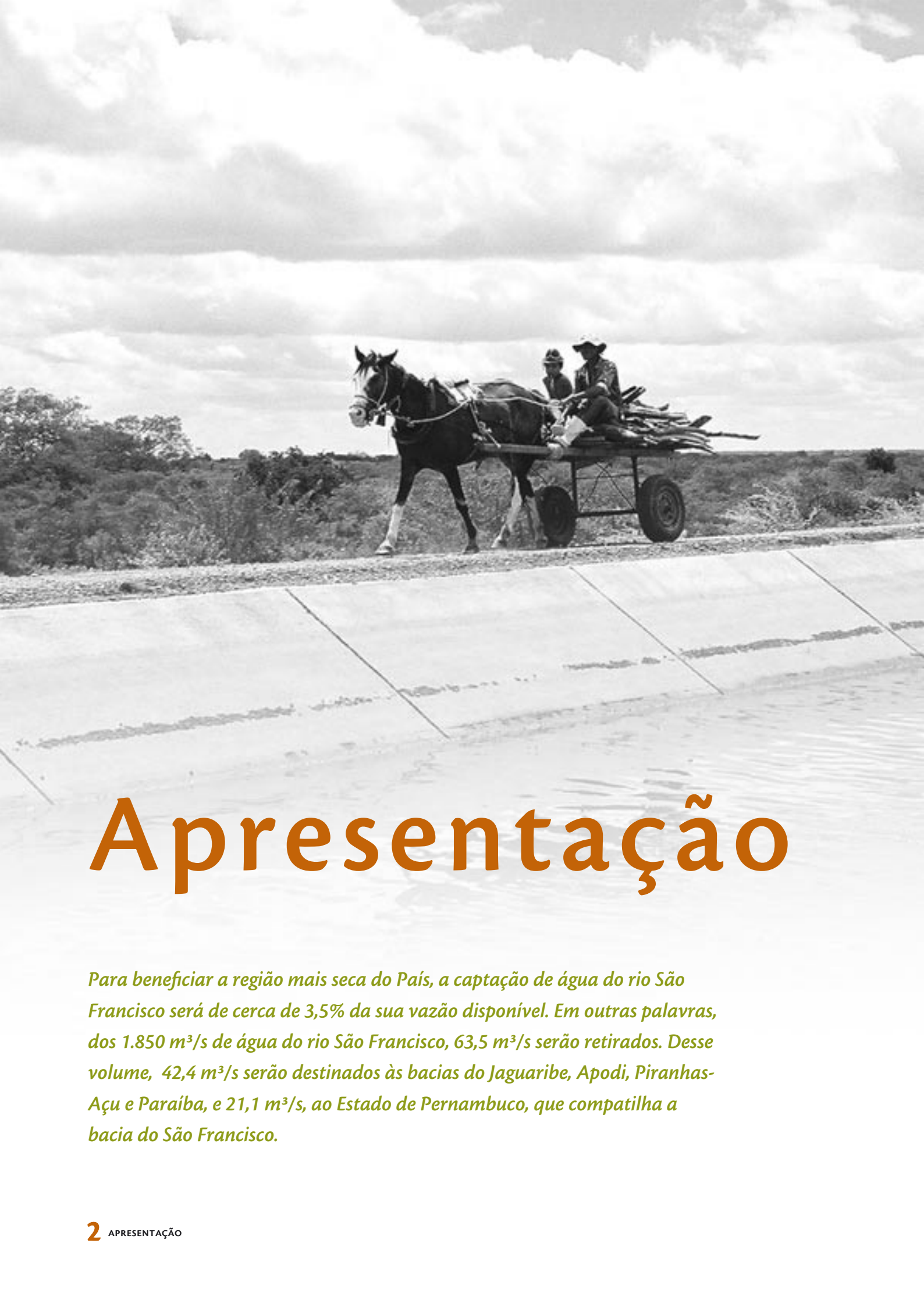
# PROJETO DE INTEGRAÇÃO do Rio São Francisco

com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional

Relatório de Impacto  
Ambiental – RIMA

julho/2004





# Apresentação

*Para beneficiar a região mais seca do País, a captação de água do rio São Francisco será de cerca de 3,5% da sua vazão disponível. Em outras palavras, dos 1.850 m<sup>3</sup>/s de água do rio São Francisco, 63,5 m<sup>3</sup>/s serão retirados. Desse volume, 42,4 m<sup>3</sup>/s serão destinados às bacias do Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e Paraíba, e 21,1 m<sup>3</sup>/s, ao Estado de Pernambuco, que compartilha a bacia do São Francisco.*

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento de infra-estrutura hídrica. Dois sistemas independentes, denominados EIXO NORTE e EIXO LESTE, captarão água no rio São Francisco entre as barragens de Sobradinho e Itaparica, no Estado de Pernambuco. Compostos de canais, estações de bombeamento de água, pequenos reservatórios e usinas hidrelétricas para auto-suprimento, esses sistemas atenderão às necessidades de abastecimento de municípios do Semi-Árido, do Agreste Pernambucano e da Região Metropolitana de Fortaleza.

As bacias hidrográficas beneficiadas são as seguintes:

- do rio Jaguaribe, no Ceará;
- do rio Piranhas-Açu, na Paraíba e Rio Grande do Norte;
- do rio Apodi, no Rio Grande do Norte;
- do rio Paraíba, na Paraíba;
- dos rios Moxotó, Terra Nova e Brígida, em Pernambuco, na bacia do rio São Francisco.

A região do Projeto encontra-se na área do Polígono das Secas, sendo que o Nordeste Setentrional (parte do Semi-Árido ao norte do rio São Francisco) é a área que mais sofre os efeitos de secas prolongadas, abrangendo parcialmente os Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. O empreendimento viabilizará o fornecimento de água para vários fins (abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais, criação de peixes e de camarão), numa área que, atualmente, possui cerca de 12 milhões de habitantes.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento do Governo Federal, sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional – MI, destinado à busca de solução para os graves problemas acarretados pela escassez de água na região, que inviabilizam a sobrevivência em condições dignas dessas populações, gerando situações de pobreza e miséria.

### **A DEFINIÇÃO DO PROJETO DECORREU DE DUAS ETAPAS DE ANÁLISE:**

- ESTUDOS DE INSERÇÃO REGIONAL. Avaliação da disponibilidade e a demanda por água no Nordeste Setentrional, considerando uma área mais ampla que a área efetivamente beneficiada pelo empreendimento;
- ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA, Avaliação das alternativas para o anteprojeto de engenharia para definir a melhor opção de traçado, o planejamento das obras e seus custos, e a sua viabilidade econômica.

Esses estudos consideraram os benefícios socioeconômicos que poderiam ser ampliados por outros empreendimentos independentes já implantados, em construção ou planejados. Além disso, conside-



*O solo rachado, recorrente no Semi-Árido, é o reflexo da intensa escassez de água na região.*

raram alternativas que pudessem minimizar possíveis impactos sobre o rio São Francisco, levando em conta as diversas proposições realizadas no passado para a transposição de suas águas.

O empreendedor contratou as empresas Ecology Brasil, Agrar Consultoria e Estudos Técnicos e JP Meio Ambiente para darem continuidade e reformularem os estudos ambientais já existentes sobre o empreendimento, visando ao seu licenciamento ambiental pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

apresenta, de forma simplificada, um resumo dos estudos técnicos disponíveis no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Os interessados em mais detalhes técnicos poderão consultá-lo para os devidos esclarecimentos. O RIMA foi elaborado em linguagem mais acessível e objetiva, visando à sua ampla divulgação. Nele são apresentadas as principais características do Projeto e da região beneficiada, assim como as recomendações destinadas a evitar, mitigar ou compensar seus possíveis impactos negativos e fortalecer os benefícios sociais e ambientais que o empreendimento trará para a região.

# LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



FORTALEZA

Canidé

Nova Russas

Crateús

Quixeramobim

Quixadá

Aracati

Limoeiro do Norte

Mossoró

Macau

Touros

Angicos

Ceará-Mirim

NATAL

CEARÁ

Jaguaribe

RIO GRANDE DO NORTE

Catolé do Rocha

Caicó

Serra Negra do Norte

PIAUI

Aiuaba

EIXO NORTE

Souza

Pombal

PARAÍBA

Patos

Mãe D'Água

Campina Grande

JOÃO PESSOA

Crato

Juazeiro do Norte

Missão Velha

Brejo Santo

Arapina

Exu

Ouricuri

Salgueiro

Serra Talhada

EIXO LESTE

Monteiro

Olinda

RECIFE

S. Maria da Boa Vista

RIO SÃO FRANCISCO

BARRAGEM DE ITAPARICA

BARRAGEM DE PAULO AFONSO

BARRAGEM DE XINGÓ

PERNAMBUCO

ALAGOAS

BAHIA

BARRAGEM DE SOBRADINHO

Juazeiro

Petrolina

Nova Petrolândia

Delmiro Gouveia

Inaja

Arcoverde

Caruaru

Barreiros

Garanhus

Palmeiras dos Índios

Arapiraca



Oceano Atlântico











# Água

## UM BEM PARA VIVER

*A água é imprescindível ao desenvolvimento do homem e das regiões. As áreas mais valorizadas em cidades, tanto brasileiras quanto ao redor do mundo, são aquelas próximas a rios, praias e fontes de água. Este capítulo mostra como a água é fundamental para aumentar as chances de desenvolvimento no Semi-Árido Nordestino, criando maiores possibilidades de trabalho para a região.*



*Precárias alternativas de armazenamento de água são criadas no Semi-Árido*

O objetivo principal do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é assegurar a oferta de água para uma população e uma região que sofrem com a escassez e a irregularidade das chuvas. Não raro, ações emergenciais são aplicadas para atenuar a situação, mas não atingem os pontos centrais do problema: a pouca disponibilidade e a má distribuição de água na região.

O Semi-Árido Nordestino, na área do Projeto, concentra uma população de cerca de 12 milhões de habitantes. Sem água, essa região estará fadada ao subdesenvolvimento, e a um grande número de brasileiros restarão poucas alternativas de desenvolvimento social e econômico.

Há um consenso geral de que esse recurso natural merece atenção para que, num futuro próximo, o mundo não veja a água como um bem completamente raro, como prevêem especialistas. Opções de uso racional e econômico da água estão entre as principais preocupações de órgãos governamentais e independentes. Ainda nessa visão, cabe destacar um ponto fundamental: a necessidade de oferecer a todos o acesso à água. É nesse contexto que se insere o Projeto de Integração.

## **UM RECURSO NATURAL QUE DEVE ESTAR AO ALCANCE DE TODOS**

Os números mostram uma diferença grande entre a oferta e o consumo de água nas diferentes regiões do Brasil. Habitantes do Sul e Sudeste do País apresentam gastos maiores do que os de outras regiões. Para exemplificar, um morador da cidade de São Paulo consome, em média, 340 litros de água por dia; na cidade do Rio de Janeiro, esse número é de 220 litros. A região que será beneficiada pelo Projeto de Integração apresenta, hoje, um consumo diário de cerca de 50 litros por habi-

tante (IPT, 1995), bem abaixo dos 120 litros ao dia recomendados pela Organização das Nações Unidas (ONU)(Instituto Akatu). Em termos de disponibilidade de água para usos diversos – que é essencial para geração de emprego e renda – a região do projeto apresenta índice inferior ao valor considerado crítico pela ONU, que é de 1.000 m<sup>3</sup>/s por habitante por ano, e que é indicador de baixa sustentabilidade para a população da região.

A integração do São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional é a alternativa com melhores possibilidades de sucesso para mudar tal situação, como será exposto mais adiante. Realizar este Projeto significa melhorar as condições de uma região habitada por 12 milhões de brasileiros, através da garantia da disponibilidade de água.

A este Projeto estruturante deverão integrar -se diversas iniciativas e soluções regionais para convivência com o Semi-Árido, como cisternas, poços e pequenos açudes, dentre outras. A integração com o rio São Francisco e essas soluções locais não competem entre si; pelo contrário, complementam-se de forma a transformar o limitado quadro de desenvolvimento vivido por essa parcela de brasileiros.



*Utilização de calhas para captação da água da chuva.*

O Projeto de Integração pretende oferecer a rios temporários e açudes do Semi-Árido uma pequena parcela de água do rio São Francisco, principal e mais próxima fonte de água em abundância na região. Sujeito a freqüentes secas prolongadas e conseqüentes ações emergenciais dos governos, o Semi-Árido Nordeste tem na falta de água o maior obstáculo para a prática de atividades produtivas, fundamentais para seu desenvolvimento.

Integrar o rio São Francisco com as bacias hidrográficas dessa região significa construir estruturas para levar cerca de 3,5% da vazão disponível na altura de Sobradinho para as bacias dos rios Jaguaribe (CE), Apodi (RN), Piranhas-Açu (PB-RN), Paraíba (PB), Moxotó (PE) e Brígida (PE), chamadas “bacias receptoras”. Ou seja, dos quase 90 bilhões de metros cúbicos de água que o rio São Francisco despeja no mar em média por ano, cerca de 2 bilhões de metros cúbicos serão captados pelo Projeto, de acordo com a necessidade.

Com o Projeto, a água acumulada nos reservatórios e açudes poderá ser usada de forma mais eficiente para atender às necessidades do uso humano, estimulando o crescimento e o desenvolvimento social e econômico, com melhorias consistentes na agricultura, na pecuária, na indústria e na infra-estrutura local.

O Projeto de Integração representará, portanto, uma segurança para as bacias do Nordeste Setentrional diante das irregularidades climáticas da região. A população, tanto urbana quanto rural, as indústrias, os pequenos e grandes agricultores e todos os demais setores produtivos poderão usar a água disponível nos grandes açudes da região para gerar empregos, renda e, conseqüentemente, melhoria da qualidade de vida. Se a chuva não

cair, as águas do rio São Francisco garantirão o abastecimento humano, as safras agrícolas e as atividades industriais e do turismo.

Como conseqüência direta dessa integração, deverá ocorrer uma elevação na qualidade de vida da população, com melhoria dos sistemas de saneamento básico e crescimento de atividades produtivas que têm na água um de seus mais importantes componentes. O Projeto também deverá contribuir para a fixação da população na região, sobretudo na área rural, sujeita, de longa data, a um processo contínuo de migração, seja para outras regiões do País, seja para outros pontos do Nordeste onde a escassez de água não é tão intensa. Do ponto de vista econômico, a integração deverá contribuir para a diminuição dos gastos públicos com medidas de emergência durante as frequentes secas, uma vez que a oferta de água será, maior e o impacto das secas reduzido.

É importante frisar, no entanto, que o Projeto vai garantir água para uma infra-estrutura de reservação e distribuição já existente, formada

Todo ser humano merece ter uma vida digna, o que inclui, entre outras coisas, ter saúde, acesso à água de qualidade e condições de gerar renda. É nesse contexto que o Projeto se insere, como uma obra estruturante que, associada aos grandes açudes já construídos e aos sistemas de distribuição existentes e em implementação, poderá melhorar substancialmente o panorama do Nordeste Setentrional. A região passará a ter a segurança hídrica necessária ao desenvolvimento sustentável de sua população.

por açudes, rios e adutoras. Além disso, atuará no sentido de complementar soluções e programas governamentais (municipais, estaduais ou federais) de distribuição de água. O Projeto não é uma solução isolada: vem somar e dar maior estrutura aos compromissos e ações já existentes de combate aos efeitos da seca e da má distribuição de água no Semi-Árido.

## A gestão da água

O Estado do Ceará é atualmente uma referência na administração de água. Sua política de recursos hídricos é gerida pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), que coordena 123 açudes públicos estaduais e federais, além de canais e adutoras.

Em abril deste ano (2004), o estado foi palco de um encontro internacional sobre Gerenciamento de Qualidade de Água para as Américas, organizado pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Dentre os órgãos que trabalham com recursos hídricos presentes em solo cearense, destacam-se também a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), além dos comitês das bacias dos rios locais, todos ligados à Secretaria de Recursos Hídricos (SRH).

Os Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte também já criaram seus órgãos gestores dos recursos hídricos, preparando a região para o uso mais eficiente da água.



# Rio SÃO FRANCISCO

*A região que compreende a bacia do rio São Francisco é extensa e, por isso, diversa. Ao longo dos 2.800 km de rio, encontram-se vegetações, ecossistemas e características humanas diferentes. O rio também se modifica em seu percurso, com volume hídrico e usos diferenciados. Apresentar toda essa diversidade é fundamental ao se falar da integração das águas do “Velho Chico”.*

*O rio Brígida, localizado na bacia do São Francisco, terá seu fluxo aumentado com o Projeto.*



O São Francisco é chamado de “rio da integração nacional”. Essa denominação vem do fato de ele ligar o Brasil desde o Sudeste – serra da Canastra, em Minas Gerais, onde nasce – até o Nordeste, exatamente na divisa dos Estados de Alagoas e Sergipe, onde deságua no oceano Atlântico. Seu curso pode ser dividido em quatro trechos diferenciados: o do alto São Francisco, que vai até a confluência com o rio Jequitaiá, em Minas Gerais; o médio São Francisco, onde começa o trecho navegável do rio e segue até a barragem de Sobradinho, na Bahia; e o submédio e o baixo, entre Sobradinho e a foz.

O São Francisco recebe água de vários afluentes, sendo a produção de água de sua bacia concentrada nos Cerrados do Brasil Central. A maior produção de água se forma realmente entre sua nascente e a cidade de Carinhanha, na divisa de Bahia e Minas Gerais. A grande variação na quantidade de água que os afluentes despejam no São Francisco é consequência das diferenças climáticas entre as regiões drenadas pelo rio. Como o “Velho Chico” tem uma extensão de 2.800 km, corta cinco estados diferentes e sua bacia hidrográfica está inserida em sete estados, ele abrange regiões com as mais diversas condições naturais.

As chuvas que caem na bacia e chegam ao rio variam muito de volume ao longo do seu percurso. A média anual vai de 1.900 mm na nascente, em Minas Gerais, a 400 mm no Semi-Árido Nordestino. A evaporação, ao contrário, vai de 500 mm anuais, nas nascentes, a 2.200 mm, em Petrolina, perto da fronteira da Bahia com Pernambuco. Essa evapora-

ção elevada, característica do Semi-Árido Nordestino, dificulta a manutenção de água nos açudes da região, que não são abastecidos por rios perenes.

Embora a maior parte de águas do rio venha de Minas Gerais, o São Francisco só pode garantir uma grande oferta de águas – mesmo durante a estação seca (de maio a outubro) – após a represa de Sobradinho, considerada o pulmão do São Francisco. Isso porque a barragem foi planejada para regularizar o rio, a fim de possibilitar a geração de energia hidroelétrica nas usinas de Paulo Afonso, Itaparica e Xingó, próximas a sua foz durante todo o ano.



*UHE Xingó*

## USOS DA ÁGUA DO SÃO FRANCISCO

As águas do rio São Francisco atendem a diversos usos, dentre os quais se destaca a geração de energia elétrica. As usinas da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) geram 95% de toda a energia elétrica produzida no rio. A CHESF também é responsável pela distribuição dessa energia no Nordeste e, eventualmente, exporta excedentes de sua produção e recebe energia de outras regiões do País, por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Um outro importante uso das águas do São Francisco é a irrigação, tanto em perímetros públicos implan-

tados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF), quanto em propriedades privadas.

Até a década de 1960, as águas do rio também eram usadas como via de transporte para comércio entre as Regiões Nordeste e Sudeste, mas esse uso comercial entrou em decadência a partir de então. Atualmente, o Governo Federal planeja investimentos em melhoria das condições de navegação no São Francisco, tais como sinalização, balizamento e dragagem.



# A BACIA DO SÃO FRANCISCO



- Baixo São Francisco
- Submédio São Francisco
- Médio São Francisco
- Alto São Francisco



## Geração de energia x combate à seca

Uma das críticas dirigidas ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional diz respeito ao fato de a captação de água nesse rio poder prejudicar a geração de energia das usinas hidrelétricas localizadas depois de Sobradinho.

No entanto, com a captação média de águas do rio São Francisco para o sistema de integração, a redução na geração de energia será de apenas 2,4% do sistema da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF).

Contudo, o sistema de geração de energia elétrica do País é interligado, e essa pequena perda deverá ser facilmente compensada por usinas de outras bacias. As usinas a gás natural, matéria-prima abundante no Nordeste, ora em fase de implementação na região, também compensarão possíveis perdas.

Numa região afetada por secas constantes, embora esteja relativamente próxima a uma fonte perene de água, qual seria o uso mais adequado desse bem? Gerar energia elétrica – mesmo sabendo que a demanda de energia pode ser atendida pela produção de outras regiões – ou ampliar o acesso da população à água, fundamental para o desenvolvimento humano e econômico?

## O QUE SE PLANEJA PARA A BACIA DO SÃO FRANCISCO

Diversas ações estão sendo implantadas ou programadas para a bacia do rio São Francisco pelo Governo Federal, com o envolvimento dos estados e dos municípios da bacia, o incentivo de organismos internacionais e a participação da sociedade civil.

O objetivo principal dessas ações é a revitalização do rio São Francisco. Revitalização no mais amplo sentido:

- recuperação ambiental de áreas degradadas;
- preservação de ecossistemas relevantes pouco degradados;
- promoção do desenvolvimento sociocultural das populações que aí vivem.

### INSTALAÇÃO DO COMITÊ DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

O Comitê da Bacia do Rio São Francisco conta com o apoio técnico da Agência Nacional de Águas – ANA, cuja missão é regular o uso dos recursos hídricos em âmbito nacional, e cria, dessa forma, condições para uma gestão adequada das águas na Bacia.

### PROJETO GEF SÃO FRANCISCO

Uma parceria entre a Agência Nacional de Águas – ANA, o Fundo para o Meio Ambiente Mundial – GEF, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD e a

Organização dos Estados Americanos – OEA deu origem ao Projeto GEF São Francisco.

O GEF São Francisco realizou um Diagnóstico Analítico da Bacia e sua Zona Costeira (DAB) e criou o Programa de Gerenciamento Integrado da Bacia do Rio São Francisco e de sua Zona Costeira – PAE. O objetivo é o “fortalecimento institucional e a participação pública, o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos, a prevenção, proteção e reabilitação ambiental, capacitação e educação ambiental, permeando entre todos esses temas a inclusão social dos habitantes da Bacia”, cuja execução contará com a participação do Comitê da Bacia.

## PLANO DECENAL DA BACIA

Os estudos realizados pela Agência ANA para o Plano Decenal do rio São Francisco indicaram uma vazão disponível para consumo de 380 m<sup>3</sup>/s até 2013. Também avaliaram o consumo atual da bacia em 91 m<sup>3</sup>/s e estimaram sua aplicação para um cenário otimista de crescimento da irrigação na bacia para até 195 m<sup>3</sup>/s em 2013.

A vazão consumida atualmente corresponde a 24% da vazão disponibilizada para consumo, a 5% da vazão garantida na foz (1.850 m<sup>3</sup>/s) mesmo nos anos secos, e a 3,4% da vazão média do rio (2.700 m<sup>3</sup>/s).

Caberá à ANA, considerando as posições dos diferentes atores e entidades envolvidas na utilização das águas do rio São Francisco, avaliar a outorga da água para o Projeto de Integração em função da disponibilidade hídrica do rio e da distribuição dos consumos que julgar adequados. A outorga poderá considerar possíveis cenários de bombeamento, livre ou condicionado aos níveis do reservatório de Sobradinho.

## PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente, este Programa visa “implantar uma política de desenvolvimento na bacia hidrográfica do rio São Francisco com sustentabilidade socioambiental”.

Baseia-se em cinco linhas de ação:

- *Qualidade Ambiental*, com ações de controle da poluição e ordenamento territorial;
- *Agenda Socioambiental*, destinada ao fortalecimento institucional, à educação ambiental, ao fortalecimento de programas locais e ao apoio ao desenvolvimento cultural;
- *Proteção Ambiental*, voltada para a preservação da fauna e da flora e ao monitoramento dos recursos naturais;
- *Manejo de Recursos Naturais*, para a proteção dos recursos hídricos e dos solos;
- *Economia Sustentável*, para apoio ao turismo, à pesca, à agricultura sustentável e à reforma agrária.

## PLANO SÃO FRANCISCO

Em junho de 2003, foi constituído um Grupo de Trabalho Interministerial, coordenado pela Vice-Presidência da República, o qual deu origem ao Plano São Francisco. Suas propostas procuram atender, de um lado, à integração de bacias hidrográficas que possuam um grande volume de recursos hídricos com o Semi-Árido Nordeste e, de outro, a ações voltadas para a revitalização do rio São Francisco que diminuam o Passivo Ambiental de sua bacia hidrográfica.

O Plano São Francisco compõe-se dos seguintes programas, projetos e ações:

- Programa de Revitalização do Rio São Francisco – PRSF;
- Projetos de Integração de Bacias Hidrográficas – PIBHI;
- Projetos de Armazenamento e Distribuição de Águas – PROAD;
- Ações localizadas de infra-estrutura hídrica;
- Ações na área de gestão dos recursos hídricos.

O Plano São Francisco focaliza a necessidade de implementar ações de saneamento básico na bacia e a implantação de barragens planejadas nos afluentes – sempre que ambientalmente viáveis.

**ESSE CONJUNTO DE PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS** tem como prioridades para a região do alto São Francisco a proteção das nascentes, a recomposição de matas ciliares e o saneamento básico da bacia. No médio São Francisco, as prioridades são a complementação dos projetos de irrigação já iniciados e a melhoria da Hidrovia do São Francisco, para garantir boas condições de navegação até Juazeiro. Para o baixo São Francisco, são prioridades a proteção do delta do rio e ações para melhorar a qualidade de vida e a oferta de alternativas para a população, cujas atividades foram prejudicadas pelos efeitos das barragens existentes.





# UM PROJETO COM história

*Uma breve volta ao passado mostra que a procura por soluções para o problema da seca no Nordeste é antiga. Desde a perda do poder político e econômico dessa região para o Sudeste, no século XVIII, a seca é pauta de discussões. A partir do século XIX, ela passou a ser tratada como uma questão de governo – e as ações implementadas para resolvê-la são basicamente as mesmas ao longo desse período.*



## OS DIFERENTES PAPÉIS DO NORDESTE NO MAPA POLÍTICO E ECONÔMICO

A ocupação do território brasileiro pelos portugueses não ocorreu de forma imediata. Entre o descobrimento e o início de uma colonização organizada, decorreram cerca de 30 anos. O Nordeste foi a primeira área a ser ocupada, com base no sistema de Capitânicas Hereditárias e tendo como principais atividades econômicas a exploração do pau-brasil e a produção de cana-de-açúcar, esta concentrada em áreas próximas ao litoral. A cidade de Salvador foi sede do Governo-Geral e o ponto de partida para a conquista de territórios mais ao norte, que hoje correspondem aos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, e para a expansão rumo ao interior do País, fundamental para assegurar a conquista do território pela Coroa Portuguesa.

Ao longo de um século, aproximadamente, os sertões ao norte do Nordeste brasileiro foram ocupados por portugueses ou brasileiros de descendência portuguesa cuja principal atividade era a pecuária. A retomada de Pernambuco – que durante 30 anos foi domínio holandês – serviu para estimular ainda mais a ocupação do interior do Brasil, tendo a pecuária, o cultivo do algodão e a agricultura de subsistência como principais fontes de sobrevivência.

A descoberta de ouro em Minas Gerais, no século XVIII, representou o início do declínio econômico e político do Nordeste. A principal cidade do Brasil-Colônia passou a ser o Rio de Janeiro, que se tornou a capital em 1763. O fortalecimento econômico do Sudeste e do Sul, no século XIX, criou o estigma do Nordeste como área carente e com menos possibilidades de desenvolvimento. Essa posição foi fortalecida por períodos de forte seca no Semi-Árido, que provocavam sérios danos à economia e à vida da população local.

Em 1875, uma grande seca exigiu ação direta do Poder Público contra a escassez de água na região. Foi esboçado, então, um projeto de interligação das águas dos rios da região, principalmente o São Francisco. Alguns dos mais interessantes registros sobre a questão da seca e suas alternativas de solução são de viajantes

européus do final do século XVIII e início do XIX, que faziam referência às aguadas (barragens construídas pelos pecuaristas do sertão), mostrando como a busca por soluções para a falta de água era importante para a sobrevivência dos moradores da região.

## Nordeste desenvolvido e turístico

A falta de alternativas da população do Semi-Árido, provocada principalmente pela seca, contrasta com a região litorânea do Nordeste, área mais desenvolvida e economicamente ativa.

Uma razão importante do dinamismo dessa região está no turismo. Dados da EMBRATUR mostram que, no comparativo de janeiro/fevereiro de 2004 com o mesmo período de 2003, houve um acréscimo de 18,8% nos desembarques internacionais ao País. Se esse dado for regionalizado apenas com o Nordeste, o aumento foi de 87,3%. Pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Hotéis (ABIH) mostrou que Fortaleza, capital de um dos estados beneficiados pela Integração, está entre os dez destinos preferidos de estrangeiros em férias no Brasil. O sucesso do turismo nas capitais nordestinas se deu graças a uma união de investimentos corretos e programas bem-definidos.

O Projeto de Integração é uma alternativa estruturante para dar ao Semi-Árido condições de também desenvolver suas potencialidades econômicas: a agricultura, a indústria e, também, o turismo. Dessa maneira, é possível diminuir diferenças socioeconômicas entre o litoral e Semi-Árido Nordestino e reduzir as migrações da área rural.

## A HISTÓRIA DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

Ainda no Brasil-Colônia, foram escritos os primeiros relatos sobre a seca no Nordeste, que falam das migrações para regiões não afetadas pela falta d'água. Entre 1721 e 1727, durante uma grande seca que ocorreu na região, Portugal mandou três navios de mantimentos para o Brasil e determinou que os beneficiados por esses alimentos fossem recrutados para trabalhos de construção de melhor infra-estrutura para a região. Essa ação é similar ao assistencialismo, que perdura até hoje.

Soluções científicas para combater o problema começaram a ser esboçadas após a Independência do Brasil,

a partir de 1838, quando foi criado o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB). Uma missão do Instituto, formada por geólogos, botânicos, zoólogos, astrônomos e geógrafos, elaborou o primeiro trabalho de reconhecimento do norte do Nordeste, em 1859. O chefe dessa missão, o Barão de Capanema, em suas análises, enfatizou a necessidade de melhorar as estruturas de transporte e armazenamento de água, propondo a construção de 30 açudes e de um sistema que levasse água do São Francisco para o rio Jaguaribe, no interior do Ceará.



Entre 1877 e 1879, ocorreu a Grande Seca, na qual se estima que 1,7 milhão de pessoas tenha morrido de fome e sede. A construção do primeiro açude, no entanto, só começou em 1884 e foi concluída em 1906, isto é, 22 anos depois do início das obras.

No período republicano, os governos procuraram dar um caráter científico à análise da seca no Semi-Árido Nordeste e propuseram soluções. Em 1909, foi criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), que reuniu especialistas estrangeiros para os primeiros estudos das águas subterrâneas do Nordeste – alternativa mais viável naquele momento. Eles elaboraram, em 1913, o mapa de um canal interligando o rio São Francisco ao rio Jaguaribe.

No final do primeiro período getulista (1930-1945), esse órgão passou a se denominar Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS). Durante anos, atuou na perfuração de poços artesianos, na construção de açudes públicos e privados; no reflorestamento; no desenvolvimento de lavoura seca e cultura de vazantes; na provocação artificial de chuvas e na irrigação de propriedades cujos donos viviam abaixo da linha de pobreza.

A criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1958, significou um avanço para a industrialização do Nordeste.

Até o início da década de 1980, a idéia da integração do rio São Francisco foi inviabilizada por uma questão prática: não havia energia elétrica para acionar as bombas para transporte da água. Nesse período, entretanto, já



existiam exemplos de integração de águas em funcionamento e com bons resultados a apresentar. Ainda nos anos 1980, o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) promoveu a elaboração de um anteprojeto de integração de águas do rio São Francisco com as bacias do Semi-Árido Setentrional. O projeto foi criado dentro do programa *Plano de ação para irrigação do semi-árido complementado com águas do São Francisco*, com a participação do United States Bureau of Reclamation (USBR), organismo norte-americano especializado em agricultura, irrigação, solos e recursos hídricos. A idéia era, então, captar 15% da vazão do “Velho Chico”. Esse estudo foi retomado e detalhado em 1994, mobilizando equipe técnica própria e prevendo retirar do rio uma vazão de cerca de 7,5% da vazão regularizada por Sobradinho.

Hoje, trabalha-se com nova possibilidade. Com estudos técnicos mais elaborados e precisos, estima-se uma transferência média de 2,3% da vazão regularizada do rio São Francisco – uma média de 42,4 m<sup>3</sup>/s – destinados às bacias do Ceará, do Paraíba e do Rio Grande do Norte; e mais 21,1m<sup>3</sup>/s (1,2%) destinados ao Estado de Pernambuco, totalizando 63,5 m<sup>3</sup>/s.

A redução da vazão prevista em 1994 para apenas 1/3 dela só foi possível porque se planejou um novo projeto, com retirada de águas do rio podendo variar de nenhuma a até, no máximo, 127 m<sup>3</sup>/s.



# O QUE SIGNIFICA integrar as águas

## DO RIO SÃO FRANCISCO

*Muito se fala sobre as características do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. A falta de informação pode levar a se acreditar em uma obra faraônica, de imensas proporções. Neste capítulo são apresentadas as principais características do Projeto, sua eficiência, aplicações e desdobramentos.*

#### **OS OBJETIVOS BÁSICOS DO PROJETO SÃO:**

- aumentar a oferta de água, com garantia de atendimento ao Semi-Árido;
- fornecer água de forma complementar para açudes existentes na região, viabilizando melhor gestão da água;
- reduzir as diferenças regionais causadas pela oferta desigual da água entre bacias e populações.

Como exposto anteriormente, sem garantia da oferta de água, as possibilidades de crescimento e desenvolvimento da região semi-árida do Nordeste estarão limitadas, assim como a vida dos seus habitantes.

Para se chegar à certeza de que a integração é a mais consistente alternativa estrutural para o fornecimento garantido e adequado de água à região, foram estudadas outras hipóteses, como uso de águas subterrâneas, dessalinização de águas (que significa tirar o sal de porções de água provenientes do mar), reaproveitamento de águas utilizadas, uso de cisternas para a captação de água da chuva, a integração com outras bacias hidrográficas e a implantação de novos açudes (açudagem).

A avaliação técnica de cada uma dessas possibilidades, descritas no próximo capítulo, levou em conta sua produtividade e adaptação às condições locais, além dos aspectos econômicos e da eficiência operacional decorrentes de sua realização.

Nenhuma das alternativas estudadas apresentou melhores resultados do que a integração de águas do rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional. O uso de águas subterrâneas, por exemplo, tem condições de oferecer água a custo competitivo, mas sua qualidade, sua capacidade de renovação e sua distribuição geográfica limitam sua aplicação. Tanto o uso de águas subterrâneas quanto a alternativa de captação de água da chuva em cisternas são importan-

tes recursos para suprir complementarmente o meio rural – especialmente populações distantes dos rios e dos açudes –, sendo capazes de ofertar água com relativa segurança.

Assim, elas devem ser consideradas para atendimento de áreas específicas. O reaproveitamento de água também deve ser estimulado, evitando seu despejo em cursos d'água.

## INTEGRAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA DE SUCESSO

O Projeto de Integração vai retirar do rio São Francisco um percentual muito pequeno de suas águas – 3,5% – para bacias do Semi-Árido Nordestino. Experiências como essa vêm sendo aplicadas com sucesso em outras regiões secas do Planeta como, por exemplo, no Equador, Peru, Estados Unidos, Espanha e Egito.

No Brasil, existem exemplos de integração de bacias, tais como: do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu, no Estado do Rio de Janeiro, responsável pelo abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro; do rio Piracicaba, para reforço do abastecimento da Grande São Paulo, de onde a água é lançada ao rio Pinheiros; o canal do Trabalhador, no Ceará, interligando o rio Jaguaribe e as bacias da região de Fortaleza

Muitos consumidores talvez ignorem que a energia elétrica usada nas residências e indústrias brasileiras é produzida em diferentes regiões do País e distribuída, sob responsabilidade do Operador Nacional do Sistema (ONS), através de extensas linhas de transmissão. Um morador de Salvador, por exemplo, pode estar recebendo energia de uma usina no Sul do País, e não do complexo de Paulo Afonso, na Bahia.

A energia hidrelétrica, transposta por fios a longa distância, também pode ser considerada uma forma de



*Estação de bombeamento do Projeto Pontal: um exemplo de captação de água no rio São Francisco.*

integração de bacias. Muitas vezes, o aproveitamento do rio para gerar energia impede que a água seja utilizada por outros usuários da bacia e que seja útil também para populações de outras regiões, onde a energia será consumida. O próprio rio São Francisco é um bom exemplo desse tipo de integração, onde a maior parte de energia gerada é levada para fora da sua bacia hidrográfica

Um sistema integrador semelhante será montado no Projeto de Integração. A captação e



*O açude Atalho é um dos que serão integrados ao rio São Francisco.*

a distribuição da água do São Francisco serão controladas respeitando as necessidades das regiões receptoras, assim como as ambientais, sociais e econômicas da Bacia do São Francisco. Uma boa imagem para descrever o funcionamento do Projeto de Integração é a de duas “torneiras”: uma estaria fixada na altura da cidade de Cabrobó, e a outra, no reservatório de Itaparica (ambas localizadas no Estado de Pernambuco). Sempre que for necessário, essas “torneiras” captarão água do rio São Francisco para os açudes integrados ao Projeto.

As bacias dos seguintes rios receberão águas do rio São Francisco: Jaguaribe (CE), Apodi (RN), Piranhas-Açu (PB-RN), Paraíba (PB), Moxotó (PE) e Brígida (PE). As duas últimas são sub-bacias do próprio rio São Francisco. As áreas que englobam essas bacias foram denominadas “áreas receptoras”.

Atualmente, para atender à necessidade de água da população do Semi-Árido, a opera-

ção dos açudes precisa ser controlada, guardando água, para tentar garantir que, nos períodos prolongados de seca, haja água reservada para consumos prioritários, tais como o das cidades. Essa prática, como já se viu, é improdutiva, pois os índices de evaporação na região são altos, e a perda de água é maior quando os açudes estão mais cheios. Essa situação restringe a vida da população e limita o desenvolvimento regional ao inibir a agricultura e até o turismo, gerando consequências diretas no nível de emprego e renda da população.

O meio rural dependente do açude é o que mais sofre, pois sua água é a primeira a ser racionada ou cortada, o que perpetua a dependência de socorro governamental, impede o surgimento de oportunidades de empregos sustentáveis e induz à migração. Como essa situação é cíclica e freqüente, muitos habitantes do Semi-Árido deslocam-se para as metrópoles, onde passam a viver, muitas vezes, em condições críticas, nas suas periferias.

A integração permitirá uma gestão mais equilibrada dos açudes, reduzindo o desperdício. A oferta de água estará

sempre garantida para os usos urbanos e das populações do interior situadas nas áreas próximas ou abastecidas pelos canais e rios conectados ao Projeto; essas áreas são as mais carentes de água, pois estão numa região onde a disponibilidade desse recurso é altamente incerta.

Da mesma forma, as águas armazenadas nos açudes poderão ser liberadas em maior proporção para as atividades produtivas, geradoras de empregos e renda, nas

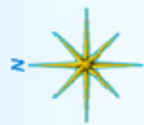
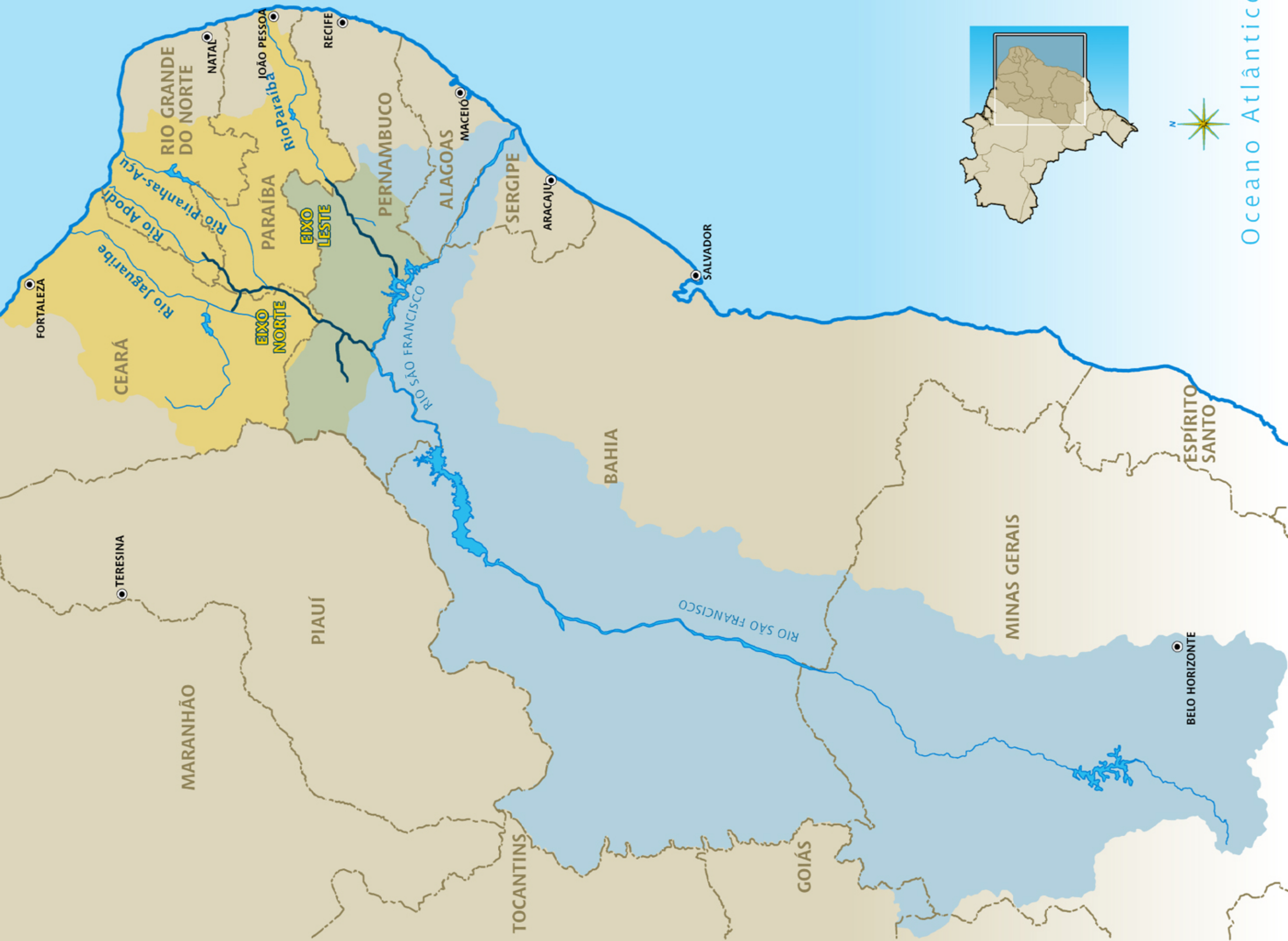
áreas abastecidas por eles, pois o suprimento das cidades estará garantido pelo Projeto.

Com maior utilização, os açudes permanecerão mais vazios, reduzindo as perdas por evaporação excessiva e dando mais espaço para o armazenamento das águas do “inverno nordestino” nos anos chuvosos, o que reduz, também, as perdas por vertimento da água.

## BACIAS RECEPTORAS



# MAPA DAS BACIAS DOADORA E RECEPTORAS



Oceano Atlântico

- Bacias do Nordeste setentrional (receptoras)
- Sub-bacias do Rio São Francisco (receptoras)
- Bacia do Rio São Francisco (doadora)





## A INTEGRAÇÃO COM OUTROS PROJETOS

O Projeto de Integração com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional está vinculado a outros empreendimentos. Ele foi planejado de maneira a complementar uma série de iniciativas já realizadas e outras ainda em análise. Conceber este Projeto como parte de uma série de ações para melhorar a vida no Semi-Árido significa unir forças para resolver o problema do desenvolvimento harmônico da região.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional se insere como peça do Plano Plurianual 2004-2007 – Brasil de Todos, definido pelo Governo Federal. O Plano Plurianual soma um conjunto de ações governamentais voltadas para o combate à miséria, ao desemprego e à fome, com especial atenção para os problemas do Nordeste brasileiro. Envolve não só ações assistenciais aos mais pobres, mas também obras de infra-estrutura, indispensáveis ao País.

Ao Projeto, estão associados outros programas, como o Proágua Infra-Estrutura e Pró-Água/ Semi-Árido, que pretendem distribuir água para consumo urbano no Semi-Árido, assim como implementar uma gestão eficiente desse recurso.

A recente construção de quase 2.000 km de adutoras a partir dos grandes açudes que serão integrados ao Projeto para atender à demanda urbana confirma essa integração.

A proposta de gestão integrada de fontes de água no Nordeste embutida no Projeto de Integração está alinhada à gestão mais eficiente da oferta de água do Semi-Árido.

Outro programa articulado com o Projeto de Integração foi o de construção dos grandes açudes do Nordeste: Santa Cruz (no rio Apodi), Acauã (no rio Paraíba) e Castanhão (no rio Jaguaribe), recentemente terminados.

Ainda no setor da infra-estrutura de águas, ocorrem diversos programas estaduais associados ao Projeto de Integração:

- a *construção do canal do Castanhão*, interligando o açude Castanhão às bacias metropolitanas de Fortaleza;
- a *implantação de perímetros irrigados* no Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, a partir dos açudes construídos;
- a *integração do açude Coremas-Mãe d'Água* às várzeas de Souza, na Paraíba, através do canal da Redenção;
- os *estudos preliminares para integração* do açude Poço-da-Cruz e do Eixo Leste ao Agreste Pernambucano;
- a *dinamização com financiamento oficial* dos investimentos em produção de camarão no Ceará e no Rio Grande do Norte (hoje o principal exportador do País);
- o *cadastramento e regularização fundiária* nos municípios cortados pelos canais do Projeto de Integração através de convênio do MI com o INCRA;
- o *planejamento de outros sistemas de integração de bacias*, como, por exemplo, um canal de ligação do rio Piranhas com o Seridó, no Rio Grande do Norte.



# Sobre o projeto DE ENGENHARIA

*Antes de se chegar à conclusão de que o Projeto de Integração seria a melhor proposta para enfrentar o problema da seca no Semi-Árido Setentrional, foram estudadas alternativas para levar água a essa região do Nordeste. Conheça aqui essas opções.*

*Cacimbão: poço profundo para retirar águas subterrâneas.*



## ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

A escolha do São Francisco como fonte de águas para o Semi-Árido Setentrional se justifica, principalmente, porque esse rio é a maior e mais próxima fonte de água doce perene da região. No entanto, foram analisadas outras opções de suprimento de água.

Apenas alternativas que estivessem asseguradas por tecnologia desenvolvida e provada foram consideradas, como: a utilização de águas subterrâneas por meio da abertura de poços, a dessalinização de água do mar, a reutilização de águas de esgoto após tratamento, o uso de cisternas, novos açudes e a integração com o rio Tocantins.

Os resultados obtidos em todas essas opções mostraram que:

- ou elas são complementares ao Projeto de Integração, em termos do público-alvo a que se destinam (caso dos poços e cisternas);
- ou são restritas em ocorrência espacial, qualidade da água e distância (caso de água subterrânea e reúso de esgoto);
- ou são limitadas em disponibilidade adicional (novos açudes);
- ou são muito mais caras e tecnicamente menos eficientes (Transposição do Tocantins e dessalinização de água do mar).

O Projeto de Integração é a solução mais completa dentre as alternativas citadas, por diferentes razões, que serão analisadas a seguir. Uma delas é o fato de as bacias receptoras do Projeto de Integração já possuírem infra-estrutura pronta para receber a água e mantê-la armazenada – os grandes açudes, ditos açudes estratégicos – e, também, por ser uma região com a maior demanda por água, em função de sua população elevada.

## EXPLORAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A utilização de águas subterrâneas está condicionada a dois fatores: à reposição dessas águas pelas chuvas, que se infiltram no solo, e à qualidade dessas águas. A maioria do território semi-árido (70% da região) dispõe de pouca água subterrânea e possui solo impermeável, ou seja, absorve pouca água, limitando sua capacidade de disponibilidade. Além desse aspecto, a água, em geral, é de baixa qualidade. Esta opção é apropriada para atender a pequenas propriedades rurais. Se as águas subterrâneas dessa parte do território se destinassem a abastecer concentrações populacionais maiores (cidades e povoados), ou mesmo a irrigar plantações maiores, sua eficiência seria duvidosa, podendo causar, até, dano ambiental, no caso das águas salobras.

Os 30% restantes do Semi-Árido são formados por solos permeáveis à água da chuva. Nesses locais, entre os quais se podem destacar a região de Juazeiro do Norte (CE) e a Chapada do Apodi (RN), existem reservas de água subterrânea. No entanto, são limitadas em sustentabilidade (reposição pelas chuvas) e, no caso dos lençóis superiores de Apodi-Açu, a água é carbonatada e dura em 94% dos poços.

## DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS

Esta opção é inviável por ser muito cara. Dessalinizar a água do mar demanda investimentos para implementar tal sistema e transportar a água do litoral até

o interior. Esses investimentos são superiores aos do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas no Nordeste Setentrional. O custo energético e operacional dessa tecnologia é ainda elevado.

## REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS

Esta alternativa apresenta melhores resultados quando atende a regiões com uma grande rede de esgoto, pois grandes concentrações populacionais possibilitam que maiores volumes de água sejam tratados e reutilizados. Ainda assim, esta alternativa vai de encontro a uma questão sanitária: a água do esgoto tem que ser reciclada para retornar ao consumo. Para atender à agricultura e ao uso humano, por exemplo, o nível de pureza exigido tornaria muito altos os investimentos nas estações de tratamento, dificultando o reúso da água. Esta é uma alternativa mais adequada para atender a atividades urbanas em certas indústrias.

## CISTERNAS

Cisternas são caixas d'água que armazenam as águas das chuvas provenientes de calhas instaladas nos telhados das casas. A água desses depósitos é de boa qualidade e seu uso é estrita-

*Cisterna*



mente doméstico. O custo de instalação deste tipo de reservatório é relativamente baixo. Nas condições climáticas do Semi-Árido, num ano de seca, um sistema de captação e armazenamento da água de chuva em cisterna consegue captar, na pior das hipóteses, 10.500 litros de água. Isso significa atender a quase 100% da demanda anual de água para beber e cozinhar de uma família de cinco pessoas. As cisternas são uma solução local para o uso doméstico e adequadas para áreas de ocupação esparsa e

distantes das fontes de água. Elas não atendem à demanda da produção de alimentos.

## TRANSPOSIÇÃO DO RIO TOCANTINS

A opção de transferência de águas do Tocantins a partir de Carolina, no Maranhão, não só é mais complexa como também seus custos operacionais são mais altos que os da integração a partir do São Francisco, além de apresentar aspectos inferiores quanto à gestão de água e ao meio ambiente

## ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO

Para definir qual o traçado que o Projeto de Integração percorreria, foram analisadas 22 possibilidades de traçado. O caminho escolhido foi o que melhor atendeu a quesitos técnicos, econômicos e ambientais, os quais são explicados neste item.

A definição do melhor traçado a ser percorrido pelos canais do Projeto de Integração leva em conta aspectos técnicos, econômicos e ambientais, ou seja, estuda o melhor caminho para conduzir a água, da forma menos custosa possível, e procura interferir o mínimo na natureza, levando o máximo de benefícios para a população do entorno dos canais. Sob essa perspectiva, foram estudadas 22 opções diferentes de traçado, numa área de 110.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a 153 municípios dos Estados de Pernambuco, do Rio Grande do Norte, da Paraíba e do Ceará.

### ASSIM, ALGUNS PRÉ-REQUISITOS FORAM DETERMINADOS:

- Preservação das áreas das Unidades de Conservação (UCs), áreas ocupadas por

comunidades especiais (Terras Indígenas e remanescentes de Quilombos) e áreas preservadas pelo Patrimônio Histórico Brasileiro. Alguns exemplos dessas áreas na região que se mantiveram preservados são o Monumento Natural do Vale dos Dinossauros, em Sousa, na Paraíba; a Reserva Biológica da Serra Negra, em Pernambuco; a APA (Área de Preservação Ambiental) da Serra do Baturité e o Parque Ecológico dos Timbaúbas.

- Potencial para abastecer o maior número possível de cidades e povoados.
- Capacidade de oferecer água em quantidade suficiente para que os açudes receptores atuem como pólos de distribuição de água.
- Garantia no fornecimento de água para as atividades agropecuárias e para o abastecimento humano nas áreas vizinhas aos canais que serão utilizados para o transporte da água.
- Respeito aos diferentes usos das águas do rio São Francisco.

Um aspecto importante a ser destacado nas considerações de traçado é a capacidade dos rios e riachos da

região de serem incorporados ao sistema de integração das águas, de modo que não haja enchentes ou transbordamentos, e conseqüentes perdas de água e de terras nas margens.

Após a análise de todos esses critérios, o trajeto escolhido é flexível e eficiente, pois permite o fornecimento

de diferentes volumes de água ao longo do percurso dos canais de distribuição, podendo os volumes transportados se alternarem de acordo com a necessidade de consumo de cada estado por onde os canais passam.

## Vale dos Dinossauros

No município de Sousa, alto sertão, a 420 km de João Pessoa (PB), está localizado um dos mais importantes sítios paleontológicos do mundo. O Vale dos Dinossauros, maior incidência de pegadas de dinossauros em todo o mundo, ocupa uma área de mais de 700 km<sup>2</sup> e abrange os municípios de Sousa, Aparecida, Marizópolis, Vieirópolis, São Francisco, São José da Lagoa Tapada, Santa Cruz, Santa Helena, Nazarezi-  
nho, Triunfo, Uiraúna, São João do Rio do Peixe e Cajazeiras.

Apesar de o vale ser formado por aproximadamente 30 localidades, os mais importantes registros históricos estão em Sousa, onde foram observadas pegadas fossilizadas de mais de 80 espécies. São pegadas que variam de 5 cm a 40 cm de comprimento. A maior parte das trilhas é proveniente de pegadas de dinossauros carnívoros.

Em nenhum outro local do mundo, há um número tão grande de trilhas feitas por tantos animais pré-históricos diferentes.



*Esculturas de dinossauros à entrada da Unidade de Conservação Monumento Natural do Vale dos Dinossauros.*

## DETALHES TÉCNICOS QUE VOCÊ DEVE SABER

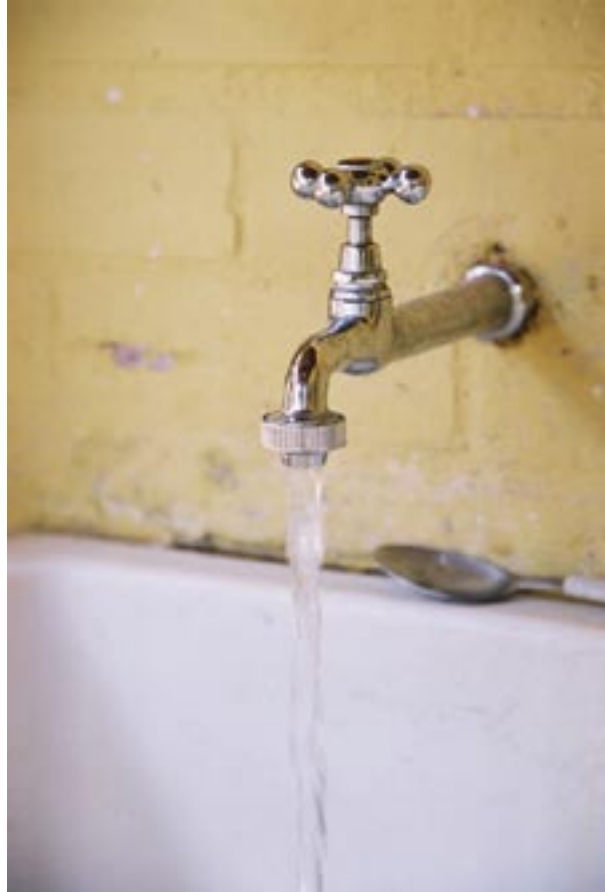
Aqui se explica como o rio São Francisco estará integrado ao Semi-Árido Setentrional por meio de dois canais, que conduzirão a água até os principais açudes da região, possibilitando seu uso com garantia de atendimento.

Quando se comparam os pontos de captação de água com duas “torneiras”, significa dizer que nesses pontos haverá um controle da quantidade de água conduzida até os açudes, sempre na medida exata das necessidades e em concordância com as regras estabelecidas pela Agência Nacional de Águas (ANA).

A partir dos pontos de captação em Cabrobó (PE) e no reservatório de Itaparica (PE), dois canais condutores levarão a água para os grandes açudes importantes da região: Castanhão (CE), Armando Ribeiro Gonçalves (RN), Entremontes (PE), Pau dos Ferros (RN), Santa Cruz (RN), Chapéu (PE), Poço da Cruz (PE) e Boqueirão (PB).

Esses dois canais condutores de água percorrerão, ao todo, 720 km. Eles serão revestidos de concreto e, em composição com casas de bombas, túneis, aquedutos e pequenos reservatórios, são necessários para levar uma parte da água do rio São Francisco até os açudes existentes.

Além dos açudes, os canais condutores vão lançar água às calhas de alguns rios da região para conduzir a água aos destinos finais. No rio Salgado, a água percorrerá 60 km; no rio Jaguaribe, 80 km; no rio Apodi, 90 km; no rio Piranhas-Açu, 130 km; no rio Paraíba, 150 km. A água percorrerá, portanto, 510 km em rios.



A captação em Cabrobó dará início ao chamado EIXO NORTE, que transportará um volume médio de 45,2 m<sup>3</sup> de água por segundo pelo sistema. Ele levará água para os rios Brígida (PE), Salgado (CE), do Peixe e Piranhas-Açu (PB e RN) e Apodi (RN), garantindo o fornecimento de água para os açudes Chapéu (PE), Entremontes (PE), Castanhão (CE), Engenheiros Ávidos (PB), Pau dos Ferros (RN), Santa Cruz (RN) e Armando Ribeiro Gonçalves (RN). Pela sua extensão, foi dividido em cinco trechos, denominados: Trechos I, II, III, IV e VI.

O EIXO NORTE é composto por, aproximadamente, 402 km de canais artificiais, 4 estações de bombeamento, 22 aquedutos, 6 túneis e 26 reservatórios de pequeno porte. Nesse Eixo, ainda estão previstas duas pequenas centrais hidrelétricas junto aos reservatórios de Jati e Atalho, no Ceará, com, respectivamente, 40 MW e 12 MW de capacidade.

No ponto de captação em Itaparica, iniciará o EIXO LESTE, com cerca de 220 km indo até o rio Paraíba, na Paraíba, transportando, em média, 18,3 m<sup>3</sup> de água

por segundo. Esse Eixo levará água para o açude Poço da Cruz (PE) e para o rio Paraíba, que é responsável pela manutenção dos níveis do açude Epitácio Pessoa (PE), também chamado de Boqueirão. Esse Eixo é chamado também de Trecho V. Compõe-se de 5 estações de bombeamento, 5 aquedutos, 2 túneis e 9 reservatórios de pequeno porte.

Com os dois Eixos funcionando, o resultado final é o beneficiamento das bacias dos rios Jaguaribe (CE), Apodi (RN), Piranhas-Açu (PB-RN), Paraíba (PB) e Moxotó (PE) e Brígida (PE).

Um dos desafios do projeto de engenharia foi encontrar meios de superar os desníveis de altitude entre os locais de captação de água no rio São Francisco e os pontos receptores. Esses desníveis chegam a 165 m no EIXO NORTE e a 304 m no EIXO LESTE. As estações de bombeamento farão esse trabalho.

*Na altura da cidade de Cabrobó, estará o ponto de captação de água do EIXO NORTE.*



Os trechos de cada um dos Eixos poderão ser operados de maneira independente, cada um com seu próprio sistema de controle funcionando como uma torneira, abrindo e fechando de acordo com o volume de água a ser conduzido até os açudes importantes.

As previsões de custo para a implementação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é de US\$ 1,5 bilhão. O EIXO NORTE foi orçado em US\$ 1,03 bilhão e o EIXO LESTE, em US\$ 472 milhões. Como comparação, segundo dados oficiais da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), os recursos aplicados em atendimento emergencial em consequência dos efeitos da seca somente entre 1998 e 2000 foram de R\$ 2,2 bilhões (aproximadamente US\$ 1 bilhão).

*O EIXO LESTE captará água do São Francisco a partir do reservatório de Itaparica.*



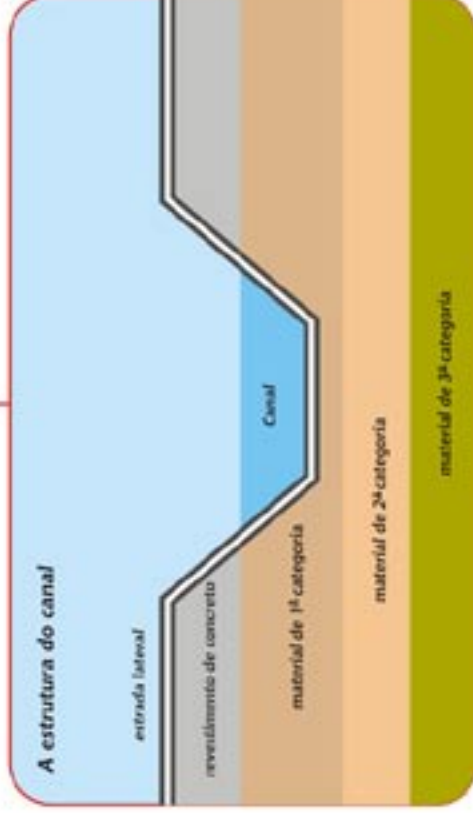
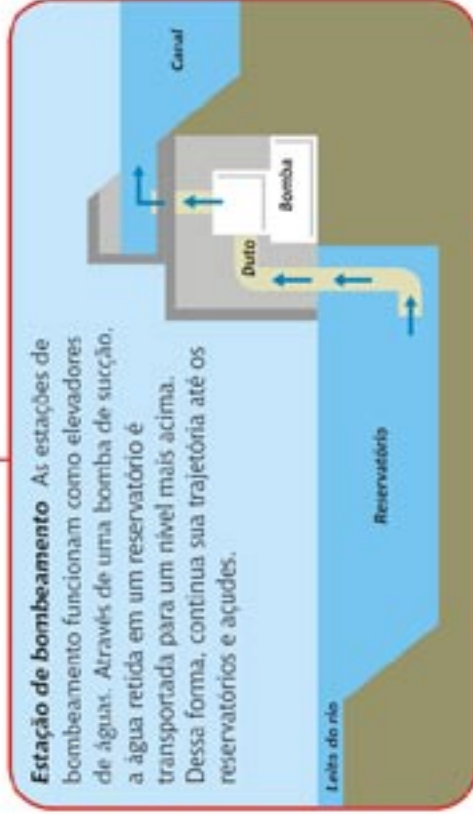
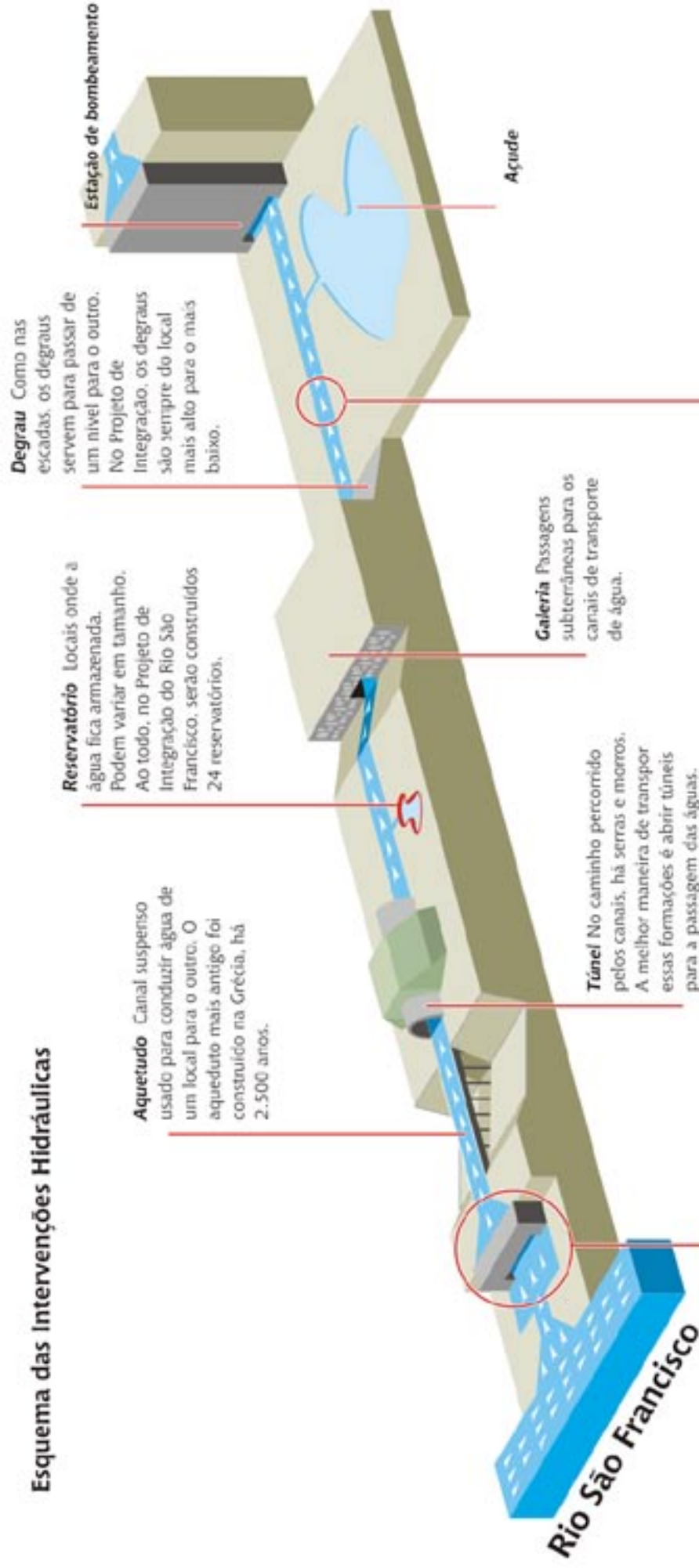


# OS DOIS CANAIS DO PROJETO

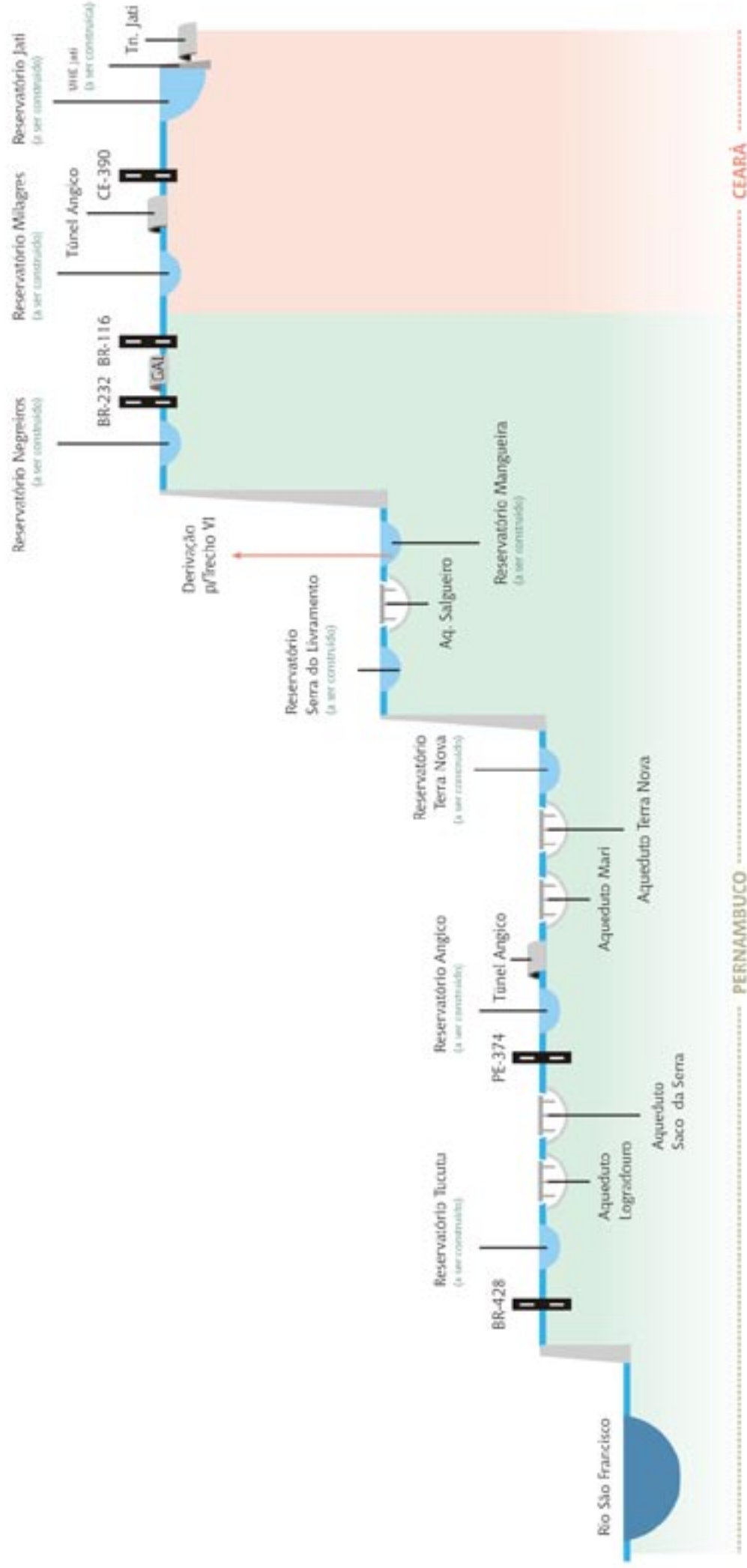




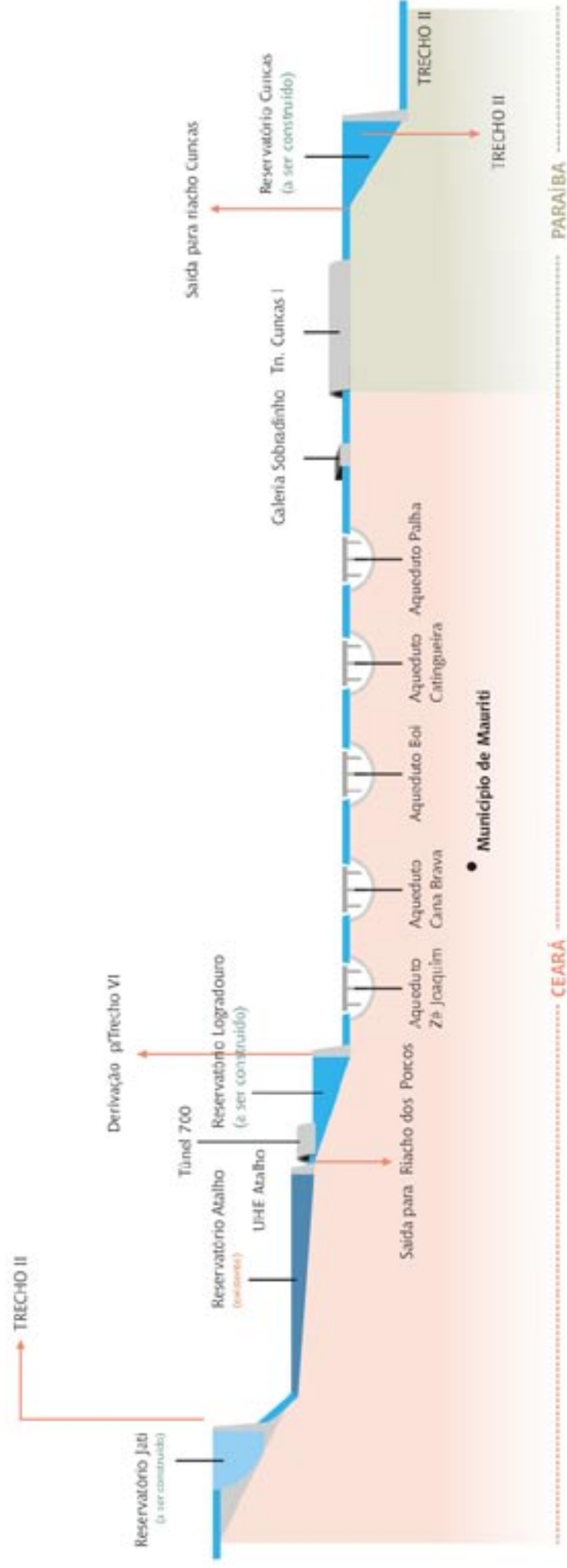
## Esquema das Intervenções Hidráulicas



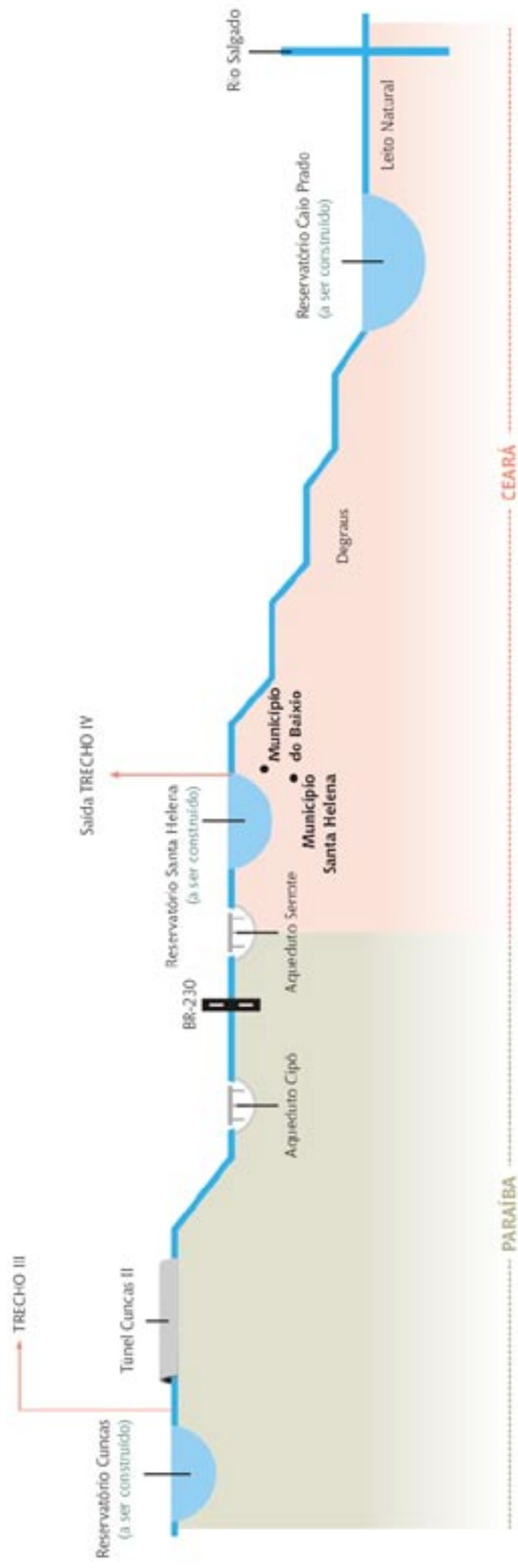
## TRECHO I (Eixo Norte)



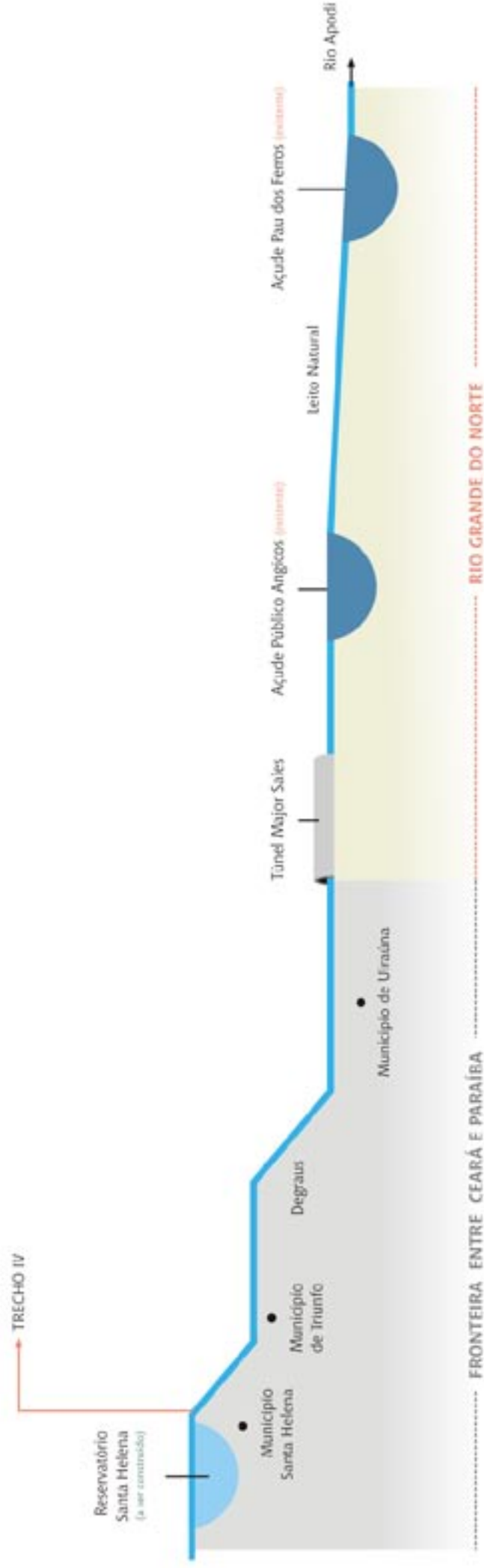
## TRECHO II (Eixo Norte)



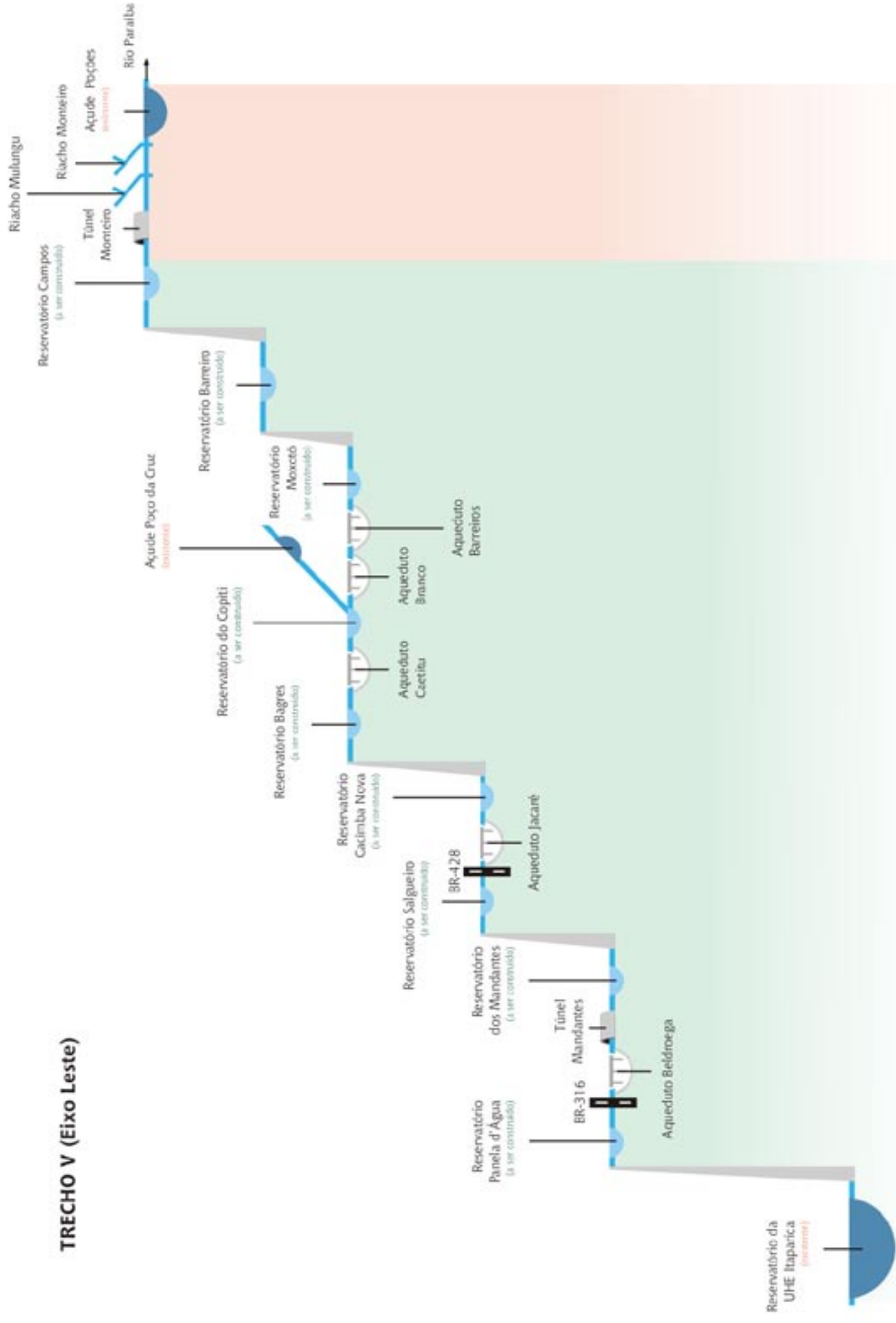
### TRECHO III (Eixo Norte)



## TRECHO IV (Eixo Norte)

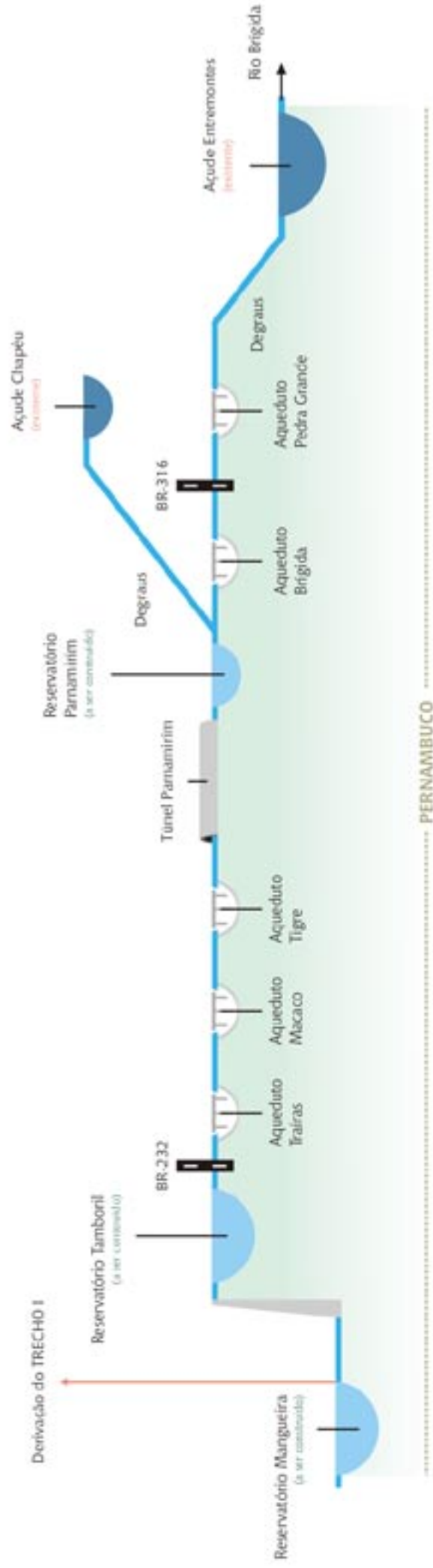


## TRECHO V (Eixo Leste)





## TRECHO VI (Eixo Norte)





*Reservatório na área do Projeto Brígida*

## SINERGIA HÍDRICA – UM GANHO ESPECIAL DO PROJETO

Atualmente, os açudes do Nordeste Setentrional acumulam o máximo de água que podem no período de chuvas, que ocorre por três ou quatro meses durante o ano, quando não acontece uma seca prolongada. Essa é, hoje, a única maneira viável de garantir o suprimento de água para diversos usos na região dos reservatórios. Em geral, em função dos longos períodos de seca, que acontecem sem aviso, o uso da água dos açudes, mesmo quando cheios, é controlado, para que este bem – a água – esteja disponível para ser utilizado no futuro e garantir o abastecimento humano numa eventual situação de escassez. E quando há o excesso de chuvas, ou quando elas acontecem em dois anos seguidos, se os reservatórios estão em sua capacidade máxima, o excedente é vertido (sangrado) para o mar, sem utilização prática na vida dos moradores.

Os resultados dessa administração da água, por mais necessária que ela seja em função das características naturais da região, são ineficientes, uma vez que

quanto maior a superfície de água de um açude, mais ele está exposto à evaporação. Desse modo, a economia e a retenção de água, além de não permitirem seu uso e restringirem o desenvolvimento, facilitam a evaporação mais rápida do conteúdo dos açudes, significando prejuízos econômicos e sociais.

A região vive uma situação freqüente de extremos: ora não há água nenhuma ou muito pouca, ora há água demais, ora a plantaçao morre sem água, ora morre afogada. É a economia descontrolada da água: por um lado, se não chover, ela evapora rapidamente, por outro, se chover, o açude pode verter, ou, como dizem na região, “sangrar”. Os estudos realizados em 90 açudes da região demonstraram que cerca de 75% da água armazenada é perdida assim. Apenas 25% conseguem ser aproveitados para abastecimento humano e atividades produtivas.

Esse desperdício de água é inevitável por causa das condições do clima da região semi-árida nordestina. A forma de combatê-lo é através da integração dos açudes com uma fonte de água permanente e de grande volume, que possa abrir mão de uma parcela de água para abastecer os açudes nos momentos de crise, ou seja, nos anos secos. Essa fonte será o reservatório de Sobradinho, no rio São Francisco, um dos maiores do País e do mundo, que recebe água das chuvas na região central do Brasil.

Um dos grandes diferenciais do Projeto de Integração, hoje, é a sinergia hídrica que ele proporciona. A sinergia hídrica é consequência da garantia da disponibilidade de água, uma vez que haverá uma fonte de água permanente, o rio São Francisco, para socorrer os açudes estratégicos do Nordeste Setentrional. Os açudes não precisarão mais ficar tão cheios para garantir o suprimento de água nos anos secos.

Os níveis da água dos açudes receptores e do reservatório de Sobradinho serão definidos por um planejamento conjunto anual. Programas de computador serão utilizados para

simular as várias possibilidades e facilitar a decisão. Parecido com o que já é feito no setor de geração de energia elétrica através do Sistema Interligado Nacional (SIN), o planejamento integrado de gestão conjunta e racional da água vai permitir que a quantidade de água dos açudes perdida por evaporação e sangramento seja muito menor. Essas perdas, que não ocorrerão mais, representam um ganho de água na região – é a sinergia hídrica.

A sinergia hídrica faz com que as vazões disponíveis nos grandes açudes aumentem mais do que os volumes transferidos do rio São Francisco. Para a vazão média na captação dos dois Eixos de 63,5 m<sup>3</sup>/s, poderá haver um ganho com a sinergia de até 22,5 m<sup>3</sup>/s. Com isso, a região beneficiada pelo Projeto teria um aumento de até 86 m<sup>3</sup>/s nas vazões.

## UM IMPORTANTE GANHO DO PROJETO: O ABASTECIMENTO URBANO

Embora o abastecimento doméstico do Nordeste Setentrional possa, em parte, ser suprido com os açudes existentes, o fato é que, em algumas bacias, o comprometimento com os outros usos da água vai se tornando crítico. A prioridade dada ao consumo



*Vista da cidade de Petrolina.*

humano, como não poderia deixar de ser, interfere nas atividades produtivas da população rural e até nas indústrias.

A inibição de atividades produtivas já aparece com clareza, pela inviabilidade de novas outorgas d'água, na medida em que usuários já estabelecidos pressionam por manter seus direitos de uso, mesmo quando não prioritários em relação ao crescente consumo humano. Os conflitos tendem a se agravar, tornando a gestão da água complexa e afastando o investimento privado, em face dos riscos de racionamento de água para atividades produtivas, geradoras de emprego e renda para a população.

As principais demandas urbanas do Nordeste Setentrional estão situadas no Ceará, na bacia do rio Jaguaribe integrada à Região Metropolitana de Fortaleza pelo canal do Trabalhador, com 4,4 milhões de pessoas; na Paraíba, na bacia do rio Paraíba, 1,5 milhão de pessoas; no Agreste Pernambucano, com 1,1 milhão de pessoas, além de 1,3 milhão de pessoas nas bacias dos rios Piranhas-Açu e Apodi, num total de 8,3 milhões de habitantes, cerca de 2/3 dos quais dependentes de abastecimento a partir dos grandes açudes da região.

A forte migração da zona rural para a zona urbana e o crescimento vegetativo da população tendem a criar demandas de água nas zonas urbanas cada vez maiores e exigem dos gestores da água armazenada nos açudes medidas de prevenção cada vez mais conservadoras. Essa situação os leva a guardar mais água para o futuro, à espera de uma seca de ocorrência e duração imprevisíveis. As perdas nos açudes tendem a crescer proporcionalmente mais do que a própria demanda urbana. Assim, outras atividades econômicas, que geram empregos e renda para a população, como a agrícola, por exemplo, serão inviabilizadas, estimulando novas migrações.

A demanda urbana das áreas que deverão ser beneficiadas pelo empreendimento foi avaliada em aproximadamente 38 m<sup>3</sup>/s, no ano 2025. Desse total, cerca de



*A agropecuária poderá utilizar pontos de captação de água instalados no curso dos canais.*

24 m<sup>3</sup>/s correspondem ao consumo humano e 14 m<sup>3</sup>/s, à demanda industrial.

Com o Projeto de Integração, haverá garantia do atendimento às demandas urbanas através do bombeamento de água do rio São Francisco para os açudes estratégicos, que, por sua vez, poderão abastecer as cidades da região.

## OUTROS GANHOS: O USO DIFUSO

O Projeto de Integração foi planejado procurando atender ao maior número de pessoas possível. Os estudos ambientais e de inserção regional do Projeto identificaram que boa parte da população residente nas proximidades dos locais onde serão construídos os canais pratica uma agropecuária de subsistência. Por conta disso, serão instalados pontos de captação de água e chafarizes no curso dos canais ao longo das várzeas. O objetivo é possibilitar o abastecimento das localidades dessas áreas e viabilizar a agricultura irrigada de pequenos produtores, que são os que mais sofrem com perdas de produção nos anos secos.

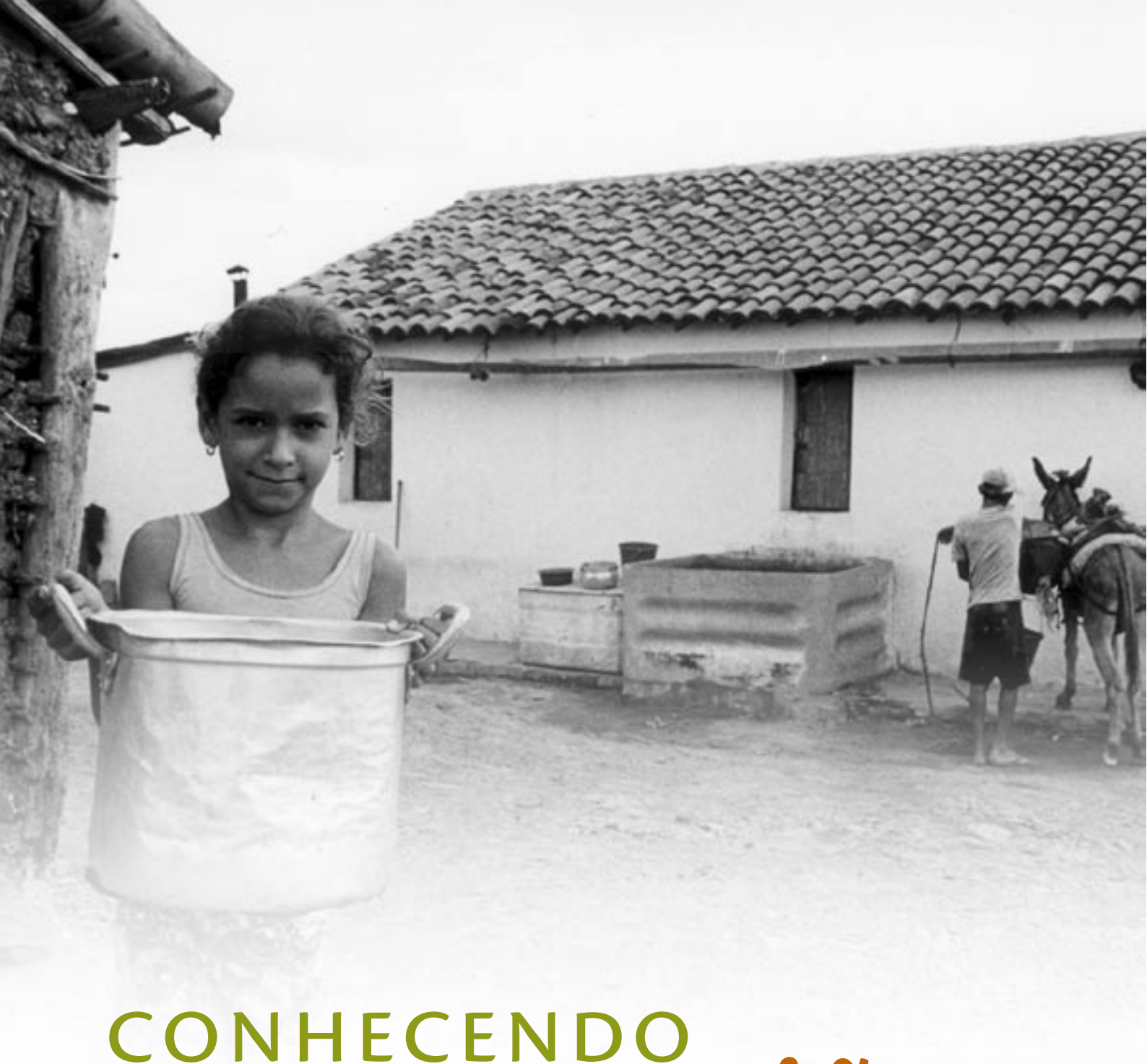
## O GANHO DA IRRIGAÇÃO

Com a garantia do abastecimento urbano dada pelo Projeto de Integração, e mais a sinergia hídrica obtida, as águas locais poderão ser utilizadas em maior quantidade e com mais flexibilidade na agricultura irrigada. com isso, prevê-se a criação de cerca de 180.000 empregos diretos no sertão, viabilizando a retenção de pelo menos 400.000 pessoas no meio rural e um total de até 1 milhão de pessoas nos meios urbano e rural, no Nordeste Setentrional.

## CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

A partir de dois anos depois do início das obras, com a instalação da primeira parte dos canais e das bombas de água, poderão surgir os primeiros benefícios diretos do Projeto. A previsão é que o Projeto esteja em plena operação de 15 a 20 anos após o começo das obras.





# CONHECENDO a região

*Em projetos do porte da Integração do São Francisco, é importante identificar e conhecer as áreas que poderão sentir alguma interferência, direta ou indireta, positiva ou negativa, em função das obras necessárias para a construção e também da operação do empreendimento. Neste capítulo, são explicados os critérios que determinam a delimitação dessas áreas e suas principais características.*

## INTRODUÇÃO

Conhecer a região, através de uma análise específica, é fundamental para embasar a identificação dos impactos que poderão acontecer em função do Projeto. Além disso, a análise pode colaborar na definição de uma política de inserção do empreendimento que beneficie ao máximo a região e altere o mínimo possível o ecossistema local original.

A análise completa das condições físicas, biológicas e socioeconômicas de toda a Área de Influência do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional está no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Neste RIMA, estão apresentados apenas os principais aspectos dessa análise.

## AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Na delimitação da área que fez parte do estudo ambiental do Projeto de Integração, houve a necessidade de escolher enfoques e graus de profundidade de análise que fossem ajustados à distribuição e à intensidade dos impactos previsíveis relacionados a este Projeto.

Foram consideradas, inicialmente, as duas tradicionais unidades de análise: a Área de Influência Indireta – AII, onde ocorrem os efeitos indiretos da integração das águas, e a Área de Influência Direta – AID, onde se dão, principalmente, as transformações ambientais diretas (ou primárias) decorrentes do empreendimento, por exemplo, no entorno imediato de onde serão construídos os canais.

*O rio dos Porcos está dentro da Área de Influência Direta do Projeto.*



O Projeto de Integração compreende vários quilômetros de estruturas hidráulicas lineares; por isso, foi estabelecido um terceiro, e mais aprofundado, nível de detalhamento dos estudos ambientais. Trata-se da Área Diretamente Afetada – ADA, onde se darão os contatos diretos entre as estruturas físicas do empreendimento (canais, reservatórios, estações de bombeamento, etc.) e a região onde ele será implantado.

A Área de Influência Indireta (All) do Projeto de Integração compreende as bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Piranhas-Açu, Apodi, Jaguaribe e Paraíba. A primeira bacia é a fornecedora da água captada e bombeada pelo Projeto. Nas outras bacias, estão os açudes importantes, que são os receptores finais das vazões conduzidas pelos canais. As sub-bacias dos rios Brígida e Moxotó, que fazem parte da bacia do São Francisco, também são receptoras.

A área total da All é de cerca de 787.000 km<sup>2</sup>, dos quais 212.453 km<sup>2</sup> correspondem às bacias exclusivamente receptoras. Para essas bacias, serão destinados, em 2025, 42,4 m<sup>3</sup>/s captados no rio São Francisco – 2,3% da chamada vazão disponível a partir de Sobradinho. O Estado de Pernambuco, que tem parte de seu território na bacia do rio São Francisco, terá 21,1 m<sup>3</sup>/s (1/3 da água do Projeto).

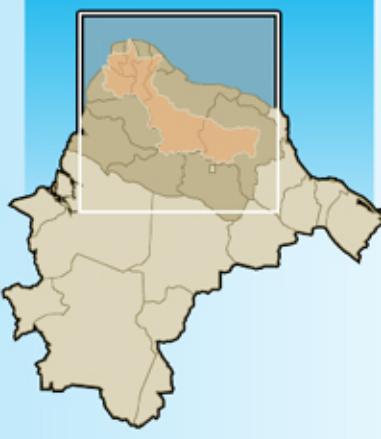
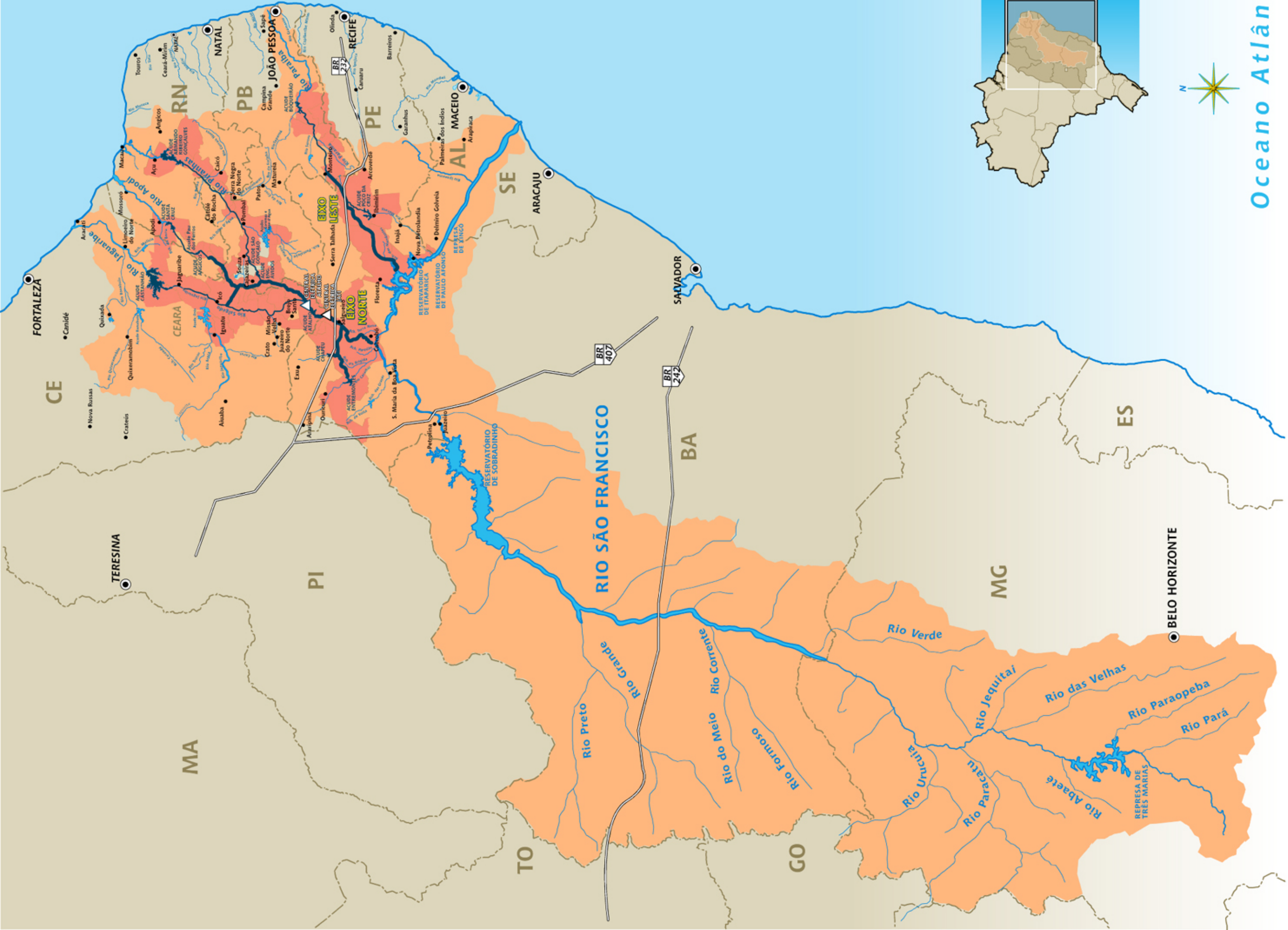
A Área de Influência Direta (AID) do Projeto de Integração abrange o conjunto das áreas dos municípios atravessados pelos Eixos de condução da água. Con-

sidera os limites dos municípios onde estão localizadas as obras de adução e os rios e açudes receptores. A AID tem um total de 67.000 km<sup>2</sup>, determinado pela soma das áreas de 86 municípios.

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi definida como uma faixa ao longo das estruturas do Projeto, com 5 km de largura para cada lado. Nessa área serão efetuadas as principais intervenções para o transporte da água, como a construção de canais, estações de bombeamento, túneis, aquedutos e reservatórios, além de edificações temporárias, como canteiros de obras, alojamentos de trabalhadores e vias de acesso de veículos e maquinário. Compreende uma superfície da ordem de 7.750 km<sup>2</sup>, que é muito maior do que a área onde ocorrerão as obras. A largura total da faixa necessária para as obras dos canais, por exemplo, tem cerca de 200 m.



# ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

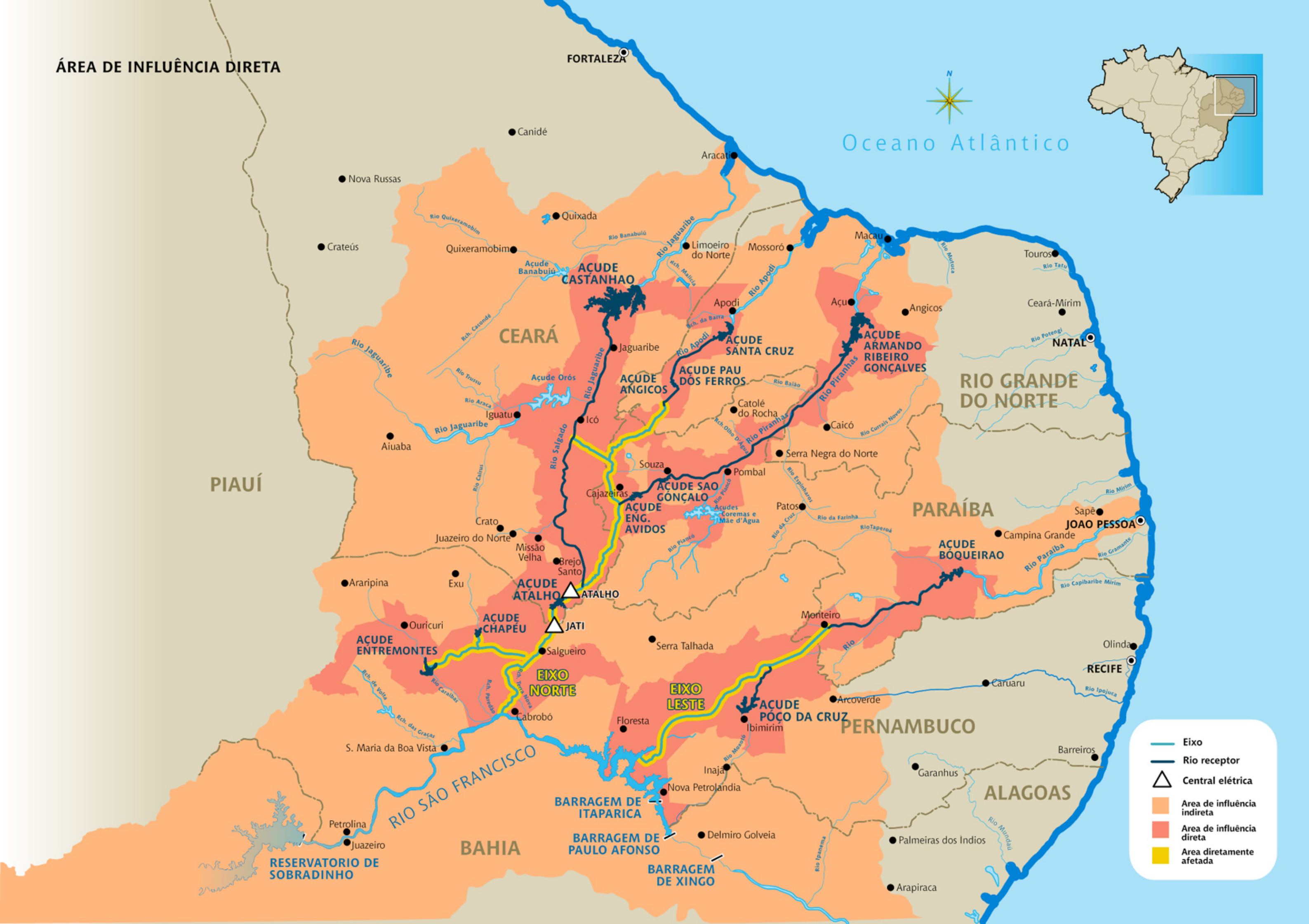


Oceano Atlântico

- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA



ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA



Oceano Atlântico



- Eixo
- Rio receptor
- △ Central elétrica
- Area de influência indireta
- Area de influência direta
- Area diretamente afetada



## ESTUDOS SOBRE A NATUREZA DA REGIÃO

A natureza de toda a Área de Influência Indireta do Projeto de Integração é tão rica quanto diversa. Para correta identificação dos impactos positivos e negativos do Projeto, é necessário, antes de tudo, conhecer quem são os habitantes do local e entender melhor o ecossistema do Semi-Árido Nordeste. Neste item, as características básicas dos solos, do clima, dos monumentos naturais, das aves e animais da região serão apresentadas de forma resumida.

### CLIMA, CHUVAS E RECURSOS HÍDRICOS

A região do Nordeste Setentrional possui clima semi-árido, com temperaturas médias variando de 20° a 28°C. As poucas chuvas, quando ocorrem, estão quase sempre concentradas nos meses de fevereiro a maio. De todo Semi-Árido, a região do Projeto tem uma das maiores ocorrências de seca do Nordeste.

O índice de chuvas dessas regiões é de 600 mm anuais, em média. Se comparadas à Região

*Plantas suculentas: macambira, coroa-de-frade, mandacaru e xique-xique.*



Sudeste, cujo índice médio de chuvas é de 1.900 mm anuais, essa média é muito baixa. Isso sem contar a distribuição desses índices no decorrer do ano, que, no Semi-Árido, é concentrada em dois ou três meses e, no Sudeste, é equilibrada. Em decorrência disso, os rios do Nordeste Setentrional são, em sua maioria, intermitentes, ou seja, permanecem completamente secos durante vários meses, e até anos, e a capacidade de absorção de água de seus solos fica comprometida. Os açudes se tornam um meio indispensável para o armazenamento de grandes volumes de água.

Quando há chuvas, as águas são guardadas nos açudes e reservatórios da região, porém grande parte dessas águas é perdida pela evaporação elevada. Esse é um fator climático muito importante na região, pois restringe a eficiência dos açudes para armazenar água. O resultado é que a escassez de água, associada à incerteza climática, mantém limitadas as atividades humanas básicas, o abastecimento das populações e o desenvolvimento das atividades agrícolas e industriais.



*Desmatamento da Caatinga para ser utilizada na construção de cercas.*

## SOLOS E VEGETAÇÃO

A análise dos solos da Área de Influência Direta (AID) do Projeto identificou cerca de 500 mil hectares de terras com grande potencial para agricultura irrigada. Nessas áreas, poderiam ser realizados cultivos de frutas, como melão, abacaxi, uva, acerola, melancia e goiaba.

A vegetação da região é, em sua maior parte, a da Caatinga, com plantas de alta resistência à constante falta de água e plantas com tamanho variável. A característica principal desse tipo de planta é a substituição de folhas por espinhos, sendo que existem troncos com casca lisa e outros com

a casca coberta de espinhos. A vegetação de Caatinga está bastante degradada nas regiões próximas às cidades e povoados da região, em consequência do desmatamento aleatório seja para construção de moradias e cercas, seja para usos energéticos, como lenha e carvão.

## AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Apesar do desmatamento em certas regiões do Nordeste Setentrional, existem também áreas preservadas, em função de iniciativas públicas e privadas. Nos quatro estados (PE, PB, RN e CE), foram identificadas 123 Unidades de Conservação, sob as formas de Parques Nacional, Estadual e Municipal, Áreas de Proteção Ambiental (APA), Florestas Nacionais (FLONA), Estações Florestais Experimentais, Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Monumentos Naturais (Vale dos Dinossauros), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), Reservas Biológicas e Estações Ecológicas.

### “Mandacaru quando flora na seca...”

Mandacaru é uma planta cactácea da Caatinga, de caule espinhoso, rico em água e encontrada na região semi-árida do Nordeste. Ele pode atingir até 3 m de altura e, no período da seca, serve para alimentação de animais. Quando começa a brotar sua flor, é sinal de chuva no sertão. Com as primeiras chuvas, essa flor gera um fruto de sabor adocicado. O mandacaru vegeta nos piores tipos de solo (até mesmo nas rochas onde existe um pouco de areia) e resiste a vários meses de seca.



De todas essas Unidades de Conservação, o Projeto selecionou 11 (listadas no mapa, ao final deste capítulo), que estão mais próximas às áreas de intervenção direta do empreendimento. O trajeto dos canais que levarão a água do São Francisco foi desenhado de modo a evitar interferência com essas Unidades de Conservação.

## OS ANIMAIS DA REGIÃO

### – AVES

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) aponta a existência de mais de 400 espécies de aves presentes no domínio da Caatinga, além da presença de aves migratórias que vêm do Hemisfério Norte e de outras regiões do Brasil.

O levantamento das aves da região é fundamental para avaliar como o Projeto da Integração poderia provocar alterações nos habitats (moradias) ou na vida dessas espécies.

Dentre as espécies de aves existentes na região, podem-se citar: galo-da-campina, pica-pau-anão-da-caatinga, pica-pau-anão-de-pernambuco, manaquim-do-araripe, jandaia, tico-tico-do-mato, bacurau-da-caatinga, tico-tico-rei, pinto-do-mato, zabelê, tico-tico-do-são francisco, garças, socós, marrecas, frango-d'água.

Essas aves, entretanto, costumam ser alvos freqüentes de caçadores. A falta de perspectivas para a região leva muitos moradores a adotar como prática de subsistência a captura de aves para comercialização em feiras e beiras de estradas. Até nisso, vê-se o reflexo da falta d'água: sem condições para a prática da agricultura ou de outra atividade econômica, o extrativismo básico se torna uma alternativa de sobrevivência.



*Jandaia-da-caatinga*



*Tatu-bola.*



*Muçuã*



*Galo-de-campina*

## – MAMÍFEROS

As análises do EIA mostram que é pequeno o número de mamíferos exclusivos da Caatinga. De um total de quase 100 espécies que vivem na região influenciada pela Integração, apenas três só vivem em regiões restritas na Caatinga. A presença de água é fundamental para a vida dos mamíferos; por conseguinte, os habitats mais úmidos do Nordeste, como as áreas próximas a serras e chapadas, são os que apresentam maior número de animais.

A maior variedade de espécies da região está entre os ratos, preás e morcegos. Esses últimos, com mais de 40 espécies diferentes, desde o morcego comum até o morcego-vampiro. O meio ambiente encontra-se bastante degradado nas regiões beneficiadas pelo Projeto em face da forma de apropriação dos recursos naturais disponíveis, a exemplo de desmatamentos da vegetação da Caatinga para a produção de lenha e carvão. Mesmo assim, algumas espécies de mamíferos convivem bem com esses ambientes alterados pelo homem, entre elas o macaco-prego, o tatuí, o tatu-china, preás, gambás e furões.

Um outro fator impactante da fauna de mamíferos do Semi-Árido é a prática da caça, seja motivada por questões econômicas (venda de peles), seja como forma de subsistência. Essas atividades (caça e desmatamento) podem ser consideradas as principais responsáveis pela ameaça de extinção regional de algumas espécies, como a lontra, a onça-pintada e a onça-vermelha (suçuarana) e, especialmente, o tatu-bola, cujo principal habitat é a Caatinga. Outras espécies ameaçadas, classificadas como vulneráveis, são o porco-do-mato, o gato-maracajá, o gato-pequeno, o tatuí e o macaco-prego.

## – PEIXES

Os peixes de rios e açudes do Semi-Árido já sofreram grandes impactos gerados pela atividade humana. A redução das matas às margens dos rios, a prática da açu-

dagem e, principalmente, a introdução de peixes de outras regiões causaram inúmeras alterações diretas e indiretas na sua composição. Boa parte dos tipos de peixes encontrados nas áreas das bacias receptoras dos rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu, Paraíba, Brígida e Moxotó está presente no rio São Francisco. Por outro lado, para as comunidades que tiram parte de seu sustento da pesca, os peixes mais importantes são aqueles historicamente introduzidos pelo DNOCS à época da criação dos açudes públicos. Trata-se de espécies exóticas na região e, em alguns casos, originárias de outras partes. As principais espécies de interesse pesqueiro são o apaiari, o piau-verdadeiro, a pescadacascunda, o tucunaré, a tilápia-do-congo e a tilápia-do-nilo. No entanto, nesses rios ainda podem ser encontrados peixes pouco conhecidos, geralmente pequenos e/ou sem importância comercial, entre os quais estão alguns que só existem naqueles rios. Nas partes da bacia do rio São Francisco que receberão água, os destaques são cangati, sardinha, tabarana e traíra, espécies originais dessa bacia.

## – SAPOS, COBRAS E LAGARTOS

A maior concentração de anfíbios (sapos, rãs e pererecas) da região ocorre nos brejos de Caatinga. Nesses ambientes, a umidade se mantém em níveis altos na maior parte do ano. Essa concentração atrai também cobras que se alimentam, às vezes, exclusivamente,

*Iguana, espécie de camaleão, camuflado entre as folhagens.*





dos anfíbios. Da mesma forma que para aves e mamíferos, a presença de água exerce forte influência nos locais onde há sapos, cobras e lagartos.

No entanto, várias espécies de répteis são muito bem-sucedidas nas condições extremas do Semi-Árido Nordestino e formam uma fauna peculiar, só existente na região da Caatinga. Vários tipos de calangos são especialmente adaptados à vida em afloramentos rochosos, e têm o corpo achatado, o que permite que se movimentem livremente nas frestas das pedras.

Finalmente, há um certo número de espécies que são bastante generalistas e são encontradas em uma grande variedade de ambientes, inclusive na Caatinga. Entre elas, cabe citar a rã-pimenta, que representa importante fonte de proteína animal para as populações locais, sendo amplamente utilizada na alimentação do sertanejo. Curiosamente, apesar de ser muito comum na Caatinga, essa espécie é considerada rara em outras regiões.

Várias espécies de répteis são características da Caatinga, encontradas na área do Projeto da Integração, como por exemplo, o muçuã, o teiú, a jararacuçu-d'água, a corre-campo e a cobra-preta.

## ESTUDOS SOBRE O HOMEM

Neste item, o objetivo é apresentar o modo de vida dos habitantes das regiões envolvidas com o Projeto; mostrar as diferenças de oportunidades entre aqueles que dispõem de água para plantar e viver e aqueles desprovidos desse bem. Também será apresentado um breve quadro das características sociais e econômicas dessas regiões.

O ritmo de crescimento da economia nordestina tem sido intenso nas últimas quatro décadas. A região recebeu incentivos governamentais para atrair investidores. Com isso, houve um expressivo aumento na renda *per capita* (o total de riquezas produzidas na região dividido por toda a população), que na região, passou de R\$ 860,00/ano, em 1960, para R\$ 2.900,00/ano, em 1997.

Enquanto a atividade industrial cresceu nesse período, a agropecuária perdeu importância.



A participação desse setor na geração de riquezas para a região era de 31%, em 1970, e passou para 11%, em 1997. Esse declínio não foi apenas consequência da tendência nacional de industrialização e crescimento de atividades ligadas ao comércio e serviços.

As constantes secas na região obrigam à saída de pessoas do campo, em função dos prejuízos e da falta de perspectivas. Essas migrações auxiliaram na rápida urbanização da região, alterando de maneira profunda



*Posto de saúde em Salgueiro (PE) (casa amarela) recebe mais de 40 pessoas por dia.*

a paisagem nordestina. As conseqüências foram o crescimento desordenado de Regiões Metropolitanas, a criação de um vazio demográfico nas áreas rurais e o êxodo para outras regiões do País.

Com o aumento da concentração urbana, tornou-se mais barato para os governos criar e implementar serviços públicos. Esses serviços apresentaram bons resultados nas áreas de saúde e educação. A taxa de alfabetização da população adulta, por exemplo, aumentou de 46%, em 1970, para 71%, em 1996.

A Área de Influência Indireta (AII) do Projeto de Integração, no que diz respeito às bacias receptoras, ou seja, aquelas que serão beneficiadas, possui uma população, segundo dados de 2000, de 7,27 milhões de pessoas, distribuídas por uma área de 212,4 mil km<sup>2</sup> e 393 municípios de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, além de mais 4 municípios em Alagoas, na bacia do rio Moxotó. A análise da AII dividiu a região em três níveis de desenvolvimento humano.

No estágio de melhor desenvolvimento, encontram-se as áreas litorâneas (incluindo a Região Metropolitana de João Pessoa). Apesar de terem apenas 0,5% da extensão territorial da AII, elas abrigam 16% da população. Também possuem os níveis de urbanização mais altos e as melhores rendas. A economia dessas localidades é impulsionada pelos setores industrial, comercial e de serviços, onde está incluído o turismo.

Em um estágio intermediário de desenvolvimento humano, estão as regiões da Chapada do Apodi – vinculada a Mossoró, área dinâmica na agricultura e indústria – e a do Cariri Cearense. Essas regiões apresentam solos melhores e têm alto potencial agrícola. Próximas a elas, estão cidades de grande importância regional, como Juazeiro do Norte (CE) e Mossoró (RN). Tais áreas representam 8% de todo o espaço de influência indireta e nelas estão 14% da população.

No nível mais crítico em relação ao desenvolvimento humano, encontra-se a área correspondente ao sertão. A região mais pobre tem 91,5% da área e 70% da população da Área de Influência Indireta (AII). São, em muitos casos, localidades de frágil estrutura econômica. A principal atividade é a agropecuária, de baixa eficiência e, basicamente, ligada à sobrevivência. A reduzida renda da população local não permite o desenvolvimento do comércio ou da produção industrial.

As limitações da agropecuária nesse local estão diretamente ligadas à pouca disponibilidade de água. Essa região apresenta uma baixa taxa de crescimento populacional (menos de 1% ao ano, entre 1991 e 2000), mesmo com as taxas da natalidade ainda altas. No meio rural, inclusive, a população diminuiu 1,4%, a cada ano, nesta última década. Isso ocorre porque as condições precárias levam a população a migrar para as metrópoles regionais ou mesmo

*Muitas famílias saem da região em busca de melhores oportunidades.*



para a Região Sudeste, em busca de melhores oportunidades. A tendência é que essa região venha a constituir um vazio populacional com o passar dos anos.

Para a questão mais importante dessas áreas – relativa à administração dos recursos hídricos –, as instituições mais atuantes são as secretarias estaduais de recursos hídricos e as companhias estaduais de água. A questão da terra também é de extrema relevância para a população do Semi-Árido, o que justifica o peso que possuem os institutos da terra, de desenvolvimento agrário e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

## ORGANIZAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL

É grande o número e a influência de diversas organizações da sociedade civil atuantes no Nordeste, destacando-se o Pólo Sindical, os sindicatos de trabalhadores rurais e as pastorais da Igreja Católica, além das novas entidades com grande poder de mobilização, como órgãos ligados à gestão da água, o Movimento dos Sem Terra (MST), as associações de pequenos produtores e os grupos ambientalistas.

## AS COMUNIDADES INDÍGENAS

O Projeto de Integração realizou um mapeamento das terras indígenas da região para evitar conflitos e interferências na vida dessas populações. Os estudos realizados, baseados em informações da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e do trabalho de campo de uma equipe de antropólogos, identificaram a presença de três comunidades no Estado de Pernambuco, localizadas em áreas próximas às obras: as Terras Indígenas Kambiwá, Truká e Pipipan.

A Terra Indígena Kambiwá está localizada em áreas dos municípios de Ibimirim e Inajá e sua identificação ocorreu em 1992. Sua área tem um total de 31.495 hectares e a população, segundo dados da FUNASA de 2004, é de 2.574 pessoas. A Terra Indígena Truká está localizada na Ilha de Assunção, município de Cabrobó, e foi demarcada há dez anos, em 1994, com 1.593 hectares de área. Em 2002, houve uma ampliação, e a terra dos Truká tem hoje 5.769 hectares de área, correspondendo a todo o território da ilha, onde vivem 3.462 índios. A Terra Indígena Pipipan está localizada no município de Floresta. Essa terra está em processo de demarcação, pois sua identificação é recente. De acordo com dados da FUNASA de 2004, a população dos Pipipan é de 1.033 indivíduos.

A trajetória das populações indígenas da região passou por uma fase onde era necessário esconder a identidade indígena, em função do preconceito. O avanço da pecuária na região, no início do século XX, anexava as terras dos índios, e estes se uniam a descendentes de escravos negros fugidos e brancos pobres para a formação de comunidades. A partir dos anos 1970, muitos remanescentes dessas comunidades se reorganizaram em função das mudanças na política indigenista nacional. Uma parte desses grupos, remanescentes dos antigos grupos indígenas, vem se organizando política e culturalmente na luta pela demarcação de Terras Indígenas. Na região, há também remanescentes de antigos quilombos.

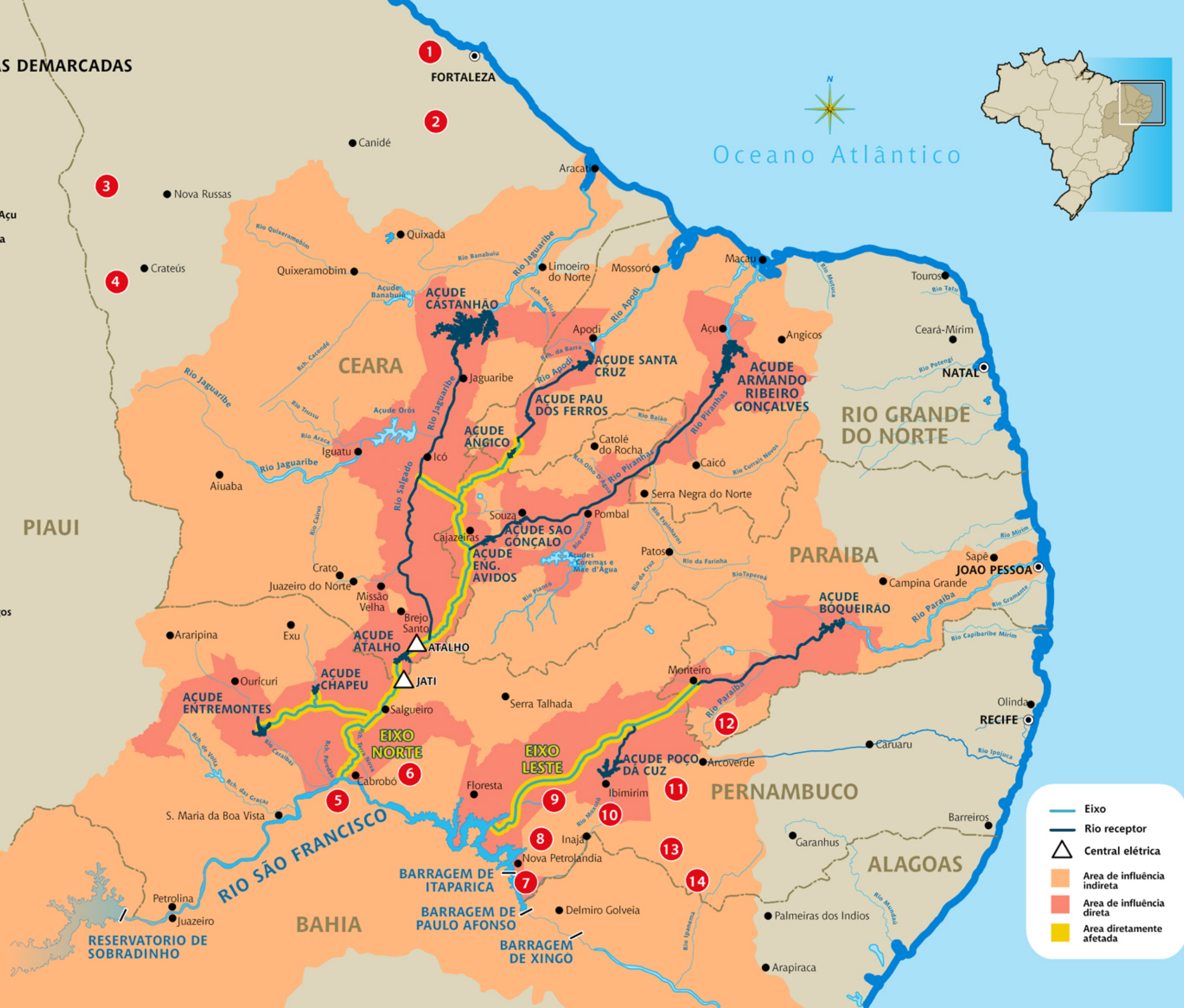
*A tribo indígena Truká ocupa todo o território da Ilha de Assunção.*





# TERRAS INDÍGENAS DEMARCADAS

- 1 Genipapo Grande  
Tremembê do Capim-Açu  
São João do Buriti  
Tremembê do Amofala  
Tapera  
Tabajara
- 2 Pitaguary
- 3 Calabassa
- 4 Monte Nebo
- 5 Truká
- 6 Atikum
- 7 Pankararu
- 8 Entre Serras
- 9 Kambiwa
- 10 Faz Funil
- 11 Kapinawa
- 12 Xucuru
- 13 Fulni-O
- 14 Aldeia Flokassa
- 15 Potiguar  
Jacaré de São Domingos  
Monte Mor

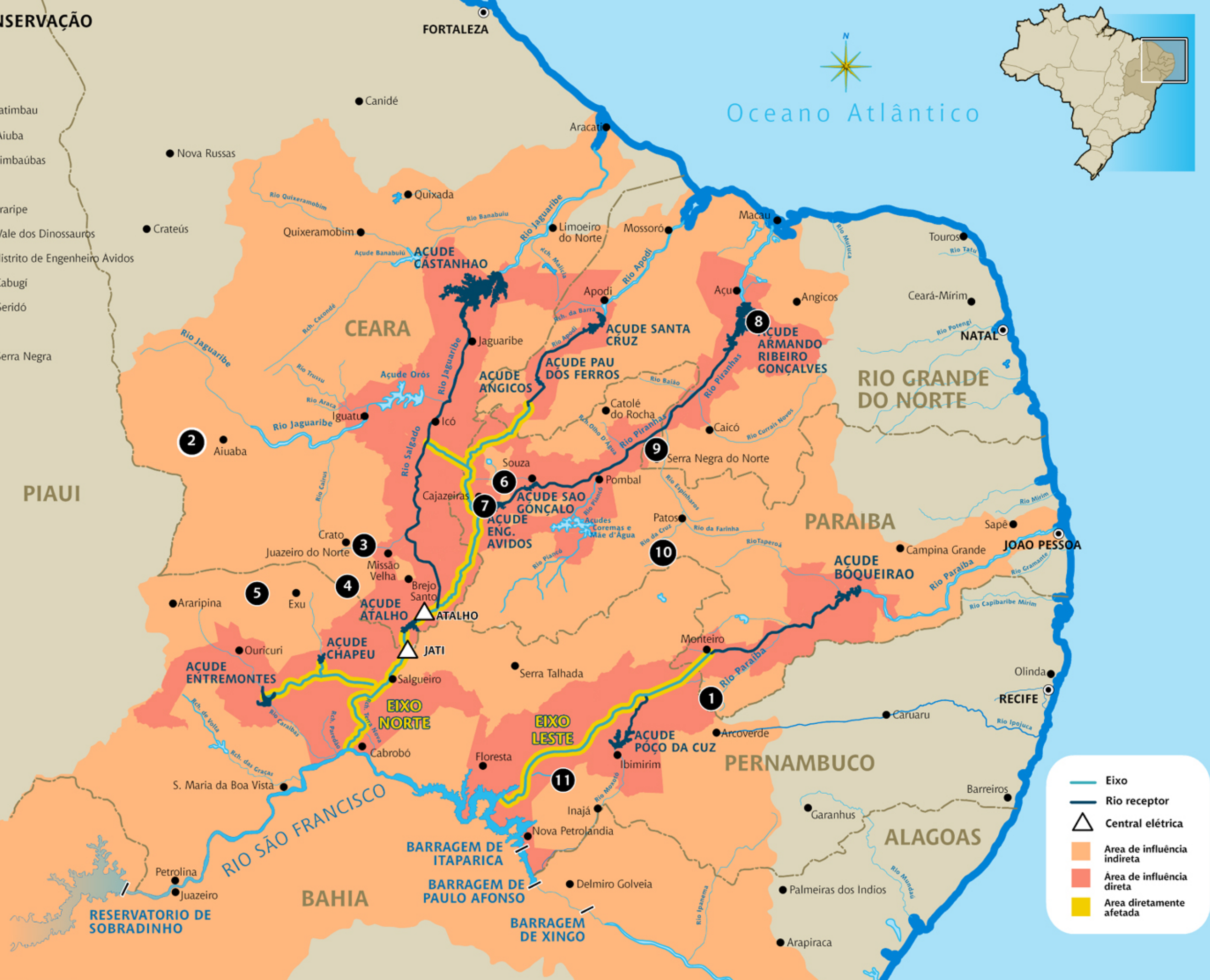


- Eixo
- Rio receptor
- △ Central elétrica
- Área de influência indireta
- Área de influência direta
- Área diretamente afetada



# UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

- 1 Parque Nacional do Catimbau
- 2 Estação Ecológica de Aiuba
- 3 Parque Ecológico de Timbaúbas
- 4 Flona do Araripe
- 5 Apa da Chapada do Araripe
- 6 Monumento Natural Vale dos Dinossauros
- 7 Parque Ecológico do distrito de Engenheiro Avidos
- 8 Parque Ecológico do Cabugi
- 9 Estação Ecológica do Seridó
- 10 Parque Pico do Jabré
- 11 Reserva Biológica de Serra Negra



- Eixo
- Rio receptor
- △ Central elétrica
- Área de influência indireta
- Área de influência direta
- Área diretamente afetada









# Conheça os impactos

## QUE O PROJETO PODERÁ CAUSAR

*Só depois de realizado o diagnóstico da região de inserção do empreendimento, os impactos podem ser apontados. Este capítulo apresenta os impactos identificados, a análise de cada um e as medidas que foram propostas para eliminar, diminuir ou compensar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos.*

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E METODOLOGIA

Os impactos são potenciais alterações provocadas pelo Projeto no meio ambiente e podem ocorrer em uma ou mais fases do Projeto (de planejamento, de construção e de operação).

A identificação dos impactos se baseia no diagnóstico ambiental, apresentado no capítulo anterior. A análise dos impactos é realizada a partir de uma matriz de classificações conhecida como “Matriz de Impactos”.

A principal função da Matriz de Impactos é auxiliar a tomada de decisão quanto à viabilidade ou não do empreendimento, pois permite identificar os impactos que merecerão maior atenção quando se formulam as medidas ambientais Mitigadoras ou Potencializadoras.

A descrição de toda a metodologia de análise e a própria análise dos impactos encontram-se detalhadas no Estudo de Impacto Ambiental, o EIA. A seguir, serão apresentados os impactos identificados, com uma breve descrição do resultado da análise.

## OS IMPACTOS E AS MEDIDAS PROPOSTAS

Identificaram-se 44 impactos, sendo 23 considerados como de maior relevância. Desses impactos 11 são positivos e 12, negativos.

*Trabalhadores da região poderão ser requisitados para as obras do Projeto*



**OS IMPACTOS POSITIVOS MAIS RELEVANTES A SEREM PREVISTOS COM A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO SÃO OS SEGUINTE:**

- Aumento da oferta e da garantia hídrica.
- Geração de empregos e renda durante a implantação.
- Dinamização da economia regional.
- Aumento da oferta de água para abastecimento urbano.
- Abastecimento de água das populações rurais.
- Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca.
- Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo.
- Melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras.
- Diminuição do êxodo rural e da emigração da região.
- Redução da exposição da população a doenças e óbitos.
- Redução da pressão sobre a infra-estrutura de saúde.

**DENTRE OS IMPACTOS NEGATIVOS ESPERADOS, OS AVALIADOS COMO MAIS RELEVANTES FORAM OS SEGUINTE:**

- Perda temporária de empregos e renda por efeito das desapropriações.
- Modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras.
- Risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras.
- Introdução de tensões e riscos sociais durante a fase de obra.
- Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra.
- Possibilidade de interferências com populações indígenas.
- Pressão sobre a infra-estrutura urbana.
- Risco de interferência com o Patrimônio Cultural.
- Perda e fragmentação de cerca de 430 hectares de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre.
- Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras.
- Interferência sobre a pesca nos açudes receptores;
- Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras.



*Preservar a Caatinga é uma das medidas mitigadoras do Projeto.*



*Açude Atalho: um dos principais do Eixo Norte do Projeto de Integração.*



*Área alagada na região rural de Salgueiro (PE).*

IMPACTOS		FASE DE PLANº	FASE DE CONSTR.	FASE DE OPERAÇÃO	NATUREZA POSITIVO/NEGATIVO
01	Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção	x	x		-
02	Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra	x			-
03	Possibilidade de interferências com populações indígenas		x	x	-
04	Risco de acidentes com a população		x		-
05	Aumento das emissões de poeira		x	x	-
06	Aumento e/ou aparecimento de doenças		x	x	-
07	Aumento da demanda por infra-estrutura de saúde		x		-
08	Perda de terras potencialmente agricultáveis		x		-
09	Perda temporária de empregos e renda por efeito das desapropriações		x		-
10	Interferências com áreas de processos minerários	x	x		-
11	Geração de empregos e renda durante a implantação		x		+
12	Dinamização da economia regional		x	x	+
13	Pressão sobre a infra-estrutura urbana		x	x	-
14	Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis no entorno dos canais	x	x		-
15	Risco de interferência com o Patrimônio Cultural		x	x	-
16	Aumento da oferta e da garantia hídrica			x	+
17	Aumento da oferta de água para abastecimento urbano			x	+
18	Abastecimento de água das populações rurais			x	+
19	Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca			x	+
20	Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo			x	+
21	Diminuição do êxodo rural e da emigração da região			x	+
22	Redução da exposição da população a doenças e óbitos			x	+
23	Redução da pressão sobre a infra-estrutura de saúde			x	+
24	Perda e fragmentação de cerca de 430 hectares de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre		x	x	-
25	Diminuição da diversidade de fauna terrestre		x	x	-
26	Aumento das atividades de caça e diminuição das populações das espécies cinegéticas		x		-
27	Modificação da composição das Comunidades Biológicas Aquáticas Nativas das bacias receptoras			x	-
28	Risco de redução da biodiversidade das Comunidades Biológicas Aquáticas Nativas nas bacias receptoras			x	-
29	Comprometimento do conhecimento da história biogeográfica dos grupos Biológicos Aquáticos Nativos			x	-
30	Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras			x	-
31	Interferência sobre a pesca nos açudes receptores			x	-
32	Risco de proliferação de vetores			x	-
33	Ocorrência de acidentes com animais peçonhentos			x	-
34	Instabilização de encostas marginais dos corpos d'água			x	-
35	Início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos		x		-
36	Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras		x	x	-
37	Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água		x	x	-
38	Risco de eutrofização dos novos reservatórios		x	x	-
39	Melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras			x	+
40	Aumento da recarga fluvial dos aquíferos		x	x	+
41	Início ou aceleração dos processos de desertificação			x	-
42	Modificação no regime fluvial do rio São Francisco			x	-
43	Redução da geração de energia elétrica no rio São Francisco			x	-
44	Diminuição de receitas municipais			x	-

## 01 - Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção

---

Muitas das pessoas atraídas pelas obras, em busca de emprego, não conseguirão colocação. Deverá haver também uma pequena perda de empregos e renda nas áreas rurais, em função de desapropriações de terras e retirada da população rural localizada na área onde serão construídos os canais. O aumento da circulação de veículos nas estradas locais aumentará o risco de acidentes com a população; a desmobilização de mão-de-obra ao final das obras acarretará queda de renda da população e o aumento do contato de pessoas de fora da região com os moradores poderá gerar conflitos.

### MEDIDAS

- Divulgar as oportunidades de emprego entre os moradores locais.
- Recomendar às empreiteiras que contratem, ao máximo, mão-de-obra local durante a construção;
- Discutir e divulgar de forma ampla os critérios para aquisição de terras e realocação de pessoas;
- Ampliar a sinalização nas vias de acesso e estradas locais, de modo a evitar acidentes com veículos.



*Projeto de Integração prevê maximização de mão-de-obra local durante construção dos canais*

- Conscientizar os empregadores não oriundos do local das normas de conduta na relação com os moradores locais.

## 02 - Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra

---

Em regiões como o interior do Nordeste, realocar comunidades é impactante, também, pelo fato de romperem laços de parentesco, compadrio e vizinhança formados no cotidiano. O empreendimento poderá provocar a ruptura dessas relações, que são uma importante base para enfrentar as condições precárias de vida.

### MEDIDAS

- Realizar uma ampla divulgação e discussão dos critérios de compra de terras e de realocação das pessoas.
- Promover uma negociação participativa e descentralizada desses critérios com a população.
- Recomendar às empreiteiras que contratem, ao máximo, mão-de-obra local durante a construção;

## 03 - Possibilidade de interferências com populações indígenas

---

A maior movimentação de pessoas de fora – trabalhadores da construção – eleva as possibilidades de aumento no contato com as comunidades indígenas. Além disso, o trânsito de máquinas e equipamentos pesados poderá causar transtornos.

A engenharia procurou um percurso para o canal que causasse o mínimo de incômodo possível às populações indígenas localizadas na região. Entretanto, duas comunidades estão próximas: Pipipan e Truká. A área reivindicada pelos índios Pipipan, especificamente a Aldeia Caraíba, localiza-se nas proximidades do trecho V (Eixo Leste) do Projeto. Essa etnia não consta das estatísticas oficiais da FUNAI. A Terra Indígena Truká ocupa, atualmente, toda a extensão da Ilha da Assunção, próximo à captação do Eixo Norte. Os maiores riscos de interferências indesejáveis estão na possibilidade de um maior contato entre os trabalhadores das obras e as populações indígenas.

#### MEDIDAS

- *Um Programa de Apoio às Comunidades Indígenas vai procurar minimizar possíveis incômodos causados pelas obras.*
- *Ações de compensação também deverão suprir carências reais desses grupos diante da nova situação que se configurará.*
- *Divulgar intensivamente programas de saúde, com ênfase especial para doenças infecto-contagiosas e sexualmente transmissíveis (DST).*
- *Orientar os técnicos e demais trabalhadores das obras sobre os cuidados que deverão ser tomados quando tiverem contato com as comunidades indígenas.*
- *Melhorar a sinalização das Terras Indígenas, de modo a evitar a entrada de pessoas estranhas.*
- *Criar formas de comunicação direta entre os líderes das comunidades e o empreendedor.*



*O tráfego de veículos durante obras será controlado, para evitar acidentes.*

## 04 - Risco de acidentes com a população

O aumento no trânsito de veículos e pessoas na região elevará o risco de acidentes. Na Área Diretamente Afetada (ADA) – uma faixa com largura total de 10 km em torno do Projeto – vivem aproximadamente 70.000 pessoas em 417 localidades rurais.

#### MEDIDAS

- *Difundir normas de prevenção de acidentes para os motoristas.*
- *Divulgar, nas comunidades locais, os horários de maior trânsito de veículos.*
- *Priorizar horários de menor movimentação de pessoas para realizar o tráfego de veículos pesados.*
- *Sinalizar as vias de acesso.*

## 05 - Aumento das emissões de poeira

Durante a construção do empreendimento, as atividades de escavação e aterro e o tráfego de veículos provocarão dispersão de poeira no ar, o que poderá incomodar os moradores da região.

### MEDIDAS

- Implementar o Plano Ambiental de Construção (PAC).
- Realizar atividades de transporte e escavação em horários predeterminados, priorizando os períodos em que o número de pessoas prejudicadas seja o menor possível.
- Executar revestimento das vias de acesso onde ocorrer maior fluxo de veículos.

## 06 - Aumento e/ou aparecimento de doenças

Possibilidade de aumento e/ou de surgimento de casos de doenças entre as populações locais e os trabalhadores das obras, em especial, casos de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e AIDS.

Por causa do enchimento dos reservatórios e da maior disponibilidade de água nos rios, aumentam os casos de doenças de veiculação através da água, principalmente as de grande incidência no meio rural, como o dengue e a barriga d'água (esquistossomose).

### MEDIDAS

- Fortalecer as campanhas de prevenção e esclarecimento entre os trabalhadores e moradores das cidades da região.



*No Santuário Nossa Senhora de Lourdes, fiéis deixam representações de membros doentes, na esperança de alcançar a cura.*

- Firmar meios para acompanhar a saúde dos empregados dos canteiros de obras.
- Criar convênios com órgãos oficiais, como a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), para monitorar e notificar eventuais ocorrências.

## 07 - Aumento da demanda por infraestrutura de saúde

O possível crescimento de casos de doenças poderá aumentar a procura por postos de saúde e hospitais locais. Com isso, esses serviços ficarão sobrecarregados.

### MEDIDAS

- Implementar convênios com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para agilizar a identificação e notificação de eventuais casos.
- Monitorar a capacidade dos serviços de saúde locais.

## 08 - Perda de terras potencialmente agricultáveis

Nas áreas destinadas à construção do empreendimento – canais, reservatórios, canteiros de obras, acessos, – há cerca de 4.000 hectares de terras com potencial agrícola que serão perdidas. Vale ressaltar que essa superfície é pequena em comparação com o total de terras férteis identificadas.

### MEDIDAS

- Recuperar as terras que forem utilizadas como canteiros de obras, alojamentos de





*Ações voltadas para as famílias desapropriadas deverão ser desenvolvidas em função dos impactos identificados.*

*trabalhadores e onde forem extraídas pedra e terra para a construção.*

- *Orientar os proprietários que perderem terras e queiram continuar na atividade agrícola, através da divulgação de informações sobre técnicas de manejo, conservação dos solos e outras formas de utilização das terras.*

## **09 - Perda temporária de empregos e renda por efeito das desapropriações**

---

O primeiro momento da queda do emprego e da renda ocorrerá com a desapropriação de terras para o início das obras. Estima-se a perda de 2.300 empregos diretos, principalmente nas zonas rurais de Salgueiro, São José das Piranhas, Verdejante, Baixio e Santa Helena. O segundo momento de queda no emprego deverá acontecer ao final das obras.

### **MEDIDAS**

- *Desenvolver ações voltadas para as famílias desapropriadas.*
- *Priorizar a contratação de mão-de-obra local no início das obras, para facilitar a reintegração social dos dispensados ao final delas.*

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

---

Nas áreas dos canais e reservatórios, foram identificadas áreas de autorizações e concessões minerais que em face da autorização de pesquisa dada pelo DNPM ao minerador, caracterizam um impacto que deverá ser adequadamente solucionado.

### **MEDIDAS**

- *Procurar o DNPM e solicitar a não-liberação de novas licenças.*
- *Nas áreas com licença, negociar com os titulares dessas autorizações um termo de renúncia desse direito.*



*O comércio regional deverá ser estimulado.*

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

Durante a construção do empreendimento, estimada para durar 4 (quatro) anos, está prevista a geração de cerca de 5.000 postos de trabalho. Esses postos deverão ser abertos somente nesse período, não representando um grande incremento em relação ao emprego total.

### **MEDIDAS**

- Estimular a contratação de mão-de-obra local.

## **12 - Dinamização da economia regional**

A geração de empregos deverá aumentar a renda e aquecer a atividade no comércio e no setor de serviços das cidades onde estarão instalados os principais canteiros de obra: Cabrobó, Salgueiro, Terra Nova, Parnamirim, Jati, Cajazeiras, Triunfo, Uiraúna, Custódia, Sertânia, Mauriti, Baixio, Floresta e Petrolândia. O uso produtivo das águas na indústria e na agricultura e a sua distribuição por todas as regiões receptoras deverão, a longo prazo, elevar a geração de empregos e renda. Espera-se um expressivo aumento da renda e, conseqüentemente, do consumo das famílias .

### **MEDIDAS**

- Priorizar a contratação de mão-de-obra local.
- Estimular a utilização da rede local de comércio e serviços por parte dos trabalhadores envolvidos na obra.
- Implementar medidas de gestão junto aos governos estaduais beneficiados, procurando atender aos subprojetos integráveis previstos nas regiões receptoras.

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

O grande contingente de trabalhadores envolvidos (cerca de 5.000 pessoas) deverá exercer forte pressão sobre vários aspectos, tais como habitação, saneamento, educação e saúde, em função do aumento repentino da população, principalmente nos municípios onde estarão os principais canteiros de obras. Esse estado de pressão já existe hoje, haja vista a urbanização acelerada dessa região, levando os governos municipais a dificuldades em lidar com ela.

### **MEDIDAS**

- Estimular a contratação de mão-de-obra local (o que deverá reduzir a chegada de novos moradores aos municípios).

*O número de trabalhadores na obra deverá pressionar a infra-estrutura local.*



- Prover apoio técnico aos governos municipais para obras de infra-estrutura.

## 14 – Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis no entorno dos canais

A implantação do Projeto poderá provocar aumento na procura das terras mais próximas e mais aptas para o cultivo. Esse fato pode gerar o êxodo de pequenos produtores (posseiros, pequenos proprietários e produtores sem terra) e o aumento repentino e exagerado do valor de venda dos imóveis rurais, para elevar os valores de eventuais processos de desapropriação, como para a revenda posterior das áreas ocupadas, ou mesmo para a utilização produtiva das regiões quando os benefícios previstos se tornarem efetivos.

### MEDIDAS

- Promover a regularização através de discriminatória a ser executada pelo órgão competente.
- Realizar o cadastro rural dessas áreas, identificando e qualificando os imóveis e seus ocupantes.
- Desapropriar as áreas de interesse social.

## 15 - Risco de interferência com o Patrimônio Cultural

A região do Projeto de Integração é rica em sítios arqueológicos, a maioria dos quais está localizada nas margens e no leito dos rios. As



*Pintura rupestre.*

obras poderão trazer risco de perda desses sítios, principalmente nas áreas de escavação, nas áreas a serem inundadas pelos reservatórios e no curso dos rios cujo volume será ampliado.

### MEDIDAS

- Realizar prospecção arqueológica e levantamento de áreas de interesse cultural, antes da implantação das obras civis.
- Efetuar o salvamento de amostras representativas do Patrimônio Arqueológico e registrar características culturais identificadas.
- Promover ações de educação patrimonial nos municípios diretamente afetados pelo empreendimento.
- Treinar os trabalhadores para reconhecerem vestígios arqueológicos.

## 16 - Aumento da oferta e da garantia hídrica

O Projeto de Integração aumentará a água disponível ao acrescentar as vazões que são captadas e bombeadas do rio São Francisco; aumentará a garantia de água disponível e diminuirá as perdas com a evaporação nos reservatórios e os vertimentos durante as estações chuvosas.

### MEDIDAS

- Envolver os estados beneficiados em um esforço conjunto de gestão dos recursos hídricos regionais, através de um sistema de operação integrado.



*Com o Projeto de Integração, o açude São Gonçalo poderá ampliar os benefícios à população.*

## 17 - Aumento da oferta de água para abastecimento urbano

Com a implantação do Projeto de Integração, diversos projetos estaduais e regionais de abastecimento urbano (já implantados, em implantação ou em planejamento) poderão integrar-se ao sistema. O Sistema Adutor do Agreste Pernambucano e o Sistema Castanhão-Pecém, por exemplo, poderão suprir áreas que extrapolam as bacias e sub-bacias receptoras. Com o empreendimento, será possível abastecer, regularmente, uma população de cerca de 12,4 milhões de pessoas, em 2025.

### MEDIDAS

- Promover campanhas de combate ao desperdício de água.
- Divulgar entre a população rural técnicas e modos de armazenamento de água.
- Criar planos que viabilizem o acesso à água das populações às margens dos canais.

## 18 - Abastecimento de água das populações rurais

Parte das localidades rurais situadas ao longo do traçado dos canais do Projeto de Integração não dispõe de sistemas de abastecimento capazes de garantir água em quantidade e qualidade adequadas ao

seu consumo, com segurança. Esse quadro é ainda mais grave quando ocorrem períodos prolongados de seca nessas regiões. O Projeto de Integração prevê a instalação de chafarizes públicos em cerca de 400 localidades urbanas, todas inseridas na Área Diretamente Afetada (ADA), beneficiando cerca de 70 mil pessoas.

### MEDIDAS

- Desenvolver ações educativas de combate ao desperdício e conservação dos recursos naturais.
- Promover ações no sentido de permitir o acesso à água para uso domiciliar.
- Realizar o Programa de Implantação de Infra-Estrutura de Abastecimento de Água às Populações ao Longo dos Canais.
- Realizar o Programa de Educação Ambiental.

## 19 - Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca

As regiões afetadas pela seca sofrem de diferentes problemas, em função da pouca oferta de água: desemprego no meio rural, escassez de alimentos, baixa produtividade no campo, dizimação dos rebanhos, queda no nível socioeconômico e êxodo da popu-

*O atendimento das populações locais ao longo dos canais será prioritário.*



lação local. Seriam diretamente beneficiadas pelo Projeto cerca de 340 mil pessoas, com os maiores contingentes estando situados na bacia do Piranhas-Açu (39%) e na bacia do Jaguaribe (29%).

#### MEDIDAS

- Realizar o Programa de Educação Ambiental.
- Promover ações educativas de combate ao desperdício e de conservação dos recursos naturais.
- Realizar o Programa de Implantação de Infra-Estrutura de Abastecimento de Água às Populações ao Longo dos Canais, permitindo o acesso à água para uso domiciliar para o máximo de pessoas.

## 20 - Dinamização da atividade pecuária e incorporação de novas áreas ao processo produtivo

O aumento da oferta de água vai permitir inserção de novas áreas nos perímetros agrícolas irrigados; a recuperação de áreas abandonadas, como, por exemplo, o projeto de irrigação de Poço da Cruz, em Ibimirim (PE); a inserção de áreas ao longo dos canais a serem construídos e dos rios receptores, denominadas de “irrigação difusa”; e finalmente a inserção de outras áreas que apresentam potencial para o desenvolvimento agrícola na região semi-árida e que não estão produzindo por falta d’água. O total de águas a ser transposto pelo Projeto de Integração pode viabilizar, de acordo os estudos realizados, aproximadamente, 161.500 hectares, em 2025, divididos da seguinte forma:

- água para de irrigação difusa ao longo dos canais que atenderá a 24.400 hectares;
- água para irrigação planejada que atenderá a 137.100 hectares.

Esse incremento de áreas irrigadas decorrente do Projeto, na Área de Influência, é de, aproximadamente, 78% do total de áreas irrigadas em 1995.

#### MEDIDAS

- Realizar o Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais para as Comunidades Agrícolas.
- Desenvolver atividades de educação ambiental e para o uso adequado das águas, objetivando o desenvolvimento sem degradação dos recursos de solos e água.

## 21 - Diminuição do êxodo rural e da emigração da região

O Projeto de Integração dará uma contribuição significativa para fixar o homem no campo. Estima-se que a oferta de água mantenha cerca de 400 mil pessoas nas áreas rurais, aliviando a pressão sobre as metrópoles regionais.

*A garantia de água estimulará as atividades agrícolas.*



## MEDIDAS

- Recomendar às empreiteiras que contratem, ao máximo, mão-de-obra local durante a construção;
- Informar sobre as condições de acesso à água no empreendimento.
- Realizar o Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais para Comunidades Agrícolas.
- Realizar o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Piscicultura.
- Realizar o Programa de Apoio aos Projetos de Reassentamento ao Longo dos Canais.

## 22 - Redução da exposição da população a doenças e óbitos

Atualmente, é alta a incidência de doenças ligadas à falta d'água ou ao consumo de água contaminada. Essas doenças, em geral, são mal tratadas, gerando um alto índice de óbitos, principalmente de crianças. A oferta constante de água de boa qualidade contribuirá para a redução do número de internações hospitalares. Com a oferta adicional de água oriunda do Projeto de Integração, estima-se que baixará em cerca de 14.000 o número de internações provocadas por doenças de associação hídrica no ano de 2025, quando o Projeto estará operando plenamente, estimado em um total de 53 mil na ausência do Projeto.

## MEDIDAS

- Promover ações para permitir o acesso à água para o máximo de pessoas.
- Realizar o Programa de Implantação de Infra-Estrutura de Abastecimento de Água às Populações ao Longo dos Canais.
- Realizar o Programa de Educação Ambiental.
- Realizar o Programa de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças.



*O açude São Gonçalo também é usado para fins recreativos.*

- Realizar o Programa de Controle de Saúde Pública.

## 23 - Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde

A redução da exposição da população local a doenças, naturalmente, levará a uma menor demanda por serviços de saúde. Essa situação permitirá ao Poder Público investir em melhoria técnica e em políticas de prevenção, liberando recursos para outros setores.

## MEDIDAS

- Realizar os Programas de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças e de Controle de Saúde Pública.



## 24 - Perda e fragmentação de cerca de 430 hectares de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre

---

Ocorrerá em função do desmatamento, que será realizado ao longo da faixa onde os canais serão instalados, nas áreas dos reservatórios, canteiros de obras e estradas de acesso e nos locais de extração de terra e pedra. Estima-se que todas essas áreas somem aproximadamente 430 hectares, o que representa cerca de 0,005% do total de formações naturais existentes na Área de Influência Indireta.

O desmatamento promovido resultará também na perda de habitats da fauna terrestre da região. As áreas de Caatinga Arbórea apresentam grande biodiversidade, sendo o lar de animais típicos da região. O corte dessas árvores poderá acarretar perda de animais adultos e filhotes. Além disso, os canais dividirão o ambiente, interferindo no deslocamento de animais.

### MEDIDAS

- Restringir o desmatamento ao mínimo necessário para as obras.

*Fragmentação de ambientes com Caatinga preservada.*



- Reforçar e apoiar a gestão das Unidades de Conservação existentes.
- Estabelecer pontos de interligação dos ecossistemas, através da cobertura dos canais, em trechos que cruzem áreas de Caatinga Bem-Conservadas, particularmente aquelas mapeadas como arbórea e Arbustiva Densa, de modo a permitir o fluxo genético entre as populações inicialmente isoladas pelos canais.
- Realizar o Programa de Educação Ambiental, visando à valorização do ecossistema da Caatinga e de conscientização da população para a necessidade de sua preservação.
- Implantar Unidades de Conservação e outros mecanismos de proteção das áreas de Caatinga ainda preservadas.
- Realizar o Programa de Apoio às Unidades de Conservação.
- Realizar o Programa de Monitoramento da Fauna e da Flora.

## 25 - Diminuição da diversidade de fauna terrestre

---

A passagem dos canais acarretará uma fragmentação do habitat de algumas espécies. A Caatinga Arbórea e a Caatinga Arbustiva Densa são as mais relevantes. A perda de filhotes e espécimes adultos de animais também se constitui em dano. Acidentes com animais podem ocorrer, o que não só poderia causar a perda de espécimes de fauna, como também poria em risco a qualidade da água dos canais.

### MEDIDAS

- Realizar programas de acompanhamento dos grandes grupos de fauna, visando à geração de mais dados sobre a Caatinga.
- Restringir a área necessária a ser desmatada, ao longo da construção dos canais e dos reservatórios, ao estritamente necessário.

- Implantar Unidades de Conservação.
- Executar coberturas parciais dos canais em trechos que cruzem áreas de Caatinga Bem-Conservada.

## 26 – Aumento das atividades de caça e diminuição das populações das espécies cinegéticas

---

Com a abertura de espaço para a instalação dos canais e o desmatamento que isso provocará, animais que antes viviam em regiões protegidas pela cobertura vegetal poderão ficar mais expostos. Isso poderá torná-los alvos mais fáceis para a caça, motivada pelo comércio, alimentação ou venda de peles. As populações de espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios mais visadas para a caça (cinegéticas) serão, inevitavelmente, afetadas pelo empreendimento. Dentre as espécies mais caçadas no local, algumas são vulneráveis ou ameaçadas de extinção regional, como o tatu-bola, a onça-pintada e a onça-vermelha, o macaco-prego, o tatu-do-rabo-mole, o tatuí e o porco-do-mato. Aves, como os jacus e os inhambus, também sofrem forte influência da pressão de caça.

Por outro lado, a maior oferta de recursos econômico e alimentar, a partir da criação de novas fren-

tes agrícolas, promoverá uma diminuição da pressão sobre animais que atualmente são alvo de caça pela população local para fins alimentares.

### MEDIDAS

- Restringir, ao mínimo, necessário a abertura de espaços e o desmatamento.
- Implementar Programa de Educação Ambiental para colaborar na redução da prática da caça.

## 27 – Modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras

---

A integração das águas da bacia doadora, e suas respectivas comunidades biológicas, com as águas das bacias receptoras poderá gerar a modificação das comunidades biológicas aquáticas, em virtude da introdução de organismos não encontrados originalmente no hábitat da biota local. As conseqüências dessa mistura deverão ser estendidas para todos os grupos biológicos aquáticos.





## MEDIDAS

- *Monitorar a mistura das biotas das bacias doadoras e receptoras e acompanhar a evolução dos processos de seleção/substituição de espécies e a qualidade da água para a manutenção de sua biota.*
- *Instalar “filtros” nas tomadas d’água no rio São Francisco e em todos os demais locais de transposição de águas, procurando impedir ou dificultar a passagem de elementos da biota aquática (inclusive ovos e larvas).*
- *Executar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia.*

## 28 - Risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras

A provável introdução de peixes oriundos da bacia do São Francisco poderá afetar a composição da fauna de peixes da região receptora. A criação de um grande número de ambientes com água (canais e reservatórios) com características diferentes das atuais, bem como as alterações nas vazões dos rios receptores, promoverá uma seleção de espécies, beneficiando aquelas mais bem adaptadas a esse tipo de ambiente e reduzindo a presença de espécies nativas da região.

## MEDIDAS

- *Realizar o Programa de Educação Ambiental para que a população lindeira aos*



*canais e rios receptores colaborem na sua preservação.*

- *Promover a proteção de riachos onde ainda ocorrem elementos da fauna aquática endêmicos das bacias receptoras.*
- *Executar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.*

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

Peixes e outros organismos aquáticos são importantes na reconstrução da história biogeográfica das bacias hidrográficas. Um processo de descaracterização ambiental das bacias receptoras já vem ocorrendo desde o início das ações de armazenamento da água em açudes, porém a introdução de peixes novos alterará a composição da fauna, prejudicando o conhecimento da fauna aquática da região.

## MEDIDAS

- *Realizar a caracterização quali/quantitativa das populações de peixes das bacias receptoras, antes da operação do empreendimento, procurando formar um banco genético das populações de peixes dessas bacias.*
- *Realizar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna.*



### 30 - Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras

---

Há espécies no rio São Francisco consideradas nocivas, como as piranhas e pirambebas, que se alimentam de outros peixes e que se reproduzem com facilidade em ambientes de água parada. As piranhas se alimentam de peixes presos nas redes de pesca e podem prejudicar a pesca nas áreas onde existem. Essas espécies nocivas já existem nas bacias receptoras, entretanto é possível que ocorra um agravamento dessa situação.

Por outro lado, espécies nobres, de alto valor comercial, poderão também ser introduzidas nas bacias receptoras, caracterizando tal aspecto como um impacto positivo.

#### MEDIDAS

- Instalar “filtros” nas tomadas d’água no rio São Francisco e nos demais pontos de transposição das águas, procurando impedir ou dificultar a passagem de peixes (inclusive ovos e larvas), principalmente piranhas e pirambebas.

- Realizar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna para verificar se essas espécies foram introduzidas nos rios e açudes receptores e nortear as medidas de controle a serem tomadas.

### 31 - Interferência sobre a pesca nos açudes receptores

---

Com a diminuição do volume médio dos açudes existentes, por causa das novas regras operacionais do Projeto de Integração, ocorrerá a diminuição espacial dos habitats disponíveis para os peixes nesses açudes. Por outro lado, a ocorrência da “mistura” com espécies das bacias receptoras acarretará, nos açudes, um aumento do número de espécies (maior qualidade de peixes), as quais estarão competindo pelos mesmos recursos hoje existentes (alimento, ambientes adequados para reprodução, etc.). O resultado dessa situação será a provável diminuição da biomassa (quantidade) de espécies hoje pescadas e comercializadas na região. Entretanto, novas espécies de valor comercial, como o dourado e o surubim, poderão ser introduzidas, criando novas opções para a pesca.

#### MEDIDAS

- Executar o Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, que deverá acompanhar o rearranjo das populações das espécies de peixes, com foco especial nos açudes.
- Realizar o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Piscicultura, inclusive nos açudes projetados.

## 32- Risco de proliferação de vetores

---

O hospedeiro responsável pela barriga d'água (esquistossomose) está presente na área do empreendimento. Além dele, na região, encontram-se os vetores de malária, filariose, febre amarela e dengue. Esses vetores se reproduzem em locais que acumulam água parada ou em movimento, o que torna os canais, reservatórios e açudes do Projeto locais propícios à sua propagação.

### MEDIDAS

- Adotar ações preventivas, como controle da qualidade da água e da vegetação aquática dos canais, reservatórios e rios.
- Executar o Subprograma de Monitoramento da Entomofauna (insetos).
- Realizar o Programa de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças, para aumentar o conhecimento sobre a biologia dos vetores locais.
- Mapear as áreas de risco para orientar uma rigorosa vigilância entomológica (inseto) e malacológica (caramujo).

## 33 - Ocorrência de acidentes com animais peçonhentos

---

O desmatamento para a construção dos canais e o enchimento dos reservatórios poderão aumentar o risco de os trabalhadores e moradores da região serem atacados por animais venenosos expulsos dessas regiões, em especial as cobras.



### MEDIDAS

- Realizar campanhas de conscientização do assunto para os trabalhadores das obras e moradores da região, como parte do Plano Ambiental de Construção e do Programa de Controle da Saúde Pública.
- Manter um bom estoque de soro antiofídico nos postos de saúde e hospitais.

## 34 - Instabilização de encostas marginais dos corpos d'água

---

A variação do volume de água lançada aos rios e reservatórios receptores poderá alterar os níveis das águas subterrâneas próximas, o que desestabilizaria as margens, podendo provocar escorregamentos e desbarrancamentos.

### MEDIDAS

- Identificar as áreas críticas nas encostas das margens de rios e reservatórios.
- Plantar vegetação rasteira e leguminosa e de espécies florestais nativas em áreas que apresentarem riscos de desbarrancamento.
- Monitorar as áreas suscetíveis a desbarrancamentos.
- Realizar o Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios.

## 35 - Início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos

---

Escavações para a abertura de canais, túneis, estradas de acesso, extração de terra e pedra para utilização na obra poderão interferir nos processos de erosão nos solos da região.

## MEDIDAS

- Instalar, durante a construção, dispositivos para drenar a água das chuvas e levá-las a locais onde não provoquem erosão.
- Cobrir as laterais das escavações com espécies nativas da região, de modo a reter a terra e evitar a formação de sulcos.
- Monitorar áreas com maiores probabilidades de desmoronamento de pedras ou terra, numa ação preventiva para conter acidentes.
- Dar mais atenção aos locais onde forem extraídas terra ou pedra, para que se reintegrem rapidamente à paisagem natural.

## 36 - Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras

---

Nos rios que serão utilizados como canais naturais e que levarão as águas captadas no rio São Francisco até os açudes de maior porte (Castanhão, Armando Ribeiro Gonçalves, Santa Cruz e Eptácio Pessoa), intermitentes em sua maioria, o período de tempo em que ficam secos será muito pequeno. Nos rios abaixo desses açudes de maior porte, haverá um aumento das vazões médias e uma diminuição no pico das cheias frequentes.

Alguns rios que serão utilizados como canais naturais têm uma capacidade inferior à vazão de projeto prevista para 2025; por isso, as vazões excedentes deverão passar por um canal auxiliar, paralelo aos riachos.

## MEDIDAS

- Implementar monitoramento diário das vazões e acompanhamento das calhas dos rios em diversos pontos selecionados, para controle e otimização da operação do sistema adutor.
- Realizar Programa de Educação Ambiental para que a população lindeira aos canais e rios recep-



*Cuidados com desmatamentos podem evitar a erosão.*

*tores os preserve, de forma a evitar o surgimento de processos erosivos e degradadores que venham a comprometer o novo regime fluvial.*

## 37 – Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água

---

Em função das obras, a exposição dos solos os deixa sujeitos à ação das chuvas e ao transporte de sedimentos para os rios e reservatórios locais. Pode ocorrer também o desbarrancamento das margens de rios e reservatórios, em função do aumento e variação do fluxo de água. A utilização de novas áreas para agricultura irrigada também poderá contribuir para o aumento dos processos erosivos, gerando um afluxo maior de sedimentos aos corpos d'água.

## MEDIDAS

- Monitorar a quantidade de sedimentos transportados pelos rios do sistema adutor do Projeto.
- Realizar um Programa de Educação Ambiental que oriente a população quanto ao uso correto do solo e à preservação dos corpos d'água.

## 38 – Risco de eutrofização dos novos reservatórios

Com o enchimento dos reservatórios, suas águas ficarão sujeitas a uma baixa circulação, o que pode ocasionar processos de eutrofização – escavamento dos solos em função da ação das águas – em níveis tais que comprometam a qualidade da água e causem a mortandade de organismos aquáticos. Por outro lado, durante o enchimento do reservatório, se ocorrer a inundação progressiva da vegetação remanescente, haverá uma intensa demanda de oxigênio para sua estabilização (decomposição).

### MEDIDAS

- Realizar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia.
- Acompanhar a sucessão natural de espécies dentro dos canais e reservatórios.
- Realizar inspeção sistemática dos reservatórios com relação à eutrofização.
- Implementar o Programa de Limpeza e Desmatamento dos Reservatórios, com

*Cuidados deverão ser tomados para evitar a proliferação de doenças através da água parada.*



*a remoção da fitomassa antes do enchimento, de forma seletiva, priorizando o desmatamento e a limpeza da vegetação na faixa situada entre o limite marginal e as profundidades de até 10 m, onde as condições de penetração de luz favorecem o desenvolvimento de algas.*

## 39 – Melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras

De uma forma geral, as águas dos setores do rio São Francisco onde serão feitas as captações (Ilha de Assunção e Reservatório de Itaparica) apresentam melhor qualidade do que aquelas das bacias receptoras. Com isso, as águas bombeadas influirão positivamente na qualidade das águas dos rios e açudes receptores, pois, além do seu grau de pureza ser superior, elas contribuirão para manter os reservatórios em melhores situações de mistura e dissolução de sais.

### MEDIDAS

- Realizar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia.

## 40 - Aumento da recarga fluvial dos aquíferos

Nas condições atuais, as águas subterrâneas eventualmente utilizadas somente são repostas nos períodos de chuva. Com a operação do sistema, essa reposição se dará de modo contínuo em diferentes locais, beneficiando as populações próximas que são abastecidas por poço. Essa reposição acontece somente nos poços situados nos aluviões.

### MEDIDAS

- Monitorar as condições hidrológicas na região dos rios e reservatórios desde a fase de construção até

a fase de operação. Dessa maneira, serão obtidos dados sobre as condições atuais e o período de enchimento. O objetivo dessas ações é acompanhar as mudanças da qualidade e quantidade da água para prevenir contaminações.

## 41 - Início ou aceleração dos processos de desertificação

A implantação do empreendimento poderá provocar uma pressão de uso dos recursos naturais, principalmente na Área de Influência Direta próxima ao canal. Um ambiente degradado pode tornar-se desertificado, isto é, perder a capacidade de retenção da água e de nutrientes, indispensável ao desenvolvimento da vegetação. Entre as principais causas da desertificação, estão o desmatamento, o sobrepastoreio, a caça predatória, a salinização, as queimadas e o uso intensivo sem manejo adequado.

Por outro lado, a construção do empreendimento possibilitará a recuperação de áreas degradadas, fazendo o uso da pequena irrigação, diminuindo assim o tempo de recomposição vegetal.

### MEDIDAS

- Otimizar o uso dos recursos naturais existentes sem comprometê-los a longo prazo.
- Intensificar a conscientização do manejo correto da agricultura irrigada e do uso sustentável das terras.
- Realizar o Programa de Apoio ao Controle de Processos de Desertificação.

## 42 - Modificação no regime fluvial do rio São Francisco

A capacidade máxima das estações de bombeamento do Projeto de Integração é 127 m<sup>3</sup>/s, e a vazão média prevista para captação ao longo de todo o período de operação é 63 m<sup>3</sup>/s. Com a ope-

ração das bombas, em 20% do tempo não ocorreria nenhuma alteração das vazões no baixo São Francisco. Em 60% do tempo, haveria uma redução entre zero e 3% nas vazões, e somente em 20% do tempo, essa redução seria superior a 3%. Os níveis d'água no baixo São Francisco continuariam sendo controlados pela operação dos reservatórios existentes, sobretudo o de Xingó.

### MEDIDAS

- Monitorar as vazões e níveis d'água, com equipamentos registradores contínuos, antes e depois de cada um dos pontos de captação de água no rio São Francisco.

## 43- Redução da geração de energia elétrica no rio São Francisco

O uso da água do rio São Francisco, nos volumes estimados pelo Projeto, deverá acarretar a perda de 137 MWh/h de energia firme para as usinas instaladas no próprio rio, ou seja, 2,4% da energia média gerada pela CHESF a partir de 2025.

### MEDIDAS

- Essa redução poderá ser compensada com a produção gerada pelas usinas termelétricas que estão sendo instaladas na região ou por usinas hidrelétricas localizadas em outras bacias, por meio do Sistema Interligado Nacional.

## 44 - Diminuição de receitas municipais

A diminuição da energia gerada nas usinas de Itaparica, Xingó e Paulo Afonso/

Moxotó resultará, também, na redução dos valores de compensação recebidos pelos municípios que tiveram parcelas de seus territórios inundadas para formação desses reservatórios e dos reservatórios a montante e / ou ocupados pelas instalações destinadas à produção de energia elétrica. Estimou-se que as perdas das receitas municipais serão inferiores a 4% para qualquer município afetado, sendo que, para a grande maioria, devem ficar abaixo de 1%.

## MEDIDAS

- *A receita dos municípios proveniente da compensação financeira está diretamente relacionada com a energia gerada e pode ser afetada por inúmeros acontecimentos (variabilidade do regime hidrológico, gestão de recursos hídricos da bacia, planejamento da operação do Sistema Interligado Nacional e até a própria condição de conservação e eficiência das usinas). Nenhum desses acontecimentos tem suscitado medidas compensatórias aos municípios. Diante desse quadro, não foram previstas medidas Mitigadoras ou Compensatórias.*





# Programas ambientais

PARA MANTER A QUALIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO  
E DA VIDA DAS POPULAÇÕES BENEFICIADAS PELO PROJETO

*A implementação correta das medidas propostas no capítulo anterior exige uma estrutura definida e bem organizada.*

*Essa estrutura e a apresentação das diretrizes dos Programas Ambientais previstos são tratadas neste capítulo.*



*O Projeto prevê programas de preservação de açudes e rios do Semi-Árido.*



A avaliação dos impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional levou à elaboração de 24 Programas Ambientais. Ao serem executados, uns possibilitarão prevenção, atenuação e correções de impactos; outros são importantes para monitorar e acompanhar as mudanças que ocorrerão no meio ambiente da região e outros devem ser implantados para que os benefícios do Projeto sejam alcançados e promovidas as melhorias da qualidade ambiental da região e das pessoas que vivem nas áreas secas por onde passará o canal.

Em todos os programas propostos, deverá haver a participação do empreendedor, executando, ou financiando, ou gerenciando as ações sugeridas. Por enquanto, os programas não estão detalhados, sendo necessário seu aprofundamento, quando for elaborado o Projeto Básico Ambiental para a obtenção da Licença de Instalação (LI). Nesse momento, os detalhes e o cronograma de obras do empreendimento terão sido mais bem analisados e devidamente discutidos com a população moradora dos municípios atravessados pelo canal, as instituições públicas e privadas interessadas no Projeto e os órgãos ambientais.

## FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS

### EXISTEM PROGRAMAS QUE ESTÃO

#### RELACIONADOS COM APOIO ÀS OBRAS:

- Plano Ambiental de Construção – PAC
- Programa de Treinamento e Capacitação de Técnicos da Obra em Questões Ambientais
- Programa de Identificação e Salvamento de Bens Arqueológicos

- Programa de Indenizações de Terras e Benfeitorias
- Programa de Reassentamento de Populações
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- Programa de Limpeza e Desmatamento dos Reservatórios

#### **EXISTEM OS PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS:**

- Programa de Apoio Técnico às Prefeituras
- Programa de Desenvolvimento das Comunidades Indígenas
- Programa de Compensação Ambiental
- Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios
- Programa de Implantação de Infra-Estrutura de Abastecimento de Água às Populações ao longo dos Canais
- Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao longo dos Canais para as Comunidades Agrícolas
- Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Piscicultura
- Programa de Apoio e Fortalecimento dos Projetos de Assentamentos Existentes ao longo dos Canais
- Programa de Regularização Fundiária nas Áreas do Entorno dos Canais

#### **E EXISTEM OS PROGRAMAS**

##### **DE CONTROLE E MONITORAMENTO:**

- Programa de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças
- Programa de Controle da Saúde Pública
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia
- Programa de Conservação da Fauna e da Flora
- Programa de Prevenção à Desertificação

Para o sucesso de todos os programas citados, é necessário que se desenvolva um Plano de Gestão, Supervisão e Auditoria Ambiental associado a um Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental, além da participação intensa das comunidades e da sociedade com um todo.

## **SISTEMA DE SUPERVISÃO, GESTÃO E AUDITORIA AMBIENTAL**

Este Plano é responsável pela organização e supervisão da implementação dos demais programas, seus resultados e pela articulação das ações entre os diferentes programas, de forma a manter o padrão de qualidade ambiental desejada pelas comunidades da área do Projeto.

O Comitê de Gestão Ambiental deverá ser formado por duas equipes subordinadas a um Coordenador-Geral, profissional responsável pelo relacionamento com os órgãos oficiais de fiscalização – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e órgãos ambientais dos estados – e com as comunidades locais e toda a sociedade civil.

A responsabilidade pela implementação dos programas é do empreendedor, que deverá atuar com duas equipes: uma, de supervisão ambiental, e outra, de acompanhamento.

A seguir, estão relacionados os objetivos gerais dos Programas Ambientais que serão acompanhados pelo Plano de Gestão, Supervisão e Auditoria Ambiental.

## **PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**

Este Programa visa divulgar para o público os objetivos, a amplitude e o andamento das obras, além de falar da importância do empreendimento tanto no âmbito regional como no nacional; fortalecer a articulação com os órgãos envolvidos e fornecer informações sobre os impactos que surgirão com o andamento do Projeto; criar e



*Alunos das escolas dos municípios do entorno do Projeto atuarão como Agentes Ambientais.*

manter canais de comunicação e uma relação de diálogo entre o empreendedor e a população na Área de Influência do Projeto; contribuir para a conscientização da população local dos possíveis riscos e cuidados que devem ser observados em relação aos canais e reservatórios. O Programa de Comunicação Social está integrado aos demais programas e também os divulgará, quando necessário.

## **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O Programa de Educação Ambiental é fundamental não só para o gerenciamento ambiental criterioso da relação do empreendedor com a população das regiões impactadas, como também para cumprir plenamente a responsabilidade ambiental do setor público no tocante ao princípio de responsabilidade social. O presente Programa visa contribuir para a utilização adequada da água colocada à disposição. O elevado número de beneficiados já exige pro-

gramas de orientação para otimização do uso da água, de modo a aumentar a geração de renda nas atividades agrícolas e industriais dos municípios e localidades da Área de Influência do Projeto.

O público-alvo deste Programa é formado pelos moradores das localidades próximas às áreas de obra, pelos alunos das escolas municipais e pelos professores dos municípios circunvizinhos ao empreendimento. Essas pessoas serão capacitadas e atuarão como Agentes Ambientais, multiplicando esse conhecimento em suas comunidades.

De maneira específica, o Programa proposto visa:

- *contribuir para a inserção da Educação Ambiental no currículo escolar dos municípios envolvidos no Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional;*
- *envolver a população local nos projetos de monitoramento e recuperação ambiental do empreendimento;*
- *difundir os conceitos de responsabilidade ambiental e de uso econômico dos recursos naturais, no caso específico, a água, de forma não predatória e ecologicamente correta.*



*Medidas serão elaboradas para manter a qualidade ambiental durante as obras.*

## PROGRAMAS DE APOIO ÀS OBRAS

No total, são sete os programas de apoio às obras:

### PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO – PAC

Este Plano tem por objetivo informar à empresa responsável pelas obras as diretrizes básicas a serem empregadas para manter a qualidade ambiental nas áreas onde houver interferências das obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional durante o período de construção. Neste Plano, estarão todas as medidas de preservação a serem adotadas quando da implantação do sistema de condução das águas e as medidas específicas para o restante do empreendimento.

No PAC constam, entre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- *travessia de áreas com muita declividade e áreas potencialmente alagáveis;*
- *prevenção, contenção e controle dos vazamentos de máquinas utilizadas na construção;*
- *desmonte de rochas; travessias de pequenas propriedades;*
- *disposição de bota-fora;*
- *comportamento dos trabalhadores junto às comunidades.*

### PROGRAMA DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DE TÉCNICOS DA OBRA EM QUESTÕES AMBIENTAIS

Este Programa tem o objetivo de desenvolver ações educativas que visem ao controle ambiental durante as obras, a partir da capacitação de técnicos e trabalhadores para que, durante o período de implantação do Projeto de Integração, possam agir de forma ambientalmente correta e socialmente aceitável. Como objetivos específicos, destacam-se:

- *sensibilizar os técnicos e trabalhadores a respeito dos procedimentos ambientalmente adequados às obras, contribuindo para a preservação e minimização dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento. Os trabalhadores deverão ser alertados sobre os melhores procedimentos em relação à saúde e segurança do trabalho e ao relacionamento com as comunidades vizinhas;*
- *estabelecer um canal contínuo de comunicação e de práticas educativas com os técnicos e trabalhadores alocados às obras, difundindo novos hábitos e valores ambientalmente corretos, identificando possíveis problemas e dirimindo eventuais dúvidas.*

### PROGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO E SALVAMENTO DE BENS ARQUEOLÓGICOS

Este Programa propõe a realização de estudos sobre o Patrimônio Cultural na área envolvida na implementação do Projeto de Integração, e, assim, garantir a preservação de sítios arqueológicos e elementos culturais relevantes das comunidades estudadas, englobando seus aspectos históricos e socioculturais.

**Dentre os objetivos específicos, consideram-se os seguintes:**

- *aprofundar o estudo sobre a pré-história local, ou seja, dos povos que ali se estabeleceram antes da colonização europeia;*
- *aprofundar o estudo sobre os aspectos históricos e culturais, ou seja, os processos de ocupação, desenvolvimento e caracterização da sociedade estabelecida a partir da colonização europeia na região;*
- *executar o levantamento de sítios arqueológicos e demais áreas de interesse cultural na área do empreendimento e registro sistemático de sua localização e estado de conservação;*
- *garantir a salvaguarda do material coletado nas prospecções arqueológicas;*
- *processar e ordenar os dados obtidos sobre a pré-história e a história da área de estudo, assim como os aspectos das comunidades envolvidas para a caracterização do Patrimônio Cultural, como suporte para as atividades de salvamento arqueológico e educação patrimonial;*
- *executar o salvamento arqueológico nos sítios encontrados nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento;*
- *realizar a análise de laboratório do material coletado visando à sua classificação e organização, para o subsequente acondicionamento na instituição de sal-*



**Proprietários de terras por onde passarão os canais do Projeto serão indenizados.**

*vaguada da coleção, com anuência do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;*

- *divulgação dos resultados do Projeto para as instituições competentes e para a sociedade, de forma a promover a conscientização das populações envolvidas na área do Projeto.*

### **PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE TERRAS E INDENIZAÇÃO DE BENFEITORIAS**

A natureza do Projeto de Integração exigirá a criação de um plano de indenização dos proprietários das terras que serão ocupadas pelos canais. Este Programa tem como objetivo criar mecanismos de controle dos processos e métodos de indenização para o justo ressarcimento dos donos das terras. Deverá também estabelecer uma comunicação direta entre proprietários e empreendedor e um cronograma de pagamento coerente com o andamento das obras. Este Programa visa, em última instância, evitar problemas que possam provocar perdas patrimoniais e de qualidade de vida à população atingida pelo empreendimento.

### **PROGRAMAS DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO:**

O objetivo principal do Programa de Reassentamento de Populações é propiciar às famílias afetadas condições que permitam sua reprodução social e econômica em situação, no mínimo, similar à atual.



**Vale dos Dinossauros fará parte do programa que preservará sítios arqueológicos.**



#### Os objetivos deste Programa são:

- *promover a participação das famílias afetadas no processo de remanejamento, visando privilegiar alternativas compatíveis com suas aspirações e expectativas;*
- *possibilitar a melhoria da qualidade de vida das famílias afetadas que se enquadram no Programa;*
- *identificar possíveis impactos que possam decorrer da execução do remanejamento e estabelecer as medidas/ ações mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes.*

#### PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

##### Os principais objetivos deste Programa são:

- *diminuir a degradação ambiental provocada pelas intervenções diretas do empreendimento na paisagem local;*
- *criar condições para que os ambientes atingidos pelas intervenções das obras possam novamente crescer e desenvolver a vegetação retirada;*
- *controlar processos erosivos decorrentes da desestabilização dos terrenos em áreas de empréstimo, bota-fora, estradas de acesso, canais, dentre outros locais;*
- *assegurar a estabilidade das encostas da rede de drenagem que receberá novos fluxos hídricos;*
- *impedir a formação de ambientes propícios à disseminação de mosquitos;*
- *recuperar a paisagem local das áreas degradadas, em especial nas áreas destinadas a canteiros, empréstimo e bota-fora.*

#### PROGRAMA DE DESMATAMENTO E LIMPEZA DOS RESERVATÓRIOS

O principal objetivo deste Programa é a manutenção da qualidade da água nos reservatórios do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Além desse ponto, o Programa visa ainda:

- *evitar o excesso de nutrientes decorrentes da decomposição da vegetação;*
- *evitar o processo de deterioração das águas nos reservatórios;*
- *eliminar possíveis focos de contaminação de organismos prejudiciais à saúde humana que vivem em águas poluídas;*
- *controlar o processo de supressão de vegetação de modo a evitar retiradas excessivas e desnecessárias da vegetação local.*

#### PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS

Estão previstos nove programas compensatórios:

##### PROGRAMA DE APOIO TÉCNICO ÀS PREFEITURAS

O objetivo principal deste Programa é apoiar, com recursos técnicos e financeiros, os municípios onde os impactos decorrentes das obras do empreendimento serão sentidos com maior intensidade. Esse apoio volta-se para iniciativas que permitam a prática de ações para elevar a qualidade de vida nas comunidades locais, atendendo às demandas de suas populações, principalmente no que diz respeito aos seguintes aspectos:

- *melhoria na rede viária local;*
- *melhoria e construção de escolas rurais e urbanas;*
- *melhoria de saneamento, voltada para a implantação de aterros controlados,*

redes de água e esgoto e estações de tratamento de esgoto;

- desenvolvimento de atividades de cultura, esporte e lazer (construção de ginásios poliesportivos);
- melhoria de infra-estrutura de saúde, com a construção de postos de saúde e a aquisição de equipamentos médico-hospitalares.

### PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE COMUNIDADES INDÍGENAS

O objetivo do Programa é apoiar, com recursos técnicos e financeiros, as comunidades indígenas potencialmente impactadas, após um processo de negociação junto a seus representantes e lideranças, de modo a compensar os possíveis danos resultantes da futura implantação do empreendimento.

Como objetivos específicos, destacam-se algumas ações passíveis de desenvolvimento, por exemplo:

- criação de alternativas de produção que contribuam para a auto-sustentabilidade das populações indígenas;
- reforço das atividades artesanais;
- melhoria do atendimento dos serviços de saúde e saneamento, especialmente da

### Açude Atalho.



coleta de lixo e do acesso à água de boa qualidade;

- apoio à realização de projetos de iniciativa das próprias comunidades indígenas.

Essas ações deverão ser discutidas com as lideranças indígenas e com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

### PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Compensação Ambiental visa atender à Resolução CONAMA nº 002/96 e à Lei 9.985/2000, que estabelece que o empreendimento cuja implantação causa alterações no meio ambiente deve destinar, como medida compensatória, um montante equivalente a, no mínimo, 0,5% do seu valor global para o custeio de atividades ou aquisição de bens para Unidades de Conservação ou implantação, quando assim for considerado, pelo órgão ambiental licenciador competente, com fundamento nos Estudos de Impacto Ambiental.

Os objetivos deste Programa são:

- cumprir a exigência legal da Resolução Conama 02/96 e da Lei 9.985/2000, de aplicação de, no mínimo, 0,5 % do custo do empreendimento em Unidades de Conservação, através da viabilização de novas Unidades dentro da Área de Influência do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, e/ou investimentos nas UCs já existentes;
- propiciar a conservação de áreas representativas do patrimônio natural da Caatinga remanescente;
- criar Unidades de Conservação e apoiar as existentes;
- conservar espécies vegetais e animais endêmicas e/ou em perigo ou ameaçadas de extinção;
- descobrir áreas novas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas científicas.

As sugestões de áreas para receberem investimentos encontram-se no quadro abaixo.

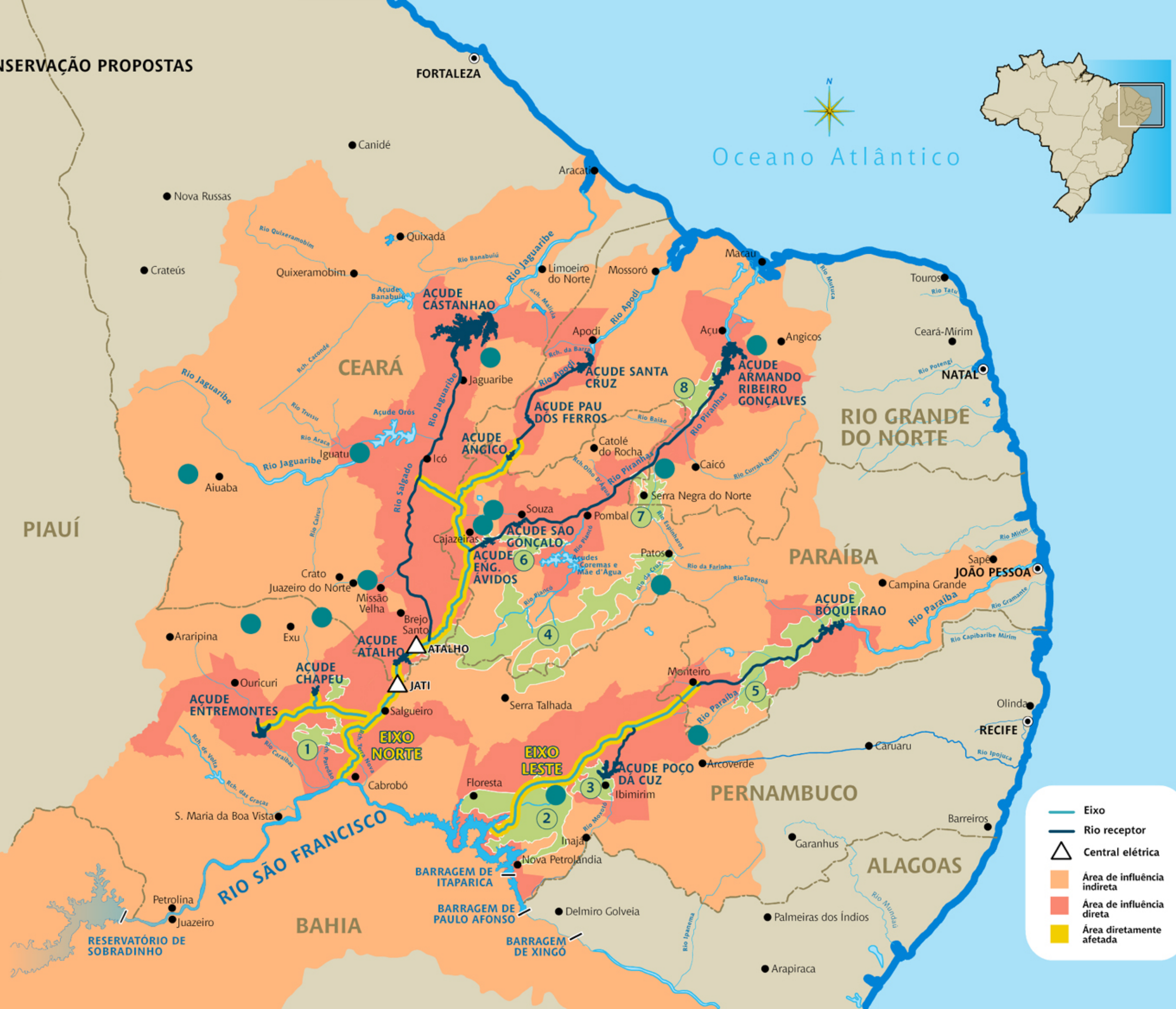
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	TIPO DE USO	PROTEÇÃO LEGAL	CONDIÇÃO ATUAL	UF
Reserva Biológica de Serra Negra	Indireto	Federal	Regular	PE
Parque Estadual do Pico do Jabre	Direto	Estadual	Ruim	PB
Estação Ecológica do Seridó	Indireto	Federal	Boa	RN
Parque Ecológico do Cabugi	Direto	Estadual	Ruim	RN
Estação Ecológica de Aiuaba	Indireto	Federal	Regular	CE
Floresta Nacional do Araripe	Direto	Federal	Regular	CE
APA da Chapada do Araripe	Direto	Federal	Regular	CE

No mapa apresentado a seguir, sugerem-se as áreas para criação de novas Unidades de Conservação:



# UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PROPOSTAS

- Unidades de Conservação já existentes
- Áreas indicadas para criação de novas Unidades de Conservação



	Eixo
	Rio receptor
	Central elétrica
	Área de influência indireta
	Área de influência direta
	Área diretamente afetada



Oceano Atlântico

FORTALEZA

NATAL

JOÃO PESSOA

RECIFE

Cratús

Nova Russas

CEARÁ

RIO GRANDE DO NORTE

PARAÍBA

PERNAMBUCO

ALAGOAS

BAHIA

RIO SÃO FRANCISCO

ACUDE CÁSTANHAO

ACUDE SANTA CRUZ

ACUDE ARMANDO RIBEIRO GONÇALVES

ACUDE ANGICO

ACUDE PAU DOS FERROS

ACUDE SÃO GONÇALO

ACUDE ENG. ÁVIDOS

ACUDE BÓQUEIRAO

ACUDE ATALHO

ACUDE CHAPEU

ACUDE ENTREMONTES

EIXO LESTE

EIXO NORTE

ACUDE POÇO DA CUZ

BARRAGEM DE ITAPARICA

BARRAGEM DE PAULO AFONSO

BARRAGEM DE XINGÓ

RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO

Canidé

Aracati

Macaú

Touros

Ceará-Mirim

Angicos

Quixeramobim

Quixadá

Limoeiro do Norte

Mossoró

Apodi

Açu

Rio Tatu

Rio Jaguaribe

Jaguaribe

Apodi

Rio Baião

Caicó

Aiuaba

Iguatu

Icó

Catolé do Rocha

Serra Negra do Norte

Souza

Pombal

Crato

Juazeiro do Norte

Missão Velha

Brejo Santo

Araripina

Ouricuri

Salgueiro

Serra Talhada

Monteiro

Campina Grande

Sapé

Ouricuri

Salgueiro

S. Maria da Boa Vista

Cabrobó

Floresta

Inajá

Arcoverde

Caruaru

Olinda

Petrolina

Juazeiro

Nova Petrolândia

Delmiro Golveia

Palmeiras dos Índios

Garanhus

Barreiros

Arapiraca



## PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO E DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS

Muito mais do que garantir a conservação das águas dos reservatórios a serem criados pelo Projeto de Integração de Bacias – atendendo ao indicado pela Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, na qual é determinada a necessidade de preservação de faixa marginal em reservatórios – este Programa deve ser entendido como um instrumento de planejamento e gestão dos usos dos recursos naturais. É um programa de natureza multidisciplinar que procura atender a todas as questões relativas aos usos das águas e das áreas de entorno dos reservatórios. Ele visa ao estabelecimento participativo de diretrizes e proposições de ações que assegurem a preservação dos recursos naturais, articulado com as políticas de desenvolvimento sustentável e de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, conforme proclama a Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Destaca-se, entretanto, que este Programa vai ao encontro do disposto na mesma Resolução CONAMA nº 302, quando ela dispõe sobre as definições das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do seu entorno. Considera-se, assim, como função ambiental das Áreas de Preservação Permanente, preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, a dinâmica genética de fauna e flora, bem como proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

**De forma sucinta, este Programa objetiva definir medidas com as seguintes finalidades:**

- *elaborar propostas de utilização dos reservatórios a serem formados e de suas áreas de entorno, observando a Política Nacional de Recursos Hídricos e de Gestão Ambiental como um todo;*
- *apresentar propostas sobre os usos e ocupação do solo para uma utilização controlada das áreas do entorno dos reservatórios que serão formados dentro do Projeto de Integração;*
- *desenvolver uma gestão integrada e participativa dos recursos hídricos e dos solos da região de entorno dos reservatórios;*



- recuperar a cobertura vegetal nas novas margens formadas pelos reservatórios que compõem o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional de forma lógica e racional.

**As ações propostas acima proporcionarão:**

- melhoria da qualidade da água e otimização dos seus usos múltiplos;
- prevenção e controle de processos erosivos nas áreas de influência dos reservatórios, com ênfase na recuperação das matas localizadas em Áreas de Preservação Permanente;
- uso múltiplo dos reservatórios;
- disciplina no uso e na ocupação das áreas no entorno dos reservatórios;
- conservação da fauna e flora;
- melhoria da qualidade de vida da população, nas áreas em torno dos reservatórios;
- participação dos usuários no processo de conservação ambiental dos reservatórios.

**PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA À POPULAÇÃO AO LONGO DOS CANAIS**

Este Programa visa definir ações que viabilizem o acesso à água às populações que habitam nas áreas rurais que margeiam os canais e reservatórios.

Para se ter uma idéia do volume de água necessário para atender essas populações, definiu-se a área de abrangência do Programa como sendo a faixa de 10 km no transcurso dos canais. O número de domicílios existentes ao longo dessa faixa nos trechos de obras é da ordem de 46.300 habitantes, distribuídos por cerca de 400 localidades, no seis trechos do canal.

**O PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ÀS**

**POPULAÇÕES AO LONGO DOS CANAIS TEM COMO PRINCIPAIS OBJETIVOS:**

- contribuir para o aumento da qualidade de vida das populações residentes em pequenos povoados e vilas rurais situados nas vizinhanças do Projeto;
- reduzir os riscos associados a eventuais tentativas de uso clandestino das águas dos canais e reservatórios.

O alcance desses objetivos gerais será possível mediante a efetivação do objetivo específico de implantar e operar parcialmente pequenos sistemas comunitários de abastecimento de água, voltados para consumo domiciliar e de criações domésticas.

Pretende-se, com a consecução do Programa, facilitar a fixação das populações nas áreas onde residem atualmente, propiciando-lhes melhores condições de vida.

O atendimento será viabilizado pela construção de estruturas de captação junto aos canais, constituídas de tomada d'água e unidade de bombeamento para pressurização do sistema, da construção de redes de distribuição desde as captações até as localidades rurais a serem atendidas e pela construção de unidades locais de abastecimento comunitário nas localidades não servidas por rede de abastecimento domiciliar.



## PROGRAMA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA E APOIO TÉCNICO A PEQUENAS ATIVIDADES DE IRRIGAÇÃO AO LONGO DOS CANAIS

Este Programa visa melhorar as condições socioeconômicas e culturais da região com a implementação da irrigação de pequeno porte, associada à assistência técnica, como forma de garantir a diversificação e a elevação da produção, bem como da produtividade das culturas nas pequenas propriedades localizadas ao longo dos canais do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Nas áreas potencialmente beneficiadas, são encontradas populações rurais com níveis de pobreza significativos e condições de vida bastante precárias, praticando uma agricultura rudimentar de subsistência, baseada na produção de sequeiro de feijão, milho, algodão, palma forrageira e/ou alguma criação, em geral, de caprinos e ovinos.

### Seus objetivos específicos são os seguintes:

- desenvolver estudos em forma de projeto-piloto que possam promover o aumento do nível de renda e a melhoria dos padrões de qualidade de vida na área de entorno dos canais;
- ampliar a capacidade de produção agropecuária nas áreas em torno do Projeto, principalmente ao longo das várzeas que cortam os canais;
- assegurar a distribuição de água domiciliar e para atender aos sistemas produtivos de populações ao longo dos canais;
- garantir uma assistência técnica que possa estimular e capacitar os produtores da região para o desenvolvimento da agricultura irrigada;



- ampliar a diversificação dos sistemas produtivos e as atividades de transformação de produtos agropecuários;
- ajudar a organização econômica dos agricultores.

## PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE PISCICULTURA

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional resultará na formação e/ou ampliação e perenização de 24 reservatórios, formando uma superfície de água de aproximadamente 6.846 hectares, todos interligados, por meio de canais, com os rios Apodi, Jaguaribe, Paraíba do Norte, Piranhas, Brígida e Moxotó. Constitui, portanto, um sistema bastante rico não só para abastecer as populações, como também para proporcionar outras atividades, como a piscicultura. Pensando assim, propôs-se o presente Programa, cujos objetivos são estes:

- promover o cultivo de peixes em tanques-rede nas novas áreas alagadas e /ou ampliadas e perenizadas dos 24 reservatórios, criados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional;
- utilizar técnicas empregadas atualmente no cultivo de tilápias em tanques-rede nas novas áreas

alagadas, visando à produção de proteína animal para o consumo local e também à produção em larga escala, nos reservatórios que apresentarem condições favoráveis, com vistas à comercialização;

- desenvolver trabalhos e pesquisas com espécies de peixes nativas das bacias incluídas no Projeto, em tanques-rede, visando ao consumo local e à possível utilização comercial dessas espécies no futuro;
- promover o desenvolvimento social, econômico e cultural da região por meio da produção de pescado para o consumo local e para o comércio;
- fixação de populações de baixa renda no entorno dos reservatórios (aproximadamente 465 famílias) a serem implantados pelas obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

### **PROGRAMA DE APOIO E FORTALECIMENTO DOS PROJETOS DE ASSENTAMENTOS EXISTENTES AO LONGO DOS CANAIS**

De acordo com levantamentos realizados nos estudos ambientais, oito assentamentos rurais estão localizados na área do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, distribuídos pelos municípios de Floresta (PE), Cajazeiras (PB) e Ipaumirim (CE). São eles:

- PERNAMBUCO: PA Pedro José de Albuquerque, PA Lage, PA Serra Negra e PA Caldeirão do Periquito;
- PARAÍBA: PA Santo Antônio e PA Valdeci Santiago;
- CEARÁ: PA São Francisco e PA São Francisco II.

A realidade atual desses assentamentos existentes é de desalento, provocado por fatores ligados à condição socioeconômica e cultural de suas famílias e pela falta de perspectiva de promover uma atividade segura e de maior rentabilidade. É lógico que a disponibilização de água por si só não deve ser vista como a solução para todas as agruras que historicamente assolam as populações locais, mas deve se constituir no principal



**Ações que visem à melhoria da qualidade de vida serão implementadas.**

alicerce para a revisão das atuais práticas econômicas e culturais em busca de uma nova condição de vida.

Diante desse contexto, foi proposto o presente Programa, cujo objetivo é fortalecer os assentamentos citados e promover a melhoria da qualidade de vida das famílias de assentados a partir da possibilidade de intensificação e qualificação das atividades agropecuárias ali desenvolvidas.

Este Programa promoverá as obras necessárias à disponibilização de um ponto de água no limite dos assentamentos, de tal forma que viabilize, caso os solos locais apresentem qualidade e quantidade para tanto, a irrigação de 4 hectares por família de assentado.

### **PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NAS ÁREAS DO ENTORNO DOS CANAIS**

Estudos realizados no início do ano de 2003, tendo como base de dados o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), dão conta de que, considerando o universo dos municípios relacionados direta

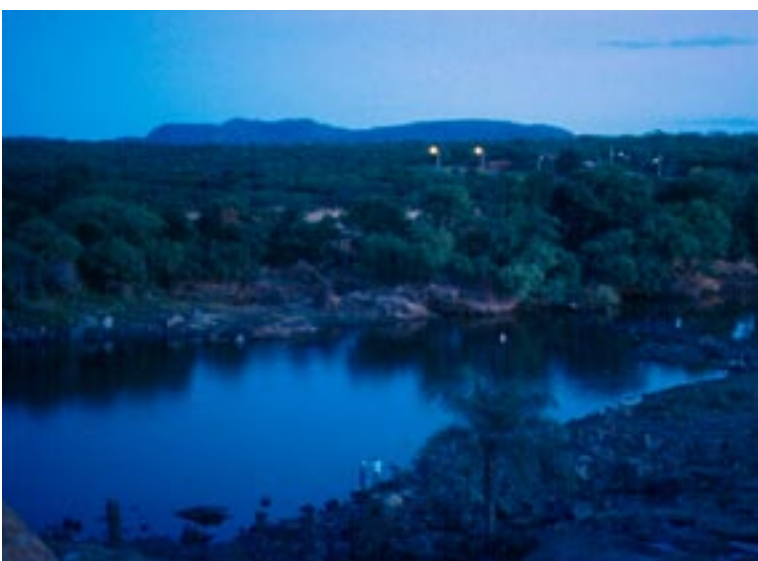
ou indiretamente ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, cerca de 26% da área registrada naquele Instituto constituem posses, ou seja, são áreas sem registro cartorial regular.

O quadro relativo à titularidade dos imóveis da região onde se insere o empreendimento parece ser ainda mais precário quando se sabe que apenas a metade das áreas rurais desses municípios encontrava-se registrada no INCRA e, ainda, que o registro é declaratório.

Por outro lado, não se pode perder de vista a oportunidade de se promover um ordenamento territorial e fundiário compatível com as transformações do espaço rural provocadas pelas futuras obras, conforme preconizado em texto desenvolvido pelo Grupo de Trabalho Interministerial responsável pela concepção do Plano São Francisco.

Este Programa tem por finalidade básica promover a regularização fundiária das

*Assentamentos rurais de áreas do entorno do Projeto de Integração também serão abastecidos.*



áreas potencialmente irrigáveis localizadas nas várzeas do entorno do Projeto e, dessa forma, fortalecer a posição dos pequenos produtores ora em situação irregular dominial ali presentes. Isso é fundamental para protegê-los das ações de cunho especulativo que devem ocorrer na região com a implantação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

## **PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO, CONSTITUÍDOS DE:**

### **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E HOSPEDEIROS DE DOENÇAS**

A modificação de ambientes naturais por ação do homem traz, como conseqüência, em muitos casos, a alteração da composição qualitativa e quantitativa de espécies da fauna original. A ligação entre o rio São Francisco e os rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e Brígida e Moxotó pode causar alguns problemas ecológicos e sanitários no que tange aos insetos e caramujos. Tal fato assume gravidade maior se ocorrer proliferação de insetos ou caramujos transmissores de enfermidades ao homem. Admitindo-se essa possibilidade, é que foi proposto este Programa, cujos objetivos são estes:

- impedir que o empreendimento se torne causa direta ou indireta da propagação de doenças transmissíveis por vetores e hospedeiros de doenças;
- controlar qualquer propagação de vetores e hospedeiros de doenças decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- levantar e complementar as informações existentes sobre as espécies potencialmente hospedeiras e vetoras de doenças que se desenvolvem em água;
- implementar ações, em conjunto com os órgãos afins, de proteção, controle e recuperação do meio ambiente, quando ocorrerem riscos de proliferação de vetores e hospedeiros de doenças, decorrentes da implantação e operação do empreendimento;



**Programas também visarão controlar transmissores de doenças nocivas ao homem.**

- estabelecer uma interação deste Programa com a população, visando ao fortalecimento da participação popular na promoção da saúde e na qualidade de vida das áreas atingidas por possíveis proliferações de vetores e hospedeiros;
- identificar e caracterizar todas as áreas atuais e as potenciais a serem atingidas pelo empreendimento, com relação aos insetos vetores e caramujos hospedeiros de doenças.

## **PROGRAMA DE CONTROLE DA SAÚDE PÚBLICA**

A ampliação do abastecimento de água para consumo humano, que será proporcionado pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, constituirá um impacto extremamente positivo sobre a saúde da população de uma ampla região do Semi-Árido Nordestino.

Contraditoriamente, o Projeto tem também um potencial de riscos à saúde da população, e isso demanda medidas cuidadosas por parte do empreendedor e das instâncias públicas de saúde, visando à efetivação dos benefícios esperados.

Um primeiro grupo de problemas diz respeito ao período de realização das obras, decorrentes principalmente da fragilização dos serviços locais de saúde, em função da mobilização de mão-de-obra para o Projeto. Com a chegada de trabalhadores – e de pessoas que se dirigem

à região em busca de oportunidades de trabalho –, pode-se esperar um aumento da violência, do número de acidentes e da prostituição, com o conseqüente aumento, também, de doenças sexualmente transmissíveis (DST). Caso, dentre aqueles que chegam à região, achem-se hospedeiros de doenças cujos vetores sejam aí encontrados, cria-se condição favorável ao desenvolvimento de doenças endêmicas. Finalmente, o movimento de terras e as intervenções sobre o solo e a cobertura vegetal podem provocar um aumento de acidentes com animais peçonhentos. As pressões sobre o frágil sistema de saúde local serão, portanto, inevitáveis.

Um segundo grupo de problemas refere-se ao próprio incremento da disponibilidade hídrica trazido pelo Projeto, que, sem os devidos cuidados com a qualidade das águas e sem o monitoramento constante dos reservatórios, pode representar uma elevação nos índices de doenças de veiculação hídrica.

O Programa de Controle de Saúde Pública destina-se a evitar esse conjunto de problemas por meio da implantação de quatro subprogramas:

- Prevenção da Violência e Acidentes de Trânsito;
- Prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis;
- Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos;
- Prevenção de Doenças de Veiculação Hídrica.

O objetivo geral do Programa de Controle da Saúde Pública é garantir o menor impacto negativo possível nas condições de saúde da população vinculada ao Projeto de



Integração e da população local residente como um todo.

Seus objetivos específicos são apresentados a seguir:

- evitar o aumento e, se possível, propiciar a redução do índice de acidentes de trânsito e dos casos de violência nos municípios que serão diretamente afetados pelas obras de implantação do Projeto;
- evitar o incremento das doenças sexualmente transmissíveis, sobretudo da AIDS, na população vinculada ao empreendimento e na população local residente;
- prevenir, controlar e contornar eventuais acidentes causados por animais peçonhentos, decorrentes das atividades de implantação do empreendimento;
- garantir o menor índice possível das doenças de veiculação hídrica tanto para o contingente de trabalhadores diretamente vinculado ao empreendimento como para a população local residente.

### PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A principal meta do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas

*Evitar o aumento do índice de acidentes de trânsito está entre os objetivos dos Programas de Controle da Saúde Pública.*



cas do Nordeste Setentrional é suprir as necessidades básicas da população com água de qualidade. Para que isso aconteça de forma plena, deverá haver um monitoramento constante, tendo em vista a freqüente presença de algas tóxicas em mananciais aquáticos localizados na área do Projeto e, também, a existência de perímetros irrigados e de grandes cidades na região, que podem contribuir para alterações na qualidade da água.

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia tem como objetivo principal acompanhar a evolução temporal da qualidade dos recursos hídricos e a potencialidade de contaminação e degradação dos solos por via hídrica, visando à adoção de medidas preventivas e de controle necessárias ao êxito do Projeto, para que não haja impactos negativos sobre o homem e a natureza. Seguindo essa visão, o Programa buscará:

- realizar um monitoramento de todos os rios inseridos no Projeto, para verificar as comunidades biológicas e os aspectos físicos e químicos da água;
- acompanhar a evolução temporal e espacial da qualidade da água e dos componentes bióticos (limnológicos) dos sistemas, gerando dados em série temporais capazes de resultar em análises da qualidade ambiental (índices de qualidade e de integridade ambiental), predizendo a direção em que caminham os sistemas;
- identificar áreas de risco de contaminação intensiva por agrotóxicos, por outros insumos agrícolas.

### PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA E DA FLORA

A execução do Programa de Conservação da Fauna e da Flora é de vital importância para impedir a ocorrência, atenuar e compensar os impactos negativos, bem como otimizar os impactos positivos, pela implantação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. Este Programa pretende fornecer diretrizes para a conservação da flora e da fauna local e subsídios para uma adequada e racio-



*Deverá ser realizado um monitoramento da qualidade da água de todos os rios inserido no Projeto de Integração*

nal gestão, de forma que o Projeto de Integração seja sustentável sob a ótica biológica.

O acompanhamento das modificações ambientais resultantes de empreendimentos da natureza do Projeto em questão, principalmente no Brasil, é de extrema importância porque, da compreensão dos processos que ocorrerão depende o delineamento de outras construções previstas para o futuro. Isso é importante uma vez que, no novo século, os projetos de integração de bacias deverão ser estudados em face das crescentes necessidades de outras bacias deficitárias, principalmente na região do Semi-Árido brasileiro. Além disso, os resultados desse trabalho poderão oferecer fontes valiosas de informações para direcionar os esforços da conservação da Caatinga.

Para a implementação e execução das Medidas Mitigadoras propostas neste estudo diretamente relacionadas com essa questão, o Programa de Conservação da Fauna e da Flora proposto é composto por seis subprogramas, todos com o objetivo básico de acompanhar e controlar as alterações no componente biológico das Áreas de Influência do Projeto de Integração, em suas diferentes fases de construção e na fase de operação. São eles:

- Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna;
- Subprograma de Monitoramento da Avifauna;
- Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna;
- Subprograma de Monitoramento da Mastofauna;
- Subprograma de Monitoramento das Modificações na Cobertura Vegetal;
- Subprograma de Monitoramento da Entomofauna.

**Os objetivos gerais deste Programa são listados a seguir:**

- *garantir a integridade da fauna e da flora da região do Semi-Árido do Nordeste brasileiro, na região a ser afetada pelo Projeto de Integração;*
- *gerar as diretrizes básicas para o estabelecimento de áreas a serem preservadas no Nordeste brasileiro, nas regiões afetadas pelo Projeto de Integração e adjacências;*
- *avaliar o comportamento dos diferentes grupos de fauna e flora quando expostos às modificações dos ambientes onde vivem;*

- *contribuir para o aumento de informações científicas sobre a fauna e a flora do bioma Caatinga;*
- *identificar as espécies ameaçadas de extinção, raras, vulneráveis e não descritas na Área de Influência do Projeto;*
- *propor ações que minimizem os efeitos negativos do Projeto de Integração sobre a biota da Caatinga.*

## **PROGRAMA DE PREVENÇÃO À DESERTIFICAÇÃO**

Este Programa se propõe a mitigar e reduzir os danos que podem levar ao processo da desertificação pelo uso indiscriminado e inadequado dos recursos naturais.

A utilização das áreas de maior fragilidade, de menor sustentabilidade e com baixa capacidade de regeneração vegetal gera diversas conseqüências, que acabam sendo indiretamente relacionadas ao empreendi-

mento. Como o empreendimento pode intensificar a pressão de uso sobre esses recursos, o passivo pode levar à desertificação com a alteração de todos os tipos fisionômicos e redução da riqueza de espécies. Este Programa foi delineado considerando-se essas preocupações e tem como objetivos:

- *realizar uma hierarquização de terras com o intuito de destacar as áreas mais frágeis para preservação da flora e da fauna;*
- *reduzir o processo de erosão, incluindo as terras ribeirinhas que teriam potencial para o assoreamento dos mananciais;*
- *recompor a vegetação e oferecer proteção aos solos nas áreas degradadas, particularmente naquelas onde há predomínio de Caatingas Arbustivo-Arbóreas ou Arbóreas. Aumentar a superfície de sombreamento dos solos;*
- *melhorar a divulgação da utilização adequada da água destinada para irrigação, com intuito de minimizar os riscos à salinização;*
- *reduzir o efeito "fragmentação", pelo uso indiscriminado da Caatinga, sobre a fauna local.*



*Ipê-roxo*



# O que pode acontecer

## SE O PROJETO NÃO FOR REALIZADO

*Este item tratará das perspectivas da região se o Projeto de Integração não for implementado. Haverá crescimento no Semi-Árido? Estudos realizados apontam para uma estagnação social.*

Os efeitos do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional se estenderão a amplas áreas dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Esses estados apresentam duas realidades sociais e econômicas bastante distintas.

A primeira realidade é encontrada, principalmente, na região litorânea, marcada por um dinamismo industrial, comercial e de serviços, sobretudo com importante atividade turística. As áreas metropolitanas e costeiras são caracterizadas por intensa urbanização e um crescimento demográfico que se sustenta, principalmente, pela afluência de migrantes vindos, em grande número, do interior dos estados da própria região afetada pelo Projeto de Integração. As populações que se encontram nessas regiões enfrentam uma variedade de padrões de vida, desfrutando desde condições mínimas até padrões elevados de qualidade de vida. Os principais problemas dessa região estão nos “bolsões” de miséria e nas periferias das cidades que concentram as populações migrantes da zona rural.

Uma outra realidade caracteriza as regiões do sertão e do agreste. A base de sustentação econômica e social é essencialmente agropecuária e conta apenas com atividades industriais de pequeno porte e de caráter tradicional. O setor de comércio e serviços é limitado pelo escasso dinamismo da agricultura e da indústria. A grande maioria das populações que aí se encontram vive em condições de pobreza e miséria.

Nessa ampla região do Nordeste brasileiro, são encontradas exceções a essa regra geral. Em alguns pólos interioranos, como Campina Grande (PB), Juazeiro do Norte (CE) e Mossoró (RN), uma economia diversificada impulsiona processos locais de modernização e melhoria das condições de vida. Exceções também são os projetos hidroagrícolas situados nas margens e proximidades do rio São Francisco, dos grandes açudes (como Armando Ribeiro Gonçalves), de trechos de rios regularizados por grandes reservatórios (como Jaguaribe e Açú) e aqueles menores, localizados nas proximidades dos açudes Quixabinha, São Gonçalo e Lagoa do Arroz (ao longo do rio do Peixe).

A disponibilidade de água é, sem dúvida, o fator determinante da pobreza ou da riqueza na região. Os efeitos das secas sobre o setor produtivo agropecuário e sobre o modo de vida das populações são aterradores e determinantes da estagnação econômica generalizada, das enormes dificuldades para a sobrevivência, das condições de saúde inadequadas e do acelerado esvaziamento populacional das zonas rurais. A seca

impede a fixação do homem no campo e é a principal responsável por um processo migratório que pressiona pequenas e médias cidades incapazes de absorver essa população. A consequência é o deslocamento dessa massa para os centros interioranos (Campina Grande, Juazeiro do Norte, Petrolina, Mossoró, dentre outros) e, principalmente, para as metrópoles (Fortaleza, Natal, João Pessoa e Recife), criando os “bolsões” de pobreza das cidades.

O reconhecimento nacional da gravidade da situação encontrada nessa região transformou-a, há muito tempo, em prioridade das políticas públicas. Elas buscam mecanismos para o desenvolvimento econômico e social na região, mas sempre terminam por deparar com um grande obstáculo: a pouca disponibilidade de água.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional



*Sem o Projeto de Integração, não se prevê uma solução para o abastecimento regular de água.*

surge agora como a principal alternativa para enfrentar o problema da escassez de água no sertão e no agreste. Sem ele, não se vislumbra uma solução para o abastecimento regular de água, e espera-se uma continuidade do processo secular de empobrecimento e de crescimento da miséria na região e dos problemas a ele associados.

## ESTIMATIVAS

Estimativas demográficas para o ano 2025 apresentam o seguinte panorama, somente para as bacias receptoras do Projeto de Integração (desconsiderando populações externas a essas bacias, porém por elas abastecidas):

- a população da região deverá atingir 9,02 milhões de habitantes;
- a bacia do Paraíba, que inclui as cidades de João Pessoa e Campina Grande, tende a atingir 2,47 milhões de habitantes, com forte concentração da população nas áreas urbanas;
- a população que vive nas bacias do Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e São Francisco deverá apresentar um pequeno crescimento demográfico – a população, que hoje é de 5,45 milhões de habitantes (ano 2000), deverá crescer para 6,55 milhões;
- com a pressão sobre as pequenas e médias cidades, prevê-se o aumento dos índices de urbanização nessas bacias, passando dos atuais 58,8%, verificados em 2000, para 71,9%;
- nesse mesmo período, as áreas rurais deverão perder 1,13 milhão de habitantes, dos quais 90% (1,02 milhão) deverão sair do

meio rural das bacias do Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e São Francisco.

A crescente urbanização prevista até 2025 acontecerá em uma situação de contínua degradação das condições de abastecimento domiciliar de água, caso não seja implantado o Projeto de Integração. Com isso, as freqüentes situações emergenciais de secas estarão mantidas aumentando até sua gravidade atual, que afetará, em média, 1,16 milhão de habitantes, a cada ano, por volta de 2025.

A incidência de doenças associadas à escassez de água (principalmente as infecções intestinais e as intoxicações alimentares) é elevada e será ainda maior. Estima-se que as internações relativas a essas doenças atingirão, em 2025, números próximos a 53,5 mil.

No que se refere às áreas vizinhas ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, pode-se antever que:

- o desfavorável quadro da atividade agropecuária permanecerá. A tendência é que ela se mantenha restrita às áreas com alguma sustentabilidade;
- o êxodo rural continuará intenso, e as pequenas e médias cidades continuarão a sofrer forte pressão demográfica;
- as condições de vida das populações rurais tendem a apresentar progressos lentos, devendo permanecer um quadro de relativa estabilidade, no que se refere às relações sociocomunitárias que viabilizam a subsistência das comunidades rurais.

## AS QUESTÕES AMBIENTAIS E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Do ponto de vista ambiental, a região apresenta problemas típicos de zonas de uso das terras para fins agropecuários e extrativismo. A cobertura vegetal de



*Observa-se diminuição das plantas da Caatinga em consequência do intenso desmatamento.*

Caatinga já está bastante comprometida, com sérias consequências sobre a fauna original.

Em consequência da retirada de cobertura vegetal para lenha e carvão ou para uso em cercas de proteção das lavouras, a Caatinga vem sendo degradada de forma intensa. Nota-se, em algumas regiões, como em boa parte do município de Cabrobó, uma aceleração dos processos erosivos que, associados à pouca e concentrada precipitação, fazem com que essa área corra o risco de desertificação. Cabe ressaltar que a região, como um todo, apresenta um forte potencial ao desenvolvimento de processos erosivos, o que se manterá indefinidamente se não houver uma política eficaz de conservação e manejo adequado das terras.

Caso o desenvolvimento econômico da região continue acontecendo da forma como se dá hoje em dia, a tendência é que essa problemática ambiental se amplie.

A pecuária extensiva é, hoje, uma das poucas alternativas de sobrevivência para a população do Semi-

Árido. No entanto, ela implica a abertura constante de novos pastos, a qual, somada à retirada constante de madeira da Caatinga, provoca o desmatamento dos poucos remanescentes originais e a destruição da fauna que nela vive.

Esse processo acarreta uma marcante perda de diversidade na região, pois não se está degradando somente uma ou duas espécies, mas, sim, o hábitat de diversos animais silvestres existentes na Caatinga.

Observam-se atualmente, em toda a área, um baixo nascimento e uma alta mortalidade de plantas, o que se reflete numa diminuição das plantas da Caatinga: só sobrevivem as mais resistentes. Isso é consequência do intenso desmatamento, da queima e abate de árvores e do consumo de algumas plantas pelo rebanho caprino.

A baixa circulação das águas na região favorece a presença do caramujo que hospeda o causador da barriga d'água e dos mosquitos transmissores de doenças, como a malária, a filariose, a febre amarela e a dengue.

## A BACIA DO SÃO FRANCISCO

No que se refere à bacia do São Francisco, a tendência é de continuidade do processo atual de degradação ambiental associado, fundamentalmente, ao desmatamento acelerado das partes alta e média da bacia. O conflito entre os usos da água – principalmente a irrigação e a energia – tende a aumentar, embora, a longo prazo e, principalmente, na região acima de Sobradinho, onde está localizada a maior parte do potencial de terras agricultáveis da bacia.



O efeito degradante produzido pelos barramentos do setor elétrico no meio ambiente aparece na mudança nos processos de sedimentação, de erosão nas margens, de redução das cheias, de alterações na foz e até na modificação da sua forma em alguns trechos do rio. Todos esses efeitos comprometem a vida dos peixes e refletem negativamente na atividade da pesca.

Caso não sejam adotadas medidas de proteção ambiental e de melhoria das condições de vida das populações, é de esperar que tanto a região da bacia do rio São Francisco quanto a do Nordeste Setentrional enfrentem, cada vez mais, graves problemas ambientais, onde se destacam:

- o comprometimento da biodiversidade dos ecossistemas existentes;
- o aumento dos processos erosivos com o consequente risco de desertificação de áreas;
- conflitos sociais;
- o aumento do êxodo rural;
- a diminuição da produção agrícola, dentre outros.

A tendência é que todos esses fatores deverão se refletir na qualidade de vida das populações que aí vivem.





## E CASO O PROJETO DE INTEGRAÇÃO **seja realizado**

*Quais serão as conseqüências do Projeto de Integração para o Semi-Árido? Esta parte do relatório apresenta as principais alterações que podem surgir na vida do nordestino com a implantação do empreendimento.*

Com a construção do Projeto, inicialmente são esperadas mudanças temporárias e localizadas nos arredores das obras.

## A QUESTÃO SOCIOECONÔMICA

Do ponto de vista socioeconômico, as ações necessárias à implantação do Projeto (planejamento, estudos e obras) poderão ter resultados negativos imediatos, que, no entanto, deverão sofrer interferências para que sejam evitados ou atenuados.

### DENTRE ELES, PODEM SER DESTACADOS:

- as perdas de áreas produtivas e o deslocamento de populações para implantação dos canais e dos reservatórios. Estima-se que cerca de 3.500 pessoas venham a ser remanejadas e reassentadas;
- a criação de um ambiente de tensões sociais, em função do passado de desconfianças em relação às intervenções governamentais e de perturbações localizadas causadas pelo projeto (atração de trabalhadores não absorvidos nas obras, aumento dos riscos de acidentes nas estradas rurais, pressões sobre a infra-estrutura urbana etc.);
- a ampliação de riscos socioculturais, tais como os de comprometimento do Patrimônio Arqueológico e de interferência em comunidades indígenas.

Os diferentes Programas Ambientais que serão implantados junto com as obras atenuarão e compensarão esses efeitos, procurando corrigi-los de forma significativa. A atenuação ou compensação desses efeitos encon-

tra respostas pelos diferentes Programas Ambientais que serão implantados concomitantemente às obras, procurando contorná-los de forma decisiva.

Por outro lado, a oferta imediata de água, tanto para abastecimento quanto para a produção, a partir do início da operação do Projeto, deverá refletir-se em uma mudança local positiva, compensando as perturbações decorrentes da obra.

**ESSE EFEITO POSITIVO SERÁ AINDA MAIS SENTIDO A PARTIR DOS SEGUINTE BENEFÍCIOS:**

- inserção dos 24.400 hectares ao longo dos canais no processo produtivo (por meio da irrigação);
- disponibilização de água para rebanhos;
- geração de novas possibilidades de renda;
- aumento do número de famílias fixadas no campo;
- garantia de abastecimento das comunidades ao longo dos canais com água de boa qualidade, através dos chafarizes.

No plano regional, uma significativa transformação será desencadeada com a operação do Projeto. Em decorrência da ampliação da oferta de água para consumo domiciliar e para várias áreas com alto potencial de irrigação, um grande número de agricultores poderá receber água tanto através de rios como de açudes.

O Projeto de Integração permitirá a inserção, na região, de cerca de 186.000 hectares de novas terras agricultáveis com irrigação. Estima-se a criação de 240.000 empregos rurais diretos e indiretos, viabilizando a fixação de 400.000 habitantes no campo. Esse efeito deverá reduzir em 35% o êxodo rural previsto para acontecer até 2025 na ausência do empreendimento.

As novas condições de oferta de água propostas pelo Projeto deverão favorecer um maior desenvolvimento de atividades econômicas urbanas (indústria, comércio e serviços). Estima-se a geração de cerca de 80.000 novos empregos nas bacias receptoras e mais 350.000



empregos nas outras regiões potencialmente beneficiárias em função de projetos integráveis em outras bacias (Região Metropolitana de Fortaleza e do Agreste pernambucano), dando suporte à absorção equilibrada dos contingentes migratórios nas cidades.

**O RESULTADO DO CONJUNTO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DESENCADEADOS OU REFORÇADOS PELA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO FAZ PREVER AS SEGUINTE SITUAÇÕES:**

- diminuição da migração e, portanto, retenção de um importante contingente humano na região beneficiada;
- dinamização das atividades produtivas, gerando mais negócios, empregos e renda;
- redução da pressão migratória sobre as pequenas e médias cidades e metrópoles da região, reduzindo seus problemas sociais e ambientais.

Em síntese, o empreendimento trará importantes progressos para a economia da região, principalmente no mercado de trabalho, além de induzir mudanças de comportamento nos padrões tecnológicos e culturais.

O Projeto representará uma possibilidade de disponibilização de água de boa qualidade para outras regiões que possam vir a ser beneficiadas por futuras transposições, como a Região Metropolitana de Fortaleza e o Agreste pernambucano.

A oferta de água que o Projeto de Integração propõe será suficiente para eliminar a deficiência atual no atendimento a aproximadamente 970 mil pessoas e para manter



qualidade no padrão de atendimento até 2025, ano em que o suprimento atingirá 12,36 milhões de habitantes.

Com o aperfeiçoamento do suprimento de água, prevê-se ainda uma redução, também, de 30% (340 mil pessoas) no número de pessoas que estariam expostas às situações emergenciais das secas.

O Projeto deverá reduzir em 26% as internações previstas para 2025 em decorrência da incidência de doenças associadas à escassez de água. Assim, pode-se dizer que o empreendimento contribuirá de forma significativa, também, para melhorar as condições sanitárias e amenizar os graves problemas sociais causados pelas condições ambientais da região.

## AS QUESTÕES AMBIENTAIS

Com relação aos aspectos ambientais, os impactos gerados pelo Projeto de Integração poderão ser perfeitamente atenuados e monitorados por meio dos Programas Ambientais propostos que passarão a ser parte integrante do Projeto.

As possíveis perdas e fragmentação de áreas de vegetação nativa da Caatinga em função das obras serão mínimas e distribuídas ao longo de toda a extensão dos canais a serem construídos. De qualquer forma, essas perdas serão compensadas pela criação e pelo apoio a Unidades de Conservação na Caatinga, com um investimento mínimo da ordem de R\$ 23 milhões,

e por diversos mecanismos de proteção da vegetação e da fauna, como a aquisição de áreas preservadas que se encontram no trajeto dos canais, a execução de programas de educação ambiental e a implantação de estruturas de passagem para a fauna terrestre.

As águas do São Francisco, nos pontos de captação de Itaparica e em Cabrobó, apresentam condições adequadas de qualidade para consumo humano. Dessa forma, espera-se que elas melhorem a qualidade das águas dos rios e dos açudes receptores. Se algum fenômeno indesejável eventualmente acontecer, ele poderá ser imediatamente detectado. Um Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas acompanhará a evolução dos processos com a função de auxiliar na definição de ações de controle.

Uma grande preocupação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é o risco de introdução de peixes que possam vir a comprometer as espécies locais existentes nos rios das bacias receptoras. É difícil determinar exatamente o que ocorrerá com as espécies moradoras a partir do contínuo transporte e introdução de novos elementos que vêm do rio São Francisco. Embora se tenha identificado que já existem, nas bacias receptoras, peixes da bacia do São Francisco, será desenvolvido um Programa de Monitoramento contínuo, a partir do início das obras e ainda depois delas, com o objetivo de acompanhar minuciosamente possíveis mudanças, de forma a definir as ações de controle.

Com o aumento da oferta de água, pode-se prever a propagação de vetores de doenças que já existem na região, como os caramujos e os mosquitos. Entretanto, o monitoramento da qualidade das águas nos canais, reservatórios, rios receptores e em pontos onde haja formação de poças em leitos naturais, o controle de plantas aquáticas e a manutenção da vazão mínima nos canais deverão reduzir a incidência de doenças endêmicas na região.

As novas áreas que serão inseridas no processo produtivo poderão acarretar aumentos no desmatamento, na produção de sedimentos e na degradação dos solos e corpos d'água receptores (em função da maior utilização de fertilizantes, defensivos agrícolas e afins). Assim, estão previstas ações diretamente direcionadas a esses impactos.

Possíveis impactos do Projeto nos solos e na paisagem, decorrentes de ações ligadas à construção de canais e das barragens, são pouco significativos.

O Programa de Educação Ambiental, que envolve uma conscientização sobre práticas agrícolas de manejo dos solos, direcionada aos produtores rurais que vão utilizar as águas, contribuirá para a preservação não só dos solos como também de todos os outros elementos ambientais relacionados.

Os Programas de Educação Ambiental e de Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais para as Comunidades Agrícolas vão subsidiar a formação de uma mentalidade mais afinada com a sustentabilidade das atividades rurais na região, incluindo, principalmente, o controle da salinização dos solos, hoje muito comum, em face do manejo inadequado das águas.

Vale mencionar ainda que a bacia do São Francisco não sofrerá alterações significativas em função do Projeto de Integração, já que ele não causa interferências aos demais usos previstos nessa bacia. Os contextos ambiental e energético se manterão vigorosos e independentes da implantação e operação do Projeto de Integração.




A tall, spiky cactus silhouette is centered vertically against a background of a sunset sky. The sky transitions from a deep blue at the top to a warm orange and yellow near the horizon, with some light clouds. The cactus is dark and its spines are clearly visible against the lighter sky.

# Conclusão

*O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) mostrou os principais aspectos do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional. Este documento apresentou, numa linguagem mais objetiva, os estudos realizados e tratados com mais profundidade no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).*

*A falta d'água, hoje, é um empecilho de grandes proporções para o desenvolvimento humano de milhões de brasileiros. O Projeto de Integração apresenta uma solução eficiente e estruturante para aumentar a oferta de água com garantia para uma população e toda uma região que sofrem com a seca.*





*O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional pode ser considerado, portanto, como um empreendimento ambientalmente viável, ao trazer, potencialmente, com sua inserção, benefícios econômicos, sociais e ecológicos que superarão os impactos ambientais que possam advir de sua implantação e operação – isso, se houver por parte do empreendedor uma boa gestão no sentido de implantação de todos os Programas Ambientais propostos, tanto para a fase de implantação do Projeto como para a fase de operação.*

# EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Ivan Soares Telles de Sousa	Engenheiro agrônomo	Coordenação Geral
Maria Clara Rodrigues Xavier	Engenheira de recursos hídricos	Coordenação Adjunta
Rachel Platenik	Desenhista Industrial	Coordenação do RIMA e produção da capa
Marcos de Macedo Dertoni	Engenheiro agrônomo	Gerência Administrativa e Financeira / Coordenação do Meio Socioeconômico
João Urbano Cagnin	Engenheiro civil	Caracterização do Empreendimento e Alternativas Tecnológicas
Antonio Carlos Bernardi	Geólogo	Sensoriamento Remoto
Daniela Oliveira	Jornalista	Redação
Fábio dos Santos	Jornalista	Redação
Izabel Barreto	Designer gráfico	Projeto gráfico, diagramação
Mario Guilherme Leite	Designer gráfico	Infografias
Neide Pessanha Pacheco	Professora de Português	Revisão Geral
Noélia Albuquerque	Fotógrafa	Fotografias de campo
Sergio de M. Lima Tolipan	Sociólogo	Planos e Programas Governamentais
Wilson Higa Nunes	Engenheiro Florestal	Fotografias fauna e flora

## Profissionais responsáveis pelos estudos técnicos do EIA:

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Ivan Soares Telles de Sousa	Engenheiro agrônomo	Coordenação Geral / Coordenação dos Estudos Pedológicos
Maria Clara Rodrigues Xavier	Engenheira de recursos hídricos	Coordenação Adjunta / Coordenação do Meio Físico
Paulo Mário Correia de Araújo	Biólogo	Coordenação do Meio Biótico
Marcos de Macedo Dertoni	Engenheiro agrônomo	Gerência Administrativa e Financeira / Coordenação do Meio Socioeconômico
João Urbano Cagnin	Engenheiro civil	Caracterização do Empreendimento e Alternativas Tecnológicas
Antonio Carlos Bernardi	Geólogo	Sensoriamento Remoto
Antonio Eduardo Lanna	Engenheiro civil / Hidrólogo	Justificativa do Empreendimento e Modelo de Gestão do Projeto
Antonio Ivo Medina	Geólogo	Hidrogeologia
Antonio Tadeu R. de Oliveira	Estatístico	Dinâmica Populacional
Dryden de Castro Arezzo	Engenheiro agrônomo	Análise Econômica
Edgar Shinzato	Pedólogo	Processos Erosivos
Eduardo Sá de Sá Rego	Biólogo	Estudos Bióticos
Emílio Saieg Filho	Biólogo	Avaliação de Impactos
Flávio Alicino Bockmann	Biólogo	Ictiofauna
Gilson lack Ximenes	Biólogo	Mastofauna
Helena Assaf Teixeira de Souza	Engenheira civil / Hidróloga	Hidrologia e Recursos Hídricos
Jonatas Costa Moreira	Engenheiro de recursos hídricos	Coordenação da Bacia do Rio São Francisco
José Manuel Mondelo Prada	Engenheiro civil	Coordenação da caracterização do empreendimento e do modelo de gestão
Leila Regina Ervatt	Contadora / Demógrafa	Dinâmica populacional
Lígia Maria Zaroni	Arqueóloga	Patrimônio Histórico e Cultural
Lucia Luiz Pinto	Socióloga	Carac. das Comunidades Afetadas
Luis Antonio Villaça de Garcia	Engenheiro civil / Hidrólogo	Modelagem e Simulação do Sistema
Luiz Antonio Pinto de Oliveira	Sociólogo demográfico	Dinâmica Populacional
Luiz Felipe Brito de Araujo	Economista	Dinâmica Populacional e Caracterização das Comunidades Afetadas
Marcos André Raposo Ferreira	Biólogo	Ornitofauna
Maria de Lourdes S.B.Pimentel	Socióloga	Caracterização das Comunidades Afetadas
Maurício Nicodemus	Técnico em cartografia	Produção de Mapas Temáticos
Nelsio K. Terashima	Engenheiro civil / Hidrólogo	Caracterização do empreendimento
Paulino José Soares de Souza Jr.	Biólogo	Limnologia
Paulo Roberto Pereira Henrique	Engenheiro agrônomo	Plano Ambiental de Construção
Pedro L. Aleixo L. de Andrade	Engenheiro agrônomo	Uso e Ocupação do Solo
Pierre Pedrosa	Técnico	Produção de Mapas Temáticos
Rachel Platenik	Desenhista Industrial	lay out do relatório e capas
Rodrigo Palma M. da Trindade	Engenheiro civil / Hidrólogo	Hidrologia e Recursos Hídricos
Ronaldo Fernandes	Biólogo	Herpetofauna
Ruy Alberto Campos Sarno	Arquiteto	Alternativas Locacionais
Sergio de M. Lima Tolipan	Sociólogo	Planos e Programas Governamentais
Tatiana Y.Mafrá Guidicini	Engenheira civil / Meio ambiente	Análise Integrada
Vitor Manuel M. dos Santos	Engenheiro sanitaria	Hidrologia das Bacias Receptoras e Saneamento
Wilson Higa Nunes	Engenheiro florestal	Vegetação

# Glossário

*Todas as palavras e expressões do glossário estão marcadas no texto.*

**AÇUDE** | reservatório de água, represa. Lago formado por represamento de água.

**ADUTORAS** | canal, galeria ou encanamento destinado a conduzir as águas para um reservatório.

**AFLUENTES** | rio que deságua em outro rio considerado principal, ou em um lago, contribuindo para aumentar o volume deles.

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA)** | órgão responsável pela administração dos recursos de água do País.

**AQUEDUTO** | sistema usando canos ao ar livre ou por baixo da terra para levar a água de um lugar a outro.

**BACIA** | parte baixa de terreno que pode ser ocupada ou não com rios, lagos e outros.

**BIODIVERSIDADE** | variedade de animais e vegetais existentes numa região.

**BIOGEOGRAFIA** | estudo do local da distribuição dos seres vivos.

**BIOMA** | grande comunidade, ou conjunto de comunidades, distribuída numa grande área, caracterizada por um tipo de vegetação dominante.

**BIOMASSA** | material de origem vegetal usado como fonte de energia.

**BIOTA** | conjunto dos seres animais e vegetais de uma região.

**CAATINGA** | tipo de vegetação característica do Nordeste brasileiro, formada por pequenas árvores, normalmente espinhosas, que perdem as folhas no curso da longa estação seca.

**CANAL** | cavidade ou tubo por onde corre ou circula água.

**CAPITANIAS HEREDITÁRIAS** | primeiras divisões de terra do Brasil, de onde se originaram os estados de hoje.

**CARIRI** | variedade de Caatinga com vegetação pouco áspera. Também é o nome de uma região do Estado do Ceará.

**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO (CODEVASF)** | tem por finalidade o aproveitamento, para fins agrícolas, agropecuários e agroindustriais, dos recursos de água e solo dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

**CONAMA** | sigla de Conselho Nacional do Meio Ambiente. Seu principal objetivo é estabelecer normas e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente possibilitando o uso econômico dos recursos ambientais, principalmente a água.

**CRESCIMENTO VEGETATIVO** | diferença entre a taxa de natalidade (nascimentos) e de mortalidade (mortes) de uma população.

**CULTURA DE VAZANTE** | cultura feita nas áreas inundáveis, após a inundação de cada ano, com colheitas seguras, pelo menos durante períodos de cinco a oito anos.

**CUNHA SALINA** | ocorre quando, no ponto final de um rio, em que ele deságua no mar, a quantidade de água doce diminui e a água salgada do mar, que é mais pesada, avança por baixo da água doce do rio.

**DENSIDADE DEMOGRÁFICA** | calculada pela divisão do número de habitantes de uma região pela sua área.

**ECOSSISTEMA** | conjunto dos relacionamentos entre determinado meio ambiente e a flora, a fauna e os microrganismos que nele habitam.

**ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO** | local onde haverá máquinas e equipamentos para puxar a água e levá-la para canais e tubos.

**ESTIAGEM** | falta ou pouca quantidade de chuva.

**FILARIOSE** | doença provocada por vermes no organismo.

**FONTE HÍDRICA** | é a origem da água: poços, açudes, rios, fontes naturais e outros.

**FOZ** | ponto onde um rio termina, desaguando no mar, num lago ou em outro rio.

**GÁS NATURAL** | mistura gases que forma uma fonte de energia.

**HÁBITAT** | lugar de vida de um ser.

**HECTARE** | medida equivalente a 10 mil metros quadrados.

**IBAMA** | sigla de Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, órgão responsável pela implementação da política ambiental brasileira.

**ICTIOFAUNA** | fauna dos peixes.OK\$Impacto ambiental - qualquer alteração do meio ambiente causada por atividades humanas, e que afetam direta ou indiretamente o bem-estar da população, suas atividades, a biota, as condições estéticas, sanitárias e a qualidade dos recursos ambientais.

**IMPERMEÁVEL** | referente a um tipo de solo que não pode ser atravessado por líquidos, especialmente pela água.

**JUSANTE** | sentido em que correm as águas de um rio.

**LAVOURA SECA** | plantação que não depende de muita água.

**MIGRAÇÃO** | passagem de um grande número de pessoas de uma região para outra, ou de um país para outro.

**MONTANTE** | direção de onde correm as águas de um rio.

**NASCENTE** | fonte de um rio.

**NÉCTON** | conjunto das espécies da fauna marinha que se desloca pelos seus próprios meios e pode realizar migrações.

**NORDESTE SETENTRIONAL** | parte norte da Região Nordeste do Brasil.

**ONS** | Operador Nacional do Sistema, órgão responsável pela distribuição da energia elétrica no país.

**ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU)** | instituição internacional para manter a paz e a segurança no mundo, estimular boas relações entre os países, promover o progresso social, melhores padrões de vida e direitos humanos.

**PERENE** | que dura por um longo período, que não acaba.

**PERMEÁVEL** | referente a um tipo de solo que deixa passar líquidos, em especial a água.

**PIRAMBEBA** | Piranha encontrada no rio São Francisco.

**POÇOS ARTESIANOS** | construções que permitem retirar água debaixo da terra.

**PRECIPITAÇÃO** | chuva.

**RESERVATÓRIO** | lugar para guardar água.

**SEMI-ÁRIDO** | característica climática do sertão nordestino, clima seco e quente.

**TALUDE** | as “paredes” laterais dos buracos.

**TRAÇADO** | caminho.

**UNIDADE DE CONSERVAÇÃO** | regiões de importante valor histórico e cultural que são protegidas.

**USINA HIDRELÉTRICA** | unidade que produz energia elétrica por meio da força da água.

**VERTIDO** | fazer transbordar, entornar, derramar.



