

4. ÁREAS DE ESTUDO

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional está inserido em uma extensa porção territorial brasileira, com a qual estabelece vínculos potenciais altamente diversificados, em natureza e intensidade.

Na definição de áreas de estudos para o EIA foi necessário considerar a necessidade, comum a todos os estudos de impacto ambiental, de escolha de enfoques e graus de profundidade de análise compatíveis com a distribuição espacial, a tipologia e a intensidade dos impactos previsíveis.

A definição das áreas de estudo foi feita segundo os procedimentos usuais de observação das características do empreendimento, das principais relações por ele estabelecidas com as diferentes regiões em que está inserido e, por fim, da repercussão destas relações nos vários elementos ambientais.

Nos estudos ambientais do Projeto de Integração foram consideradas inicialmente as duas tradicionais unidades espaciais de análise, ou seja: a Área de Influência Indireta – AII, onde ocorrem os processos físicos, bióticos e antrópicos espacialmente mais abrangentes (ou regionais) com os quais o projeto estabelece interações principalmente através de efeitos secundários (ou indiretos); e a Área de Influência Direta – AID, território em que se dão majoritariamente as transformações ambientais primárias (ou diretas) decorrentes do empreendimento.

Adicionalmente, na medida em que o Projeto de Integração compreende centenas de quilômetros de estruturas hidráulicas, em sua maior parte lineares, foi estabelecido um terceiro – e mais aprofundado – patamar de detalhamento dos estudos ambientais. Trata-se de um espaço denominado Área Diretamente Afetada – ADA, no interior do qual se darão os contatos diretos e efetivos entre as estruturas construtivas (canais, reservatórios, obras associadas, etc.) do empreendimento e a região em que ele será implantado.

4.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

4.2.1 MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Influência Indireta (AII) é definida como a área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento,

abrangendo os ecossistemas e o sistema sócio-econômico que podem ser impactados pelas alterações ocorridas na área de influência direta.

A Resolução CONAMA 001/86, em seu artigo 5º, inciso II, determina que se deverá "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza".

De fato, o conceito da bacia hidrográfica como unidade de estudos ambientais está sendo aplicado há bastante tempo em diversos países, inclusive no Brasil, não apenas como espaço preferencial de análise, favorecendo a visualização dos processos humanos e naturais, mas como um limite geográfico onde se pode melhor controlá-los e, assim, manter a qualidade ambiental.

Desta forma, parece natural e intuitiva a inclusão da bacia do rio São Francisco (fornecedora dos recursos hídricos) e das bacias dos rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e Paraíba (receptoras desses recursos) na área de influência indireta dos estudos físico-bióticos do Projeto de Integração.

Não bastassem estas razões de cunho geral para adoção das bacias hidrográficas como espaços preferenciais de análise, sobressaem ainda, no caso do Projeto de Integração, aspectos específicos decorrentes da necessidade de delimitação da influência do empreendimento sobre o meio ambiente, quer na fase de implantação quer na fase de operação. Exemplos típicos deste aspecto são a possibilidade de influência da bacia doadora sobre a diversidade biológica do ambiente receptor, especialmente no meio aquático, e de mistura de poluentes dos corpos d'água existentes nas bacias receptoras com as águas transpostas.

Finalmente, cabe mencionar a pertinência de se caracterizar os espaços em que as transformações antrópicas previstas - principalmente as decorrentes do uso agrícola das águas a serem ofertadas pelo empreendimento - alterarão a utilização dos solos e, portanto, a apropriação humana dos recursos ambientais terrestres - com conseqüências indiretas sobre o conjunto do sistema ambiental.

A observação do elenco de projetos integráveis ao empreendimento, já implantados ou planejados, cogitados como usuários das águas a serem captadas no rio São Francisco e bombeadas (ver Seção 9 - Planos e Programas Governamentais e Mapa das Áreas Integráveis e Aduadoras), demonstra que estas mudanças tenderão a estar quase que exclusivamente concentradas nas bacias hidrográficas em que estão localizados os açudes receptores finais das vazões aduzidas: bacias dos rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e Paraíba e nas sub-bacias dos rios Brígida e Moxotó, que fazem parte da bacia do rio São Francisco, e que também recebem uma parcela das águas captadas e bombeadas pelo sistema do Projeto de Integração.

De forma a abranger, portanto, a variedade de possíveis locais de manifestação dos processos físicos e bióticos de âmbito panorâmico – ou regional - de interesse para os estudos ambientais, a Área de Influência Indireta referente aos temas físicos e bióticos foi definida como o conjunto das bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Piranhas-Açu, Apodi, Jaguaribe e Paraíba.

4.2.2 SOCIOECONOMIA

Na definição da Área de Influência Indireta para efeito de desenvolvimento dos estudos do meio antrópico, foram consideradas basicamente duas dimensões geográficas:

- o território em que se dará a inserção do projeto na dinâmica ambiental da Bacia do São Francisco, no qual têm especial interesse as questões referentes ao compartilhamento dos recursos hídricos pelos diferentes setores usuários; e
- o espaço provável de materialização dos desdobramentos sociais e econômicos indiretos (via implantação de empreendimentos integrados sob responsabilidade de outras instâncias públicas e privadas) do uso previsto das águas aduzidas pelo Projeto de Integração, principalmente sobre os processos demográficos (migrações) e a qualidade de vida em geral.

Na primeira dimensão, os fatos remetem à necessidade de observação do comportamento passado, atual e prospectivo dos principais segmentos usuários da água na bacia do São Francisco, no sentido de se verificar em que medida o Projeto de Integração poderá contribuir para o agravamento de conflitos presentes e – principalmente – futuros. A importância desta temática basta para justificar a inclusão da bacia doadora na região de interesse sócio-econômico para o EIA.

Já na segunda dimensão, valem as considerações precedentes quanto à concentração dos usos e usuários das vazões aduzidas pelo Projeto nas bacias em que estão localizados os açudes receptores finais, as quatro bacias exclusivamente receptoras e as sub-bacias dos rios Moxotó e Brígida, que fazem parte da bacia do São Francisco.

Assim, a Área de Influência Indireta para os estudos socioeconômicos também englobou a bacia do São Francisco e as bacias hidrográficas em que estão localizados os açudes receptores finais do sistema do Projeto de Integração.

Tal como ressaltado quanto aos meios físico e biótico, as análises socioeconômicas relativas à AII tiveram seu enfoque e aprofundamento ajustados à natureza e relevância dos processos antrópicos envolvidos. Exemplo disto é que, no âmbito da Bacia do São Francisco, as apreciações socioeconômicas fugiram à estrutura temática tradicional, aparecendo mescladas às análises específicas desenvolvidas

para os principais aspectos relacionados com a disponibilidade e uso dos recursos hídricos: a navegação, a irrigação, a geração hidrelétrica, etc.

Tal como foi definida, a AII compreende uma superfície da ordem de 152.000 km² das bacias exclusivamente receptoras, abrangendo porções territoriais dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, e de 635.000 km² da bacia do rio São Francisco, envolvendo partes dos territórios dos estados de Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe.

Na Figura 4.2-1, ao final desta seção, é apresentada a Área de Influência Indireta (AII), composta da bacia do rio São Francisco e das bacias receptoras dos rios Jaguaribe, Apodi, Piranhas-Açu e Paraíba.

4.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Conceitualmente, a Área de Influência Direta (AID) é definida como a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. Sua delimitação é função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das características do empreendimento, correspondendo ao conjunto de espaços no qual se espera ocorrer, com maior intensidade, os impactos diretos do empreendimento.

Essa delimitação, se pensada em termos espaciais rigorosos, é altamente complexa, em face da interação que ocorrerá entre os elementos físico-bióticos e a socioeconomia na presença dos efeitos gerados pelas ações do projeto. Pode-se dizer que, em algum nível, todo impacto sobre qualquer elemento ambiental dos meios físico e biótico tem reflexos nos aspectos socioeconômicos, assim como estes influenciam os elementos físicos e biológicos, de maneira geral.

Sabe-se, contudo, que a interação entre os processos ambientais diretamente desencadeados pelo empreendimento estará intimamente associada:

- aos efeitos das intervenções diretas (obras) sobre populações humanas e elementos ambientais locais nas bacias e sub-bacias receptoras;
- às mudanças introduzidas pelo projeto na disponibilidade imediata de recursos hídricos (independente de outros projetos de aproveitamento da água) nas bacias e sub-bacias receptoras;
- às alterações no regime hidrológico dos rios por cujos leitos serão conduzidas as vazões captadas no rio São Francisco nas bacias e sub-bacias receptoras.

Assim, é de se esperar que os impactos diretos estejam distribuídos ao longo de uma faixa de território que abrange as regiões vizinhas ao sistema de adução em leito artificial (canais, reservatórios, etc.), nas bacias e sub-bacias receptoras, e

aos corpos d'água (açudes e rios) cujas condições de regime hidrológico e/ou de utilização dos recursos hídricos possam ser substancialmente alteradas pela operação do Projeto, nas bacias e sub-bacias receptoras.

Entre os corpos d'água significativamente influenciados pelo projeto estão incluídos:

- os rios transportadores em leito natural das vazões transpostas até os açudes receptores finais, dos quais os principais são o conjunto Porcos-Salgado (CE), o Apodi (RN), o Piranhas-Açu (PB/RN) e o conjunto Monteiro-Paraíba (PB);
- os açudes receptores finais das vazões aduzidas pelo sistema, ou seja, o Entremontes (PE), o Chapéu (PE), o Poço da Cruz (PE), o Boqueirão (PB), o Castanhão (CE), o Armando Ribeiro Gonçalves (RN) e o Santa Cruz (RN); e
- os açudes Coremas (PB) e Orós (CE), que apesar de não serem receptores diretos de águas aduzidas pelo Projeto de Integração, participam do sistema da sinergia hídrica, sendo portanto suas áreas de influência efetivamente beneficiadas em termos de disponibilidade e segurança hídricas.

Diante da conveniência de se contar com uma base comparativa adequada entre os temas físico-bióticos (usualmente analisados a partir de elementos cartográficos) e antrópicos (substancialmente tratados mediante processamento e análise de dados estatísticos), optou-se por adotar como aproximação da AID o conjunto territorial formado pelos limites das municipalidades nas quais estão localizados os trechos de obras de adução e o conjunto de rios e açudes que constituem o sistema do Projeto de Integração, conforme acima referidos.

Definida desta forma, a AID compreende uma superfície da ordem de 66.500 km², envolvendo uma extensão de aproximadamente 720 km ao longo dos canais artificiais, estações de bombeamento, aquedutos, túneis e reservatórios de pequeno porte projetados e 750 km ao longo dos leitos naturais. Com estas dimensões, a AID constitui uma faixa ao longo dos eixos hídricos do empreendimento com largura média de cerca de 50 km, representando portanto um espaço com abrangência suficiente para a caracterização e análise prospectiva da dinâmica dos elementos ambientais sujeitos a interações diretas com o projeto.

Cabe ainda registrar que, visando manter compatibilidade com a quase totalidade da base de dados municipais existentes, utilizou-se na definição da AID a divisão territorial da FIBGE constituída pelos municípios criados até 1997 (na qual são apresentados, por exemplo, os dados do Censo Agropecuário de 1996 e a Contagem Demográfica de 2000). A AID ficou determinada, então, pela soma das áreas dos 86 municípios listados a seguir:

- Ceará - Alto Santo, Aurora, Baixio, Barro, Brejo Santo, Cedro, Icó, Iguatu, Ipaumirim, Jaguaratama, Jaguaribara, Jaguaribe, Jati, Lavras da Manguabeira, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Orós, Penaforte, Quixelô e Umari;
- Rio Grande do Norte - Açú, Apodi, Francisco Dantas, Itaú, Itajá, Jardim de Piranhas, José da Penha, Jucurutu, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Pau dos Ferros, Rafael Fernandes, Riacho da Cruz, Santana do Matos, São Fernando, São Francisco do Oeste, São Rafael, Taboleiro Grande;
- Paraíba - Barra de São Miguel, Boqueirão, Cabaceiras, Camalaú, Caraúbas, Congo, Monteiro, São Domingos do Cariri, Aguiar, Aparecida, Bom Jesus, Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, Coremas, Marizópolis, Monte Horebe, Nazarezinho, Paulista, Piancó, Poço José de Moura, Pombal, Riacho dos Cavalos, Santa Helena, São Bento, São Domingos de Pombal, São João do Rio do Peixe, São José de Piranhas, Sousa, Triunfo e Uiraúna; e
- Pernambuco - Betânia, Cabrobó, Custódia, Floresta, Ibimirim, Mirandiba, Orocó, Ouricuri, Parnamirim, Petrolândia, Salgueiro, São José do Belmonte, Serrita, Sertânia, Terra Nova e Verdejante.

Na Figura 4.3-1, ao final desta seção, é apresentada a Área de Influência Direta (AID), composta pelos municípios citados anteriormente.

4.4 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

A definição da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento teve como ponto de partida as superfícies, e seu entorno, das áreas destinadas a: canais; canteiros de obras; vias de acesso; alojamentos e eventuais vilas residenciais para a obra; formação dos reservatórios; elevatórias e estações de bombeamento; cortes e aterros; empréstimos e bota-foras; pedreiras; túneis e tubulações para recalque.

A área prevista de impacto direto em decorrência das obras corresponde a uma superfície relativamente reduzida, se comparada às dimensões do Projeto de Integração como um todo. A faixa de domínio dos canais, por exemplo, ocupará uma faixa nunca superior a 200m. As obras correlatas, como alojamentos e canteiros de obras, afetarão superfícies que podem ser consideradas pequenas por serem pontuais. Por sua vez, os reservatórios a serem formados pelo Projeto, com função predominante de regulação diária da operação das estações de bombeamento, também são de pequenas dimensões se comparado aos açudes receptores finais (existentes), tendo áreas de inundação entre 0,45 e 12 km². Em termos de dimensão das áreas efetivamente atingidas por intervenções

construtivas, os canais e reservatórios afetam, em conjunto, aproximadamente 200 km².

Não obstante, os estudos voltados para a Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Integração foram realizados abrangendo um espaço substancialmente superior às áreas de contato direto entre as obras do empreendimento e o ambiente, definido mediante o traçado de faixas de 5 km de cada lado dos canais e reservatórios a serem implantados. Com este critério de definição da ADA, buscou-se:

- facilitar a visualização da extensão espacial dos elementos ambientais diretamente atingidos pelas obras, que poderão constituir partes de sistemas que ocupam superfícies mais abrangentes;
- incluir nos estudos de caracterização ambiental em nível local os elementos físico-bióticos (como áreas naturais preservadas) e antrópicos (como povoados, assentamentos, etc.) vizinhos ao empreendimento, e portanto potencialmente passíveis de apresentarem interações diretas com as atividades construtivas;
- tornar disponíveis conhecimentos que permitam, nas fases subseqüentes de detalhamento do projeto, definir alternativas de remanejamento espacial de elementos construtivos, visando evitar e/ou minimizar interferências ambientais negativas.

Definida dessa forma, a ADA compreende uma superfície da ordem de 7.750 km², que é substancialmente superior àquela efetivamente afetada pelas obras.

FIGURA 4.2-1 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

FIGURA 4.3-1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA