

cobrape



MACROZEE BHSF

Atualização e Complementação do
Diagnóstico do Macrozoneamento
Ecológico-Econômico da Bacia
Hidrográfica do Rio São Francisco

**Relatório da Análise Integrada e
Crítica sobre a Situação Atual da BHSF**

*Revisão Final
Janeiro 2017*

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

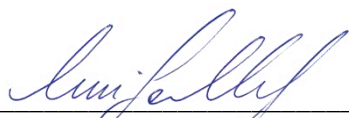


DIRETORIA

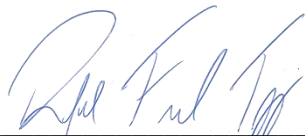
Alceu Guérios Bittencourt
COBRAPE Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Luiz Alberto Teixeira
PROJETEC – Projetos Técnicos Ltda

EQUIPE CHAVE



Carlos Eduardo Curi Gallego
Coordenador Geral



Rafael Fernando Tozzi
Especialista em planejamento e ordenamento territorial e zoneamento ecológico-econômico



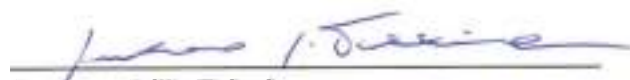
Ederson Augusto Zanetti
Especialista em análise da paisagem



Rodolpho Humberto Ramina
Especialista em socioeconomia



Eliete Tedeschi
Especialista em aspectos políticos e institucionais



Gustavo Grillo Teixeira
Especialista em geoprocessamento

EQUIPE DE APOIO

Luis Gustavo Christoff

Engenheiro Civil - Especialista em gestão ambiental e sustentabilidade

Leonardo Fontes Amorim

Engenheiro de Pesca

Alerson Falieri Suarez

Geógrafo

Bruno Marcionilo Silva

Engenheiro Civil

Christian Taschelmayer

Engenheiro Cartógrafo - Especialista em geoprocessamento

Daniel Thá

Economista - Especialista em economia ambiental

Fábio Chaffin Barbosa

Engenheiro Agrônomo

Fernando Gomes Monteiro Neto

Engenheiro Ambiental

Luciano D. F. Magalhães

Engenheiro Ambiental

Luiza Boechat

Geógrafa

Robson Klisiowicz

Engenheiro Ambiental

Andreia Schypula Cons de Souza

Estagiária de Engenharia Civil

Giovanna Reinehr Tiboni

Estagiária de Engenharia Civil

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO E ARTE FINAL

Cristine de Noronha

Designer gráfica

Alessandra Gava

Designer gráfica

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao “*Produto 104 – Análise Integrada e Crítica sobre a Situação Atual da BHSF – Revisão Final*” relativo ao Contrato nº 01/2015 – SRHU/MMA celebrado entre a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA) e o Consórcio Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE) e Projetos Técnicos Ltda. (PROJETEC). A contratação faz parte do Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS, concebido para buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água.

O contrato visa à elaboração da Atualização e Complementação do Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O Termo de Referência, parte integrante do contrato, estabelece os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

Produto 001 – Planejamento detalhado do trabalho e mobilização da CONTRATADA;

Produto 101 – Atualização e complementação do diagnóstico do meio físico-biótico da BHSF;

Produto 102 – Atualização e complementação do diagnóstico do meio socioeconômico da BHSF;

Produto 103 – Atualização e complementação do diagnóstico do meio jurídico-institucional da BHSF;

Produto 104 – Análise integrada e crítica sobre a situação atual da BHSF;

Produto 201 – Sistematização, estruturação e documentação do Banco de Dados Geográficos (BDG) do diagnóstico do MacroZEE da BHSF;

Produto 301 – Resumo executivo referente ao diagnóstico do MacroZEE da BHSF;

Produto 302 – Apresentação dos resultados do trabalho realizado em seminário.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. PANORAMA DA BHSF	11
3. ANÁLISE INTEGRADA.....	21
3.1. Hidrovia do rio São Francisco	23
3.2. Agricultura, agricultura irrigada, pecuária e silvicultura	32
3.3. Indústria e Mineração: riscos e impactos sobre a qualidade da água	48
3.4. Preservação e Conservação Ambiental	67
3.5. Expansão Urbana e Saneamento	89
3.6. Patrimônio Físico-Cultural.....	112
3.7. Energias Renováveis	132
3.8. Conflitos de usos do Rio São Francisco	147
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Distribuição da População na BHSF em 2010.....	19
Quadro 3.1 – Possíveis competições entre modais	26
Quadro 3.2 – Aptidão agrícola e fertilidade na BHSF	34
Quadro 3.3 – Produção agrícola na BHSF.....	34
Quadro 3.4 – Relevância da Atividade de Manutenção da Vegetação Nativa sobre áreas agrícolas, pecuárias e de silvicultura.....	44
Quadro 3.5 – Empregos formais na BHSF	50
Quadro 3.6 – Valores de compensação financeira pela exploração mineral	51
Quadro 3.7 – População afetada por rompimento de barragens.....	54
Quadro 3.8 – UCs de Proteção Integral em risco.....	57
Quadro 3.9 – Municípios em risco elevado	59
Quadro 3.10 – Socioeconomia: destaques positivos.....	62
Quadro 3.11 – Socioeconomia: destaques negativos	62
Quadro 3.12 – Comparativo: VAB versus condições de vida	65
Quadro 3.13 – Taxa de fecundidade e variação entre 2000 e 2010.....	91
Quadro 3.14 – Distribuição da População por Região Fisiográfica e Faixas Etárias ...	92
Quadro 3.15 – Densidades demográficas calculadas por setor censitário	95
Quadro 3.16 – Participação dos serviços do setor público.....	97
Quadro 3.17 – Taxas de crescimento anualizadas da população total, urbana e rural	99
Quadro 3.18 – Distribuição dos Municípios por Faixas Populacionais	100
Quadro 3.19 – Existência de Plano Diretor	101
Quadro 3.20 – População e condições de esgotamento sanitário.....	104
Quadro 3.21 – Drenagem Urbana.....	106
Quadro 3.22 – Projetos e obras – PAC.....	109
Quadro 3.23 – Existência de consórcios públicos	110
Quadro 3.24 – Instituições Estratégicas que Atuam no Tema Patrimônio Físico/Cultural	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Sub-bacias hidrográficas.....	22
Figura 3.2 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Hidrovia do rio São Francisco	24
Figura 3.3 – Concorrência logística entre modais	28
Figura 3.4 – Infraestrutura de navegação	30
Figura 3.5 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Agricultura, Agricultura irrigada, pecuária e silvicultura.....	33
Figura 3.6 – Demandas para irrigação e usos do solo	35
Figura 3.7 – Demanda hídrica para criação animal.....	37
Figura 3.8 – Manutenção da vegetação nativa para a Vazão de Base.....	45
Figura 3.9 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Indústria e Mineração: riscos e impactos sobre a qualidade da água	49
Figura 3.10 – Mineração: Sub-bacias e jazidas ativas	52
Figura 3.11 – Secretarias e Conselhos de meio ambiente	56
Figura 3.12 – UCs de Proteção Integral em risco.....	58
Figura 3.13 – Situação socioeconômica dos municípios em risco.....	60
Figura 3.14 – Arquétipos - Situação socioeconômica dos municípios em risco.....	61
Figura 3.15 – VAB – Setor secundário.....	63
Figura 3.16 – Áreas críticas – Setor industrial e mineral	64

Figura 3.17 – Prancha 1: Variáveis analisadas para o tema: Preservação e Conservação Ambiental.....	69
Figura 3.18 – Prancha 2: Variáveis analisadas para o tema: Preservação e Conservação Ambiental.....	70
Figura 3.19 – Balanço Hídrico Superficial	71
Figura 3.20 – Índices de Qualidade da Água e de Estado Trófico.....	72
Figura 3.21 – Potencial Erosivo	73
Figura 3.22 – Estágio e Evolução da Desertificação	75
Figura 3.23 – Vegetação Nativa.....	76
Figura 3.24 – Áreas de Proteção Ambiental.....	77
Figura 3.25 – Tendência de Crescimento do Setor Primário	79
Figura 3.26 – Tendência de Crescimento do Setor Secundário	80
Figura 3.27 – Dinâmica Demográfica.....	81
Figura 3.28 – Sobreposição Institucional	83
Figura 3.29 – Capacidade Institucional Municipal	85
Figura 3.30 – Usos do Solo Concorrentes	88
Figura 3.31 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Expansão Urbana e Saneamento	90
Figura 3.32 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica	93
Figura 3.33 – REGIC	94
Figura 3.34 – Densidade Demográfica por Setor Censitário	96
Figura 3.35 – Crescimento do VAB de Serviços	98
Figura 3.36 – Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário.....	103
Figura 3.37 – Cheias e inundações.....	107
Figura 3.38 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Patrimônio Físico-Cultural	115
Figura 3.39 – Potencial Físico.....	117
Figura 3.40 – Áreas de Proteção Ambiental.....	119
Figura 3.41 – Comunidades Tradicionais.....	120
Figura 3.42 – Capacidade Institucional	122
Figura 3.43 – Iniciativas Institucionais de Turismo e Gestão Ambiental	124
Figura 3.44 – Potencial Ecoturístico.....	127
Figura 3.45 – Áreas Desmatadas por Bioma	128
Figura 3.46 – Usos do Solo Concorrentes	129
Figura 3.47 – Arquétipo Socioeconômico.....	130
Figura 3.48 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Energias renováveis	133
Figura 3.49 – Volume de Combustíveis Fósseis	135
Figura 3.50 – Volume Produção Agrícola.....	136
Figura 3.51 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica	137
Figura 3.52 – Potencial Eólico	138
Figura 3.53 – Potencial solar	139
Figura 3.54 – Crescimento do setor terciário	141
Figura 3.55 – PCHs	142
Figura 3.56 – Carvão e Lenha	144
Figura 3.57 – Prancha: Variáveis analisadas para o tema: Conflitos de usos do Rio São Francisco.....	148
Figura 3.58 – Infraestrutura de distribuição de energia	151
Figura 3.59 – Hidrovia do São Francisco	154
Figura 3.60 – Transposição do rio São Francisco	158
Figura 4.1 – Análise SWOT - modelo.....	161

Figura 4.2 – Análise SWOT: Hidrovia do rio São Francisco	162
Figura 4.3 – Análise SWOT: Agricultura, agricultura irrigada, pecuária e silvicultura.	163
Figura 4.4 – Análise SWOT: Indústria e Mineração: riscos e impactos sobre a qualidade da água	164
Figura 4.5 – Análise SWOT: Preservação e Conservação Ambiental	165
Figura 4.6 – Análise SWOT: Expansão Urbana e Saneamento	166
Figura 4.7 – Análise SWOT: Patrimônio Físico-Cultural	167
Figura 4.8 – Análise SWOT: Energias Renováveis	168
Figura 4.9 – Análise SWOT: Conflitos de usos do Rio São Francisco.....	169

1. INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ecológico-Econômico, regulamentado pelo decreto nº 4.297/2002 e percebido atualmente como um dos principais instrumentos de planejamento e gestão territorial do País, foi definido pela Política Nacional de Meio Ambiente, através da Lei nº 6.938/81, e tem como finalidade viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção e conservação ambiental.

A implantação deste processo deve ser capaz de colaborar para a efetivação de ações que levem em conta a compatibilização entre as atividades econômicas e o uso dos recursos naturais.

Ocorre que em termos fáticos, os gestores públicos acabaram por negligenciar o referido instrumento, principalmente em virtude da vasta e diferenciada legislação produzida nos três níveis da Federação, assim como já detalhado no *Produto 103 – Diagnóstico do meio jurídico-institucional*.

Somente no ano de 2002, após uma verificação crítica acerca dos zoneamentos até então realizados, bem assim, em consenso com os diversos atores da sociedade, o Governo Federal, mediante a publicação do Decreto nº 4.297, de 10 de julho, regulamentou o instrumento *zoneamento ambiental*, passando a denominá-lo de *Zoneamento Ecológico-econômico* - ZEE¹, bem como, ratificando sua condição de instrumento de ordenamento territorial e afirmando a obrigatoriedade em ser obedecido por planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelecendo medidas e padrões de qualidade ambiental².

Ademais, conforme já apontado neste MacroZEE, quando se faz a análise da Lei Complementar nº 140/11³, não se pode ignorar que o *zoneamento ecológico-econômico* é de competência compartilhada entre a União, os estados e os municípios, sendo que a competência de cada ente federado para a elaboração de ZEE delinea-se da seguinte maneira:

- União – ZEE Nacional e Regional;
- Estados – ZEE Estadual;
- Municípios – Plano Diretor, com Observância aos ZEEs.

Já os atores estratégicos da BHSF, atuantes nas três esferas supracitadas, são responsáveis pelos processos orientativos e diversas tomadas de decisão, além de ter influência direta sobre a dinâmica socioeconômica e territorial da bacia. Estes se apresentam como colegiados, secretarias e entidades regulatórias vinculadas diretamente ao projeto, diante ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE), foi inicialmente instituída pelo Decreto nº 99.540, de 21 de

¹ Art.1º O Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá aos critérios mínimos estabelecidos neste Decreto.

² Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

³ Segundo a Lei Complementar nº 140/11, que fixa normas para a cooperação entre estes entes no exercício da competência comum relativa ao meio ambiente (artigo 23 da Constituição Federal), constitui ação administrativa da União a elaboração do ZEE de âmbito nacional e regional; dos Estados elaborar o ZEE de âmbito estadual; e, dos Municípios a elaboração do plano diretor, observando os ZEEs existentes nas demais esferas.

setembro de 1990, depois alterado por decretos de 2001, 2004 e de 2006. Ela é responsável por planejar, coordenar, acompanhar e avaliar a execução dos diversos processos de ZEE de âmbito federal, bem como apoiar os diversos estados da federação na execução dos seus respectivos processos de zoneamento territorial, compatibilizando-os com aqueles executados pelo Governo Federal.

A elaboração da Atualização e Complementação do MacroZEE da BHSF e sua posterior aprovação pelas instâncias competentes representam um grande avanço no que tange à gestão territorial, permitindo assim a elaboração de diretrizes que permitirão orientar a implantação de novos empreendimentos e de políticas, planos e programas de diversos setores da sociedade, sob a pauta do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, o ZEE tem como premissa fomentar a participação coletiva, integrada, equitativa e democrática dos diferentes atores estratégicos durante a elaboração e desenvolvimento de todas as suas fases. Entretanto, em virtude da autonomia que a própria Lei confere aos estados federados, são gerados muitas das vezes ZEEs fracionados e dispersos, os quais, ao arropio das diretrizes gerais publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, acabam por utilizar metodologias distintas, acarretando em muitas ocasiões, conflitos de gestão.

Outra incompatibilidade que também pode vir a ser constatada diz respeito à ocorrência de influências de interesses específicos afetos a cada região de determinado estado, fazendo com que locais contíguos com características similares possam vir a ser analisados e julgados mediante diferentes critérios.

Assim, foi necessário no contexto deste MacroZEE, a análise pormenorizada dos ZEEs afetos aos estados inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, em especial daqueles já homologados para, em seu tempo, avaliar e comparar os seus respectivos resultados.

Somente depois do desenvolvimento deste levantamento detalhado, restando analisadas as informações legais e documentos formais de cada ZEE estadual – é que foi possível sistematizar as respectivas informações para transformá-las em critérios que contemplem a bacia com um todo, de modo a apontar, de fato, as suas vulnerabilidades ambientais, fragilidades das unidades básicas do território, potencialidades socioeconômicas e aptidões do território, para com isso, estimular a implementação de programas de desenvolvimento socioeconômico, alicerçados em premissas do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, a *Atividade 104 – Análise integrada e crítica sobre a situação atual da BHSF*, tem por objetivo integrar as informações que foram levantadas de forma setorizada nas três vertentes disciplinares em que o diagnóstico foi até aqui estruturado (meio físico-biótico, contexto socioeconômico e ambiente legal-institucional). Essa integração, ao contrário de representar simplesmente a coleção de informações sobre a bacia do rio São Francisco, aponta para **relações** entre elas.

A realização da análise integrada se dará através de uma análise multicriterial, que envolve quatro elementos comuns: um conjunto de alternativas finito (elementos estratégicos da bacia), relações de compromisso entre atributos relevantes (inter-relações entre os elementos), unidades incomensuráveis e matrizes de decisão. Os modelos baseados em múltiplos critérios são extremamente úteis em situações que envolvem características qualitativas e quantitativas de difícil mensuração e que

podem eventualmente contrapor-se entre si, como é o caso do sistema que compõem a bacia do rio São Francisco.

Para que a análise tivesse um direcionamento técnico mais aprofundado, foram selecionados oito temas estratégicos, que emergem da leitura do espaço geográfico da Bacia do Rio São Francisco não apenas como decorrentes de processos naturais, mas como o “resultado de relações operadas no interior da sociedade, à medida que são os interesses econômicos, mediados pelas instâncias política, social, cultural e tecnológica, que prevalecem nas formas de apropriação e uso do território. Estes temas são apresentados a seguir.

- Hidrovia do rio São Francisco;
- Agricultura, agricultura irrigada, pecuária e silvicultura;
- Indústria e Mineração: riscos e impactos sobre a qualidade da água;
- Preservação e Conservação Ambiental;
- Expansão Urbana e Saneamento;
- Patrimônio Físico-Cultural;
- Energias Renováveis;
- Conflitos de usos do Rio São Francisco.

Para cada um destes temas foram selecionadas variáveis específicas “focos”, e que dizem respeito a recortes espaciais, territoriais e temporais específicos de cada tema, que podem ou não incluir toda a bacia. O foco diz respeito, de certa forma, à “escala” pertinente a cada tema, definindo o grau de resolução que as informações disponíveis permitem a produção de uma síntese significativa sobre determinadas questões de interesse ao MacroZEE-SF.

Essa análise, que terá como nível de agregação a totalidade do território da BHSF, incluindo as sub-bacias hidrográficas que compõe a BHSF, e proporcionará o entendimento das informações dos diagnósticos de forma global e estratégica, correlacionando as diferentes vulnerabilidades e potencialidades identificadas na bacia.

Para subsidiar a definição das potencialidades e vulnerabilidades e, conseqüentemente, a análise integrada, será realizada uma Análise SWOT, que consiste em uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário (ou análise de ambiente), sendo usada como base para gestão e planejamento estratégico. A Análise SWOT identifica as forças e fraquezas da região e, baseado nestes elementos identificados, destaca as oportunidades e ameaças que devem ser explorados e combatidos, de modo a se atingir o objetivo final do trabalho.

2. PANORAMA DA BHSF

A análise integrada propõe realizar a articulação transversal das informações colhidas no diagnóstico, procurando caracterizar as relações “sinérgicas” e “alérgicas” entre os vetores de desenvolvimento econômico e os “serviços ecossistêmicos”. Estes são definidos como os benefícios que a sociedade obtém dos ecossistemas na bacia, mesmo para o seu desenvolvimento econômico, com ou sem compensações ou pagamentos por eles.

Os serviços ecossistêmicos são difíceis de avaliar de forma precisa por razões claras: é praticamente impossível definir aonde se encerram os ecossistemas e os benefícios gerados por eles de forma total, uma vez que se caracterizam por serem sistemas abertos. Isso fica demonstrado quando se considera a questão climática, ou a extensão de desastres ambientais, por exemplo.

No entanto, nas últimas décadas há avanços nas metodologias de avaliação do valor desses serviços ecossistêmicos para alguns sistemas econômicos, e que se tornam disponíveis na medida em que novas informações geográficas e das consequências de impactos ambientais são conhecidas.

No Sub-médio e Baixo São Francisco já foram desenvolvidos estudos que permitem uma avaliação da ordem de grandeza do valor dos serviços ecossistêmicos para o setor de geração hidrelétrica existente.

Porém, o problema da delimitação dos benefícios ecossistêmicos da bacia do rio São Francisco exige uma abordagem sistêmica, uma vez que as relações da sociedade, e do uso dos recursos naturais por ela, extrapolam os limites físicos da própria bacia hidrográfica. A quase totalidade dos 635 mil km² da área da bacia se encontra sob o domínio territorial de sete unidades da federação, incluindo do Distrito Federal, e 547 municípios. Todas essas unidades da federação ou já desenvolveram seus ZEEs ou estão em fase de revisão e aprovação – conforme já detalhado no *Produto 103 - Diagnóstico do meio jurídico-institucional* –, determinando prioridades e aspectos estrategicamente importantes.

No entanto, a pequena área de menos de 1% da bacia é constituída pelo próprio rio São Francisco e seus afluentes, sua calha e as áreas inundadas por reservatórios, cujos benefícios ecossistêmicos se manifestam em todo o setor elétrico nacional, por exemplo, principalmente pela região nordeste. A articulação político-institucional representada pelo MacroZEE-SF adquire, então, um papel importante de gerenciamento e coordenação de interesses que extrapolam os limites de cada unidade da federação, mas que se integram e se influem mutuamente ao contemplar justamente esse território mínimo, menos de 1% da bacia, representado pelas águas do Velho Chico e de seus afluentes, represadas ou livres, superficiais ou subterrâneas.

Naturalmente, apesar de ter o seu recorte territorial definido pelos limites de uma bacia hidrográfica, o MacroZEE-SF não pode, e nem deve limitar seu campo de análise apenas à temática dos recursos hídricos. No entanto também não se pode ignorar o fato de que um conjunto considerável de relações alérgicas e sinérgicas entre os vetores de desenvolvimento e apropriação econômica dos benefícios ecossistêmicos da bacia se rebatem de forma evidente em conflitos de uso dos recursos hídricos. A maior parte deles, ou ao menos os que têm chamado a atenção nas últimas décadas, estão concentrados nesse pequeno território de menos de 1% da área da bacia.

Nesse sentido, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Nº 9.433/97), apesar de determinar que a gestão dos recursos hídricos tenha como unidade fundamental a bacia hidrográfica, não previu instrumentos de controle territorial. Há uma lacuna na política de recursos hídricos e no gerenciamento das águas superficiais e subterrâneas que passa, portanto, a ser preenchida pelo planejamento da ocupação e uso do território, consolidando uma estreita relação entre o ZEE e os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Dessa forma, fica evidente que o sistema hídrico é o sistema mais importante e relevante para definir o foco e as relações institucionais do MacroZEE-SF.

Algumas abordagens teóricas podem contribuir para a identificação dessa “abrangência territorial”. Uma das mais notáveis vem a ser a compreensão de território, como “configuração territorial” dada por Milton Santos:

A configuração territorial é dada pelo conjunto formado pelos sistemas naturais existentes em um dado país ou numa dada área e pelos acréscimos que os homens superimpuseram a esses sistemas naturais. A realidade vem da sua materialidade, enquanto o espaço reúne a materialidade e a vida que a anima. (Santos, 1996, p.51).

Uma das principais preocupações do MacroZEE-SF é a identificação de territórios entendidos como espaços coordenados e institucionalizados por alguma instância de poder, tanto interna à bacia hidrográfica quanto externa a ela. E, nessa concepção territorial, os recursos gerados pela bacia podem se estender para muito além do seu espaço geográfico, como por exemplo no caso do Projeto de Transposição do São Francisco, que transferirá recursos hídricos do reservatório de Sobradinho para muito além dos limites da bacia, nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e até, como apontam estudos mais recentes, podendo abastecer até a Região Metropolitana de Salvador.

Na realidade essa transferência de recursos da bacia para utilização fora dela já existe há tempos quando se consideram os fluxos de energia elétrica gerados pelas usinas hidrelétricas e que foram implantadas desde meados do século passado, ou dos recursos minerais no Alto São Francisco, exportados como *commodities* para o mercado internacional, e até mais recentemente as *commodities* agrícolas que são produzidas no oeste das bacias do Médio São Francisco, uma das áreas com maior intensidade da exploração agrícola de alto capital, bem como de maior substituição do bioma cerrado por áreas de monocultura de grãos.

A substituição das paisagens naturais pelo território da agroindústria com seus imensos campos de monocultura no oeste baiano, ou pelo território do Sistema Elétrico Nacional (SIN), através da criação de grandes reservatórios⁴ na calha do rio, ou ainda a eliminação de cerca de 87%⁵ dos biomas do Baixo São Francisco causada, em grande parte, pela operação da cascata de usinas hidrelétricas orientadas somente para o atendimento do mercado de energia do SIN, majoritariamente externo à bacia, e também pelas atividades agrícolas e pecuárias.

⁴ O reservatório da Usina Hidrelétrica de Sobradinho é o maior lago artificial do Brasil, e um dos maiores do mundo, com área de 4.214 Km² e um volume máximo de 34.116 Hm³ (ANA, 2015).

⁵ Levantamento realizado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, relativos aos biomas Caatinga e Mata Atlântica, apresentados no Produto 103 – Diagnóstico do Meio Jurídico-Institucional.

Todos esses exemplos se caracterizam como impactos ambientais, na medida em que alteraram (e continuam alterando) as condições naturais existentes na bacia. Muitos se caracterizam também como externalidades, uma vez que seus custos ambientais e sociais não são compensados pelo sistema econômico que os instituiu, como no caso dos impactos da operação dos reservatórios para a geração de energia ou da substituição do bioma cerrado pela monocultura de *commodities* agrícolas.

Mas todos eles se caracterizam, principalmente, como serviços ecossistêmicos que são fornecidos pela base de recursos naturais, pela biota existente e pelos grupos sociais tradicionais que se viram impactados e inviabilizados por fornecer esses serviços para que outros usos pudessem existir e prosperar, sem compensações ou substituições, como ocorreu.

Todos esses “serviços ecossistêmicos” já vem sendo fornecidos há décadas pela bacia do rio São Francisco. O Projeto de Integração (transposição) só vem se somar a esses, com a instituição de novos territórios conectados pelas redes de transferência de recursos naturais produzidos pela bacia, no caso representada pelos canais e pelas águas que nele correm ou correrão.

O risco imposto ao rio é imenso. Os impactos que vem sendo percebidos pelos projetos existentes criados pelos interesses desses muitos territórios “extra-bacia”, já têm levado a situações problemáticas para os usos intra-bacia, como a pesca e a agricultura de comunidades tradicionais, o assoreamento e erosão do rio, intrusão salina, eliminação de espécies endêmicas da flora e da fauna, e outros. A transposição só vem a aumentar esse risco. Exemplos da superexploração de rios são hoje sobejamente conhecidos, como o que acontece no rio Colorado, nos Estados Unidos.

Corroborando com o exposto no parágrafo anterior, o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional utilizará do rio um volume pouco significativo para sua vazão, não obstante represente uma sobreposição ao atual quadro de conflitos entre o território da bacia e os demais que a ele se conectam.

Outro exemplo dessa conexão é via a estrutura logística – não tanto pela aposta atualmente, mas principalmente pelo que da bacia se deseja em termos de papel estratégico de integração nacional. Atualmente, na BHSF estão conexões que atendem suas principais demandas, dentro da realidade nacional de notória precariedade de redes adequadas de transporte⁶. De fato, se faz pouco da hidrovía do rio São Francisco, da esparsa malha ferroviária existente e da parca eficiência da malha rodoviária, com diversas de suas principais rodovias federais truncadas.

Eis que a BHSF detém função logística redimensionada quando analisada por seu recorte territorial mais amplo: sob o ponto de vista da integração nacional, tal como é chamado seu principal corpo d'água, a bacia se constitui em corredor estratégico para o desenvolvimento de toda a região Nordeste do Brasil, com interface com as regiões Centro-Oeste e Norte. Trata-se, como definido pelo Diagnóstico do Macrozoneamento da Bacia (MMA, 2011), de “posição singular dessa bacia no 'interior imediato' do espaço nacional, inserido que está entre o eixo rodoviário da Belém-Brasília, a oeste, e o segmento territorial mais próximo às áreas litorâneas do Sudeste e do Nordeste brasileiro”.

⁶ A própria expressão “custo Brasil” identifica a dificuldade de se transportar carga competitivamente pelo território nacional.

De acordo com estudo recente e intitulado Análise Estratégica do Corredor Multimodal do Rio São Francisco (Banco Mundial, 2013), tal Corredor Multimodal encontra como seu eixo estruturante a própria hidrovia do rio São Francisco. A exploração desse modal gera externalidades positivas que podem ser usufruídas como elemento fomentador do desenvolvimento econômico regional, tornando assim a Hidrovia do São Francisco em elemento essencial não apenas do Corredor Multimodal do São Francisco como também da meta aposta pelo Governo Federal de inclusão do modal.

Sem dúvida os aportes logísticos pontuais, que perpassam os três modais – rodoviário, hidroviário e (principalmente) ferroviário - se farão realizar no médio e longo prazos, principalmente uma vez que se ponderam os retardamentos dos planejamentos de uma década atrás, sobrepostos à retração atual dos investimentos privados e da própria capacidade financeira do setor público em liderar a expansão na infraestrutura nacional.

Não obstante, emerge da análise integrada uma profunda alteração na malha logística brasileira, ainda que atualmente este novo 'mapa de conexões' esteja na maior parte apenas planejada. Caso se bem sucedam os planos de dinamizar a estrutura do setor de transportes por meio de parcerias público-privadas e diversas formas de conciliação do interesse privado e preservação da estratégia e dos interesses públicos, a combinação entre hidrovia, ferrovias e rodovias resultará de fato na implantação de um Corredor Multimodal ao longo da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Segundo o Banco Mundial (2013), fazer do vale do rio São Francisco um corredor de fato se apresenta como uma alternativa relevante para o desenvolvimento do País, pois reúne todas as condições para se tornar uma das mais importantes rotas logísticas de integração, notadamente da região nordeste para as demais. Salienta-se no citado estudo tanto o escoamento da crescente produção agrícola e mineral do oeste baiano, quanto o abastecimento dos espaços interiores do nordeste setentrional com insumos críticos para seu crescimento econômico-social.

Conclui-se que a hidrovia do rio São Francisco não é necessariamente o eixo estruturante do corredor multimodal, mas sim a ferrovia o é. Esse contraste de visões é nutrido pela análise das microdinâmicas, que identifica as vertentes de carga transversais ao maior trecho do rio São Francisco por serem mais demandadas que aquelas que ocorrem ao longo de sua calha. Pode ser que, justamente por não se contar com tal modal, o fluxo ainda não tenha sido alterado e passe a sê-lo.

Não obstante a distinta conclusão sobre o papel estruturante da hidrovia para trazer à realidade o corredor multimodal da BHSF, nota-se que a navegação das águas do Velho Chico ocorre e com muita intensidade. É realizada por "regatões" e outros tipos até mais precários de embarcações, que sem dúvida não transportam cargas volumosas e de baixo valor agregado do coração das savanas brasileiras para o litoral - uma doca antes de serem transportadas para além-mares. Ao contrário, transportam o dia-a-dia de uma população ribeirinha atrelada ao rio como seu eixo estruturante de vida. São sacos de cimento, ovos, sabão, móveis, artigos de vestuário e encomendas que ocorrem incessantemente entre os diversos atracadouros, grande parte deles ausente das estatísticas de PIB e VAB por ocorrerem na informalidade das pequenas e pobres economias.

Justo aí reside um dos cerne deste diagnóstico da BHSF: sublinhando os conflitos identificados, encontra-se a diferença na forma de apropriação econômica do território.

Diversos povos e comunidades tradicionais, como os povos indígenas, comunidades remanescentes de quilombos, pescadores artesanais, geraizeiros, comunidades de fundo de pasto e as comunidades de terreiro estão presentes em praticamente todos os estados da BHSF, muitos dos quais enfrentando dificuldades e conflitos para sua sobrevivência devido à degradação de seus territórios, visto a grande diferença entre as áreas de uso e ocupação do solo atuais e aquelas de 12 anos atrás. Estes atores estão apartados – majoritariamente – de sua gestão e sofrem, de forma dispersa, os impactos diretos e indiretos da apropriação dos serviços ecossistêmicos por outros atores.

A averiguação das modificações do uso do solo entre os anos de 2000 e 2012 indicam com clareza que todos os usos antrópicos aumentaram em detrimento, por óbvio, dos "usos" naturais. Ou seja, todas as classes de naturais (quais sejam: i) mosaico de vegetação florestal com áreas agrícolas, ii) pastagem natural, iii) vegetação campestre, iv) vegetação campestre alagada e v) vegetação florestal) foram reduzidas.

Em todas as regiões fisiográficas - à exceção do Baixo SF - houve expressivo aumento na área de uso agropecuário. Na região do Alto SF, este acréscimo (em intervalo de 7 anos), foi de 7,7% ao ano; já na região Médio SF, a taxa anualizada é ainda mais alta, de 8,1%; por fim, a região Sub-médio aumentou a área sob uso em 6,4% anuais. Apenas a região do Baixo SF manteve praticamente estável a área sob manejo da agropecuária.

Compreende-se por este compêndio que há um inerente conflito entre o desenrolar das atividades econômicas e a necessidade (por determinação legal, inclusive) de preservação de áreas que são, justamente, cruciais à manutenção de serviços ecossistêmicos mínimos de retenção de cargas poluentes, redução de níveis de assoreamento dos corpos d'água, ciclagem de nutrientes, abrigo de fauna, corredor de migração de fauna, abrigo de flora, conexão de remanescentes florestais e ainda outros, como regulação de microclima e retenção de umidade no solo.

Nesse sentido, em relação à questão ambiental, no que tange ao Alto São Francisco, os interesses econômicos para a agricultura e exploração de minérios – a região concentra grande parte da produção de grãos do país e possui 138 barragens de rejeitos de mineração - estão entre as principais causas da devastação dos biomas naturais da região. Áreas de prioridade Extremamente Alta e Alta no entorno da Serra da Canastra estão totalmente desmatadas. Consta nesta região ausência de UCs a oeste do estado de Minas Gerais, além de uma maior quantidade de UCs de proteção integral, porém com menor área protegida que as UCs de uso sustentável.

Em se tratando de áreas protegidas, há uma maior cobertura nos estados de Minas Gerais e Bahia, na região do Médio São Francisco, no entanto a região do Médio SF apresenta um aumento de 26,9% para 41,8% da área desmatada em 12 anos, sendo que o desmatamento no período 2010-2012 foi maior que no período de 10 anos anteriores, tendo como principal causa à expansão agrícola.

Já no Sub-médio São Francisco há estímulo para o reflorestamento, e também áreas classificadas como muito bem conservadas, como as regiões de Boqueirão da Onça e Itaguaçu/Sento Sé onde se encontra maior bloco remanescente de Caatinga. A região apresenta parte de relevo que favorece a mecanização e utilização com as mais diversas culturas adaptadas à região e parte de relevo forte-ondulado e os montanhosos prioritários para a preservação ambiental. Porém, esta região erradicou

33,8% da vegetação original no período de 2000-2012, reverberando em mais de 54,34% da área do território está desmatada.

Ainda se tratando da questão ambiental, a área da bacia do rio São Francisco é composta por três biomas distintos, o cerrado, a caatinga e a mata atlântica. Destes biomas, o cerrado é o que tem a maior representatividade na BHSF, com 56,56% da área total, seguido da caatinga e da mata atlântica, com 38,57% e 3,24%, respectivamente. A área residual, cerca de 1,64% é composta por massa d'água continental e costeira.

Nesse sentido, o Código Florestal – Lei nº 12.651/12 – determina os tamanhos das áreas de reserva legal, sendo: de 80% em áreas de florestas da Amazônia Legal e 20% em todos os biomas das demais regiões do País.

O levantamento das áreas de desmatamento da vegetação nativa da BHSFA apontou que os biomas caatinga, cerrado e mata atlântica apresentaram índices de 49,18%, 47,65%, e 75,31% de área desmatada, respectivamente.

No que tange ao Alto São Francisco, as áreas críticas se concentram regiões de cabeceira da BHSF, mais especificamente nas sub-bacias dos Afluentes Mineiros do Alto São Francisco, com presença significativa do setor agrícola e pecuário; Pará e Paraopeba, onde existe forte presença industrial e do setor de minerário, além de forte expansão urbana da região metropolitana de Belo Horizonte. Estas constatações podem ser tomadas como conflitos entre os setores produtivo e ambiental.

Na região fisiográfica do Médio São Francisco, a área crítica foi a sub-bacia Verde Grande, no bioma cerrado, com cerca de 33,5% de área remanescente, pouco abaixo do limite mínimo exigido. Nesta sub-bacia também há presença significativa dos setores agrícola e pecuário, além da presença, mesmo que em menor número, de empresas do setor de mineração.

Uma ressalva de extrema importância fica por conta da região do extremo oeste baiano (sub-bacias Alto Grande, Médio/Baixo Grande, e Corrente), e a região noroeste de Minas Gerais (sub-bacias Paracatu e Urucuia), as quais tiveram um dos maiores índices de desmatamento, em valores absolutos, do bioma cerrado registrados, chegando próximo de 85 mil km². Juntas, estas sub-bacias respondem por cerca de 50% de todo o desmatamento registrado no bioma cerrado em toda a BHSF.

A região do Submédio São Francisco, que contém apenas o bioma caatinga, foi a que apresentou os melhores índices de conservação em termos percentuais, porém isso não significa que as áreas de reserva legal na região fisiográfica estão boas.

Já na região fisiográfica do Baixo São Francisco os biomas caatinga e mata atlântica se apresentam muito abaixo do limite mínimo recomendado, de 20%. Tal fato se deve, em grande parte, da presença de extensas áreas agrícolas e de pastagens, que ao longo do tempo foram se expandindo sem o devido controle.

O somatório das áreas de desmatamento entre todas as sub-bacias da região fisiográfica em questão gira em torno de 43,6 mil Km², o que responde por cerca 36% de todo o desmatamento registrado do bioma caatinga em toda a BHSF.

Não obstante às questões ambientais apresentadas, em toda a Bacia Hidrográfica do São Francisco há uma carência de desenvolvimento dos estudos científicos de áreas e espécies, há dificuldades nos processos administrativos, financeiros e legais de regulamentação e desapropriação das terras para criação de UCs de proteção

integral, falta de regulamentação, desapropriação ou Planos de Manejo elaborados e em execução de UCs existentes. É comum a ocorrência de eventos críticos de cheia, alterações na paisagem por eliminação da vegetação original. Houve antropização da Caatinga e o Cerrado pelo uso extensivo da pecuária bovina, caprina e ovina, pastoreio excessivo e pastagens sem manejo adequado contribuindo para a compactação dos solos, capacidade de infiltração do solo facilitando o escoamento superficial. A situação é crítica e muito crítica na maioria das sub-bacias que compõe as regiões fisiográficas da BHSF.

Com um cenário econômico, analisando interesses de agricultura, pecuária, mineração, hidrelétricas e outras atividades econômicas, em contraste com os aspectos ambientais da bacia, já com elevado grau de vulnerabilidade, entra em atuação da análise um terceiro ator.

A intensificação de usos tecnificados se sobrepõe, por sua vez, com as complexas interações entre as dinâmicas demográfica e econômica. Há inter-relação direta entre os movimentos de êxodo e adensamento com aqueles vinculados ao dinamismo de uma economia. Uma região que se adensa, pode estar assim o sendo devido à atração de mão-de-obra, por exemplo. Passa a sofrer, então, maiores demandas por serviços e equipamentos públicos e, como em um repente, passa também a enfrentar problemas com mobilidade e segurança pública, co-criações do crescimento que não se faziam perceber na situação imediatamente anterior. Essa demanda por mão-de-obra pode ser tanto oriunda de um grande projeto de investimento como fruto da polarização da população, que tende a se concentrar justamente no entorno de locais já adensados.

A crescente onda de urbanização e adensamento de cidades de maior porte, em detrimento ao êxodo e esvaziamento de amplos territórios rurais, se faz notar na Bacia, que pode ser identificada como uma dinâmica composição de sub-territórios, notadamente as regiões no entorno das duas metrópoles (Belo Horizonte - MG e Brasília - DF) e da capital regional Montes Claros.

Estas regiões são aquelas que apresentam elementos econômicos de certa forma desconexos aos preponderantes da BHSF – notadamente os encadeamentos e densidade de relações interindustriais, concomitante às maiores necessidades de investimentos e de especialização de mão-de-obra, das indústrias mecânica, de material elétrico e eletrônico, de material de transporte e química. Há notável acirramento da concentração dos municípios já altamente industrializados.

Em complemento, no que tange à dinâmica econômica, a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco foi responsável pelo produto interno bruto de R\$ 455 bilhões no ano de 2012, fruto da somatória do PIB gerado nos 547 municípios com alguma fração de sua área na BHSF. Contabilizando-se apenas os municípios cujas sedes se encontram nos limites da BHSF, o PIB cai para quase 250 bilhões de reais, pois algumas poucas e muito expressivas cidades encontram-se nesse limiar de área (a principal delas sendo a Capital Federal). A diferença é assim tão marcante pelo peso relativo que Brasília-DF detém: o DF gerou um PIB de R\$ 171 bilhões, valor 7,7 vezes maior do que a totalidade do Sub-médio do SF e 10 vezes maior do que a totalidade do Baixo São Francisco.

Contabilizando-se a totalidade dos municípios com área na BHSF, tem-se uma representatividade de praticamente 10% da riqueza total gerada no País (que foi, também em 2012, de 4,39 trilhões de reais). Nota-se a relevância da região fisiográfica

do Médio São Francisco, com contribuição de 48% desse valor para o total da bacia, seguido do Alto São Francisco, com 43% da riqueza gerada. As regiões do Sub-médio e do Baixo contribuíram, respectivamente, com 4,8% e 3,8%.

Existe uma grande distinção também no indicador relativo de PIB per capita. Ou seja, a produção econômica é maior de fato nas regiões do ASF e MSF. Isso denota a importância da modernização dos processos produtivos e da agregação de valor com ênfase nos serviços, ambiente no qual as metrópoles (Brasília e Belo Horizonte) detêm excelência.

Na região fisiográfica do Alto São Francisco há clara predominância de municípios de economia mediana, estejam ou não demonstrando crescimento. Já na região do Médio São Francisco, há uma distinção entre aqueles a oeste - economias de porte e em crescimento - e aqueles ao noroeste e nordeste, notadamente ao longo do rio São Francisco, com economias pequenas e pouco crescimento.

Na região do Sub-médio há uma concentração de economias pequenas, poucas em crescimento, um conjunto maior em crescimento mediado e ainda a maior parte pouco crescimento. Por fim, a menor das regiões fisiográficas apresenta o menor conjunto de municípios com economias de porte. Não obstante, traz um conjunto de municípios pequenos, porém em crescimento.

De uma forma geral, uma maior gama de municípios obteve taxa de crescimento negativa para a atividade primária, no mesmo período. Isso evidencia a especialização das atividades do campo, com paulatina redução da expressividade da agricultura familiar e de pequena escala, substituída pela mecanização e commoditização de culturas.

Diante das informações levantadas no diagnóstico do meio socioeconômico, tem-se a intensificação de três vertentes para os serviços: i) por um lado, a demanda por serviços avançados, em espaços urbanos restritos e de grande expressão do setor industrial; ii) por outro, a demanda por serviços essenciais à produção do segmento modernizado da economia agrária, fundada na ciência e na técnica, numa ampliação das áreas envolvidas nos complexos agroindustriais (MMA, 2011); iii) em uma terceira via, que de certa forma é paralela às demais, está a demanda pelos serviços públicos. Estes são definidores de muitas das condições de vida, e por vezes não infrequentes na BHSF ocupam destaque na participação das demais atividades de natureza privada. Notadamente, aos pequenos municípios da bacia, os serviços públicos são definidores. Àqueles municípios pequenos que ainda encontram populações crescentes, porém com baixo dinamismo econômico, a economia do setor público – seja ele ocorrente via atividades relacionadas à administração pública ou aos serviços públicos propriamente ditos – expressa necessária preponderância.

Já com relação à dinâmica demográfica, a população da BHSF se distribui de forma bastante heterogênea pelo território, conforme apresentado no *Quadro 2.1*.

Quadro 2.1 – Distribuição da População na BHSF em 2010

Região Fisiográfica	Por setor censitário integrante da BHSF	
	Pop. (mil)	%
Alto São Francisco	7.099	49,1%
Médio São Francisco	3.616	25,0%
Sub-médio São Francisco	2.241	15,5%
Baixo São Francisco	1.512	10,4%
TOTAL	14.468	100%

FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Percebe-se que a maior parte dos municípios da BHSF detém populações de pequeno porte, salvo por alguns expoentes que são de maior porte. As poucas cidades que detêm entre 50 e 100 mil habitantes também se destacam, notadamente por serem concentrações de população nas porções mais "vazias" do território.

Identifica-se também a modificação da estrutura etária da população, que envolve estreitamento da base da pirâmide etária concomitante ao alargamento do seu topo e também aumento de seu topo. Conhecido como "bônus demográfico" ou ainda "janela demográfica", o período se perfaz em ambiente extremamente favorável ao fomento do desenvolvimento, pois há um aumento da participação das pessoas potencialmente ativas (população em idade economicamente ativa), ao passo que aquelas em idade não economicamente ativa reduzem a sua participação, reduzindo concomitantemente a pressão por serviços públicos. Isso ocorre em um momento em que a população mais velha, que volta a demandar serviços públicos e seguridade social, ainda não compõe a população em grandes proporções - o que inevitavelmente passa a ocorrer em momentos futuros.

Os aspectos demográficos das regiões fisiográficas continuarão a influenciar a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco na forma de intensificação da já notável transformação social observada entre 2000 e 2010: regiões quase que exclusivamente agrícolas, com perfil familiar de mão-de-obra, passaram a se dividir em: i) poucas regiões urbano-industriais de crescimento e dinamismo econômico, absorvedoras de mão-de-obra técnica e que rapidamente se adensam em população; contra ii) muitas regiões de baixo dinamismo econômico e decrescentes densidades demográficas.

A interação entre as dinâmicas demográfica e econômica torna-se assim inevitável, pois há inter-relação direta entre os movimentos de êxodo e adensamento com aqueles vinculados ao dinamismo de uma economia. Uma região que se adensa, pode estar assim o sendo devido à atração de mão-de-obra, por exemplo. Passa a sofrer, então, maiores demandas por serviços e equipamentos públicos e, como em um repente, passa também a enfrentar problemas com mobilidade e segurança pública, cocriações do crescimento que não se faziam perceber na situação imediatamente anterior. Essa demanda por mão-de-obra pode ser tanto oriunda de um grande projeto de investimento como fruto da polarização da população, que tende a se concentrar justamente no entorno de locais já adensados.

Os rebatimentos sob o prisma do Macrozoneamento Ecológico Econômico da BHSF são muitos e acarretam em alterações nas diversidades regionais, nos rumos e as

repercussões que daí emergem. As marcas demográficas resultantes do inevitável processo em curso serão sentidas durante diversos anos, demandando soluções integradas de planejamento desse futuro, considerando demandas como água, esgoto e resíduos; uso do solo; abastecimento; equipamentos urbanos; estratégias de crescimento econômico; planejamento logístico; e planejamento energético. Questões estas de alta relevância para o instrumento ora em construção.

3. ANÁLISE INTEGRADA

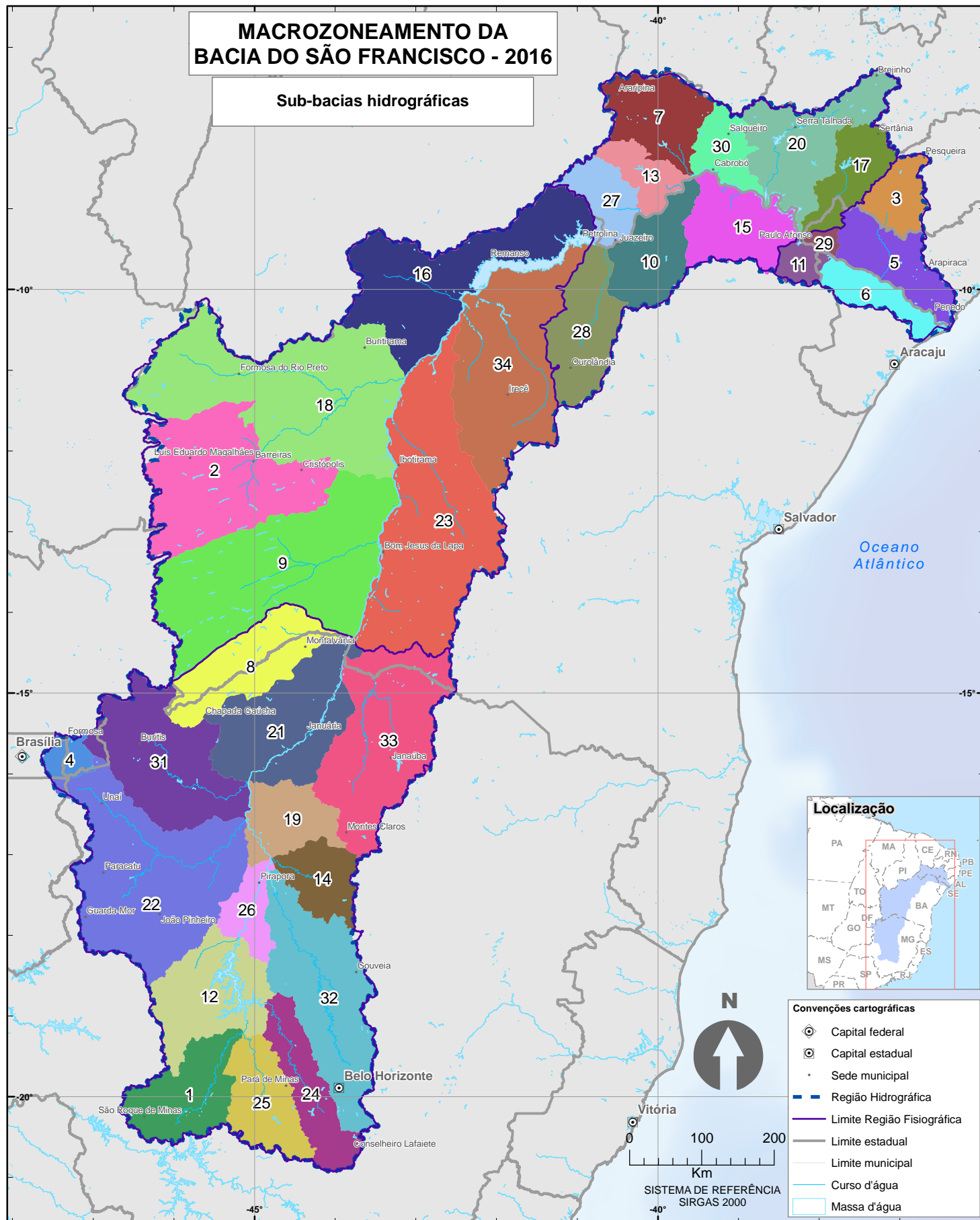
Como forma de analisar as informações coletadas ao longo da elaboração do MacroZEE-SF, foram escolhidos previamente os temas prioritários, que dispõem das questões que, tecnicamente, refletem no nível bacia hidrográfica, os principais assuntos em pauta atualmente. É dentro destes “temas prioritários” que as análises percorridas na sequência se concentram.

Para que estas análises fossem viabilizadas, foi necessário reunir uma gama de informações advindas dos três produtos anteriores (diagnósticos dos meios físico-biótico, socioeconômico e jurídico-institucional) e que estão diretamente ligadas a cada um dos oito temas prioritários, realizar as sobreposições dos *layers*, e assim, analisar quais as regiões em que as sobreposições refletem de forma positiva ou negativa sobre o território da BHSF.

Estas avaliações foram compatibilizadas, sempre que possível, com as 34 sub-bacias que compõem a bacia hidrográfica do rio São Francisco, conforme ilustradas na *Figura 3.1* a seguir.

MACROZONEAMENTO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO - 2016

Sub-bacias hidrográficas



Legenda

Regiões Fisiográficas

Sub-bacias

- 1, Afluentes Mineiros do Alto SF
- 2, Alto Grande
- 3, Alto Ipanema
- 4, Alto Preto
- 5, Baixo Ipanema e Baixo São Francisco (AL)
- 6, Baixo São Francisco (SE)
- 7, Brígida

8, Carinhanha (MG/BA)

9, Corrente

10, Curaçá

11, Curitiba

12, Entorno Represa de Três Marias

13, Garças/GI6/GI7

14, Jequitai

15, Macururé

16, Margem Esquerda do Lago de Sobradinho

17, Moxotó

18, Médio/Baixo Grande

19, Pacuí

20, Pajeú/GI3

21, Pandeiros/Pardo/Mangai

22, Paracatu

23, Paramirim/Santo Onofre/Carnaíba de Dentro

24, Paraopeba

25, Pará

26, Rio de Janeiro/Formoso

27, Rio do Pontal

28, Salitre

29, Seco

30, Terra Nova/GI4/GI5

31, Urucua

32, Velhas

33, Verde Grande (MG)

34, Verde/Jacaré

A forma de apresentação dos cartogramas da análise integrada difere um pouco daquela que foi exposta em todos os produtos anteriores, remetendo à identificação de quais variáveis foram relacionadas para cada tema prioritário, e dispostas lado a lado em forma de prancha, com o intuito de facilitar as análises, tanto técnicas, quanto visuais⁷.

Na sequência estão apresentados os oito temas prioritários, estruturados de uma forma padrão – introdução; prancha; análise integrada, contendo a avaliação dos temas juntamente com a identificação das potencialidades e vulnerabilidades ao longo do texto –, para facilitar o entendimento do leitor ao que foi levantado e analisado.

3.1. Hidrovia do rio São Francisco

A hidrovia do São Francisco tem sido considerada um projeto de integração nacional, com fundamental importância para o desenvolvimento regional. No entanto há diversas questões tanto de ordem logístico-estratégica, de conflitos entre os usos da água, como de investimentos em infraestrutura que precisam ser superadas para consolidar o projeto da hidrovia.

Dessa forma, as figuras que representam o tema são:

- Potencial erosivo;
- Infraestrutura de navegação;
- Valor agregado bruto do setor primário;
- Concorrência logística entre modais;
- Fluxo de produtos;
- Sobreposição institucional;
- Sub-bacias hidrográficas.

Estes temas estão representados na *Figura 3.2*.

⁷ Ressalta-se que as Regiões Fisiográficas apresentadas nos cartogramas dos oito temas prioritários adiante são as mesmas contidas no Plano Decenal de Recursos Hídricos da bacia do rio São Francisco 2016-2025, e diferem daquelas apresentadas nos três produtos anteriores a este. Esta atualização é necessária de modo a retratar as análises realizadas da maneira mais fiel possível à realidade e também de maneira a integrar o MacroZEE com o Plano Decenal de Recursos Hídricos.

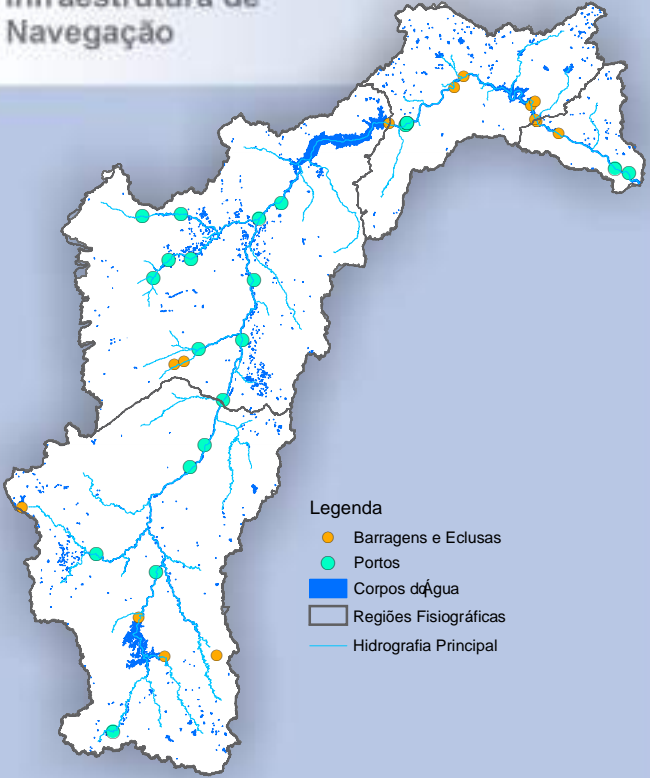
HIDROVIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Potencial Erosivo



Adaptado da Figura 233 - Físico Biótico

Infraestrutura de Navegação



Nova Representação

Valor Agregado Bruto Setor Primário

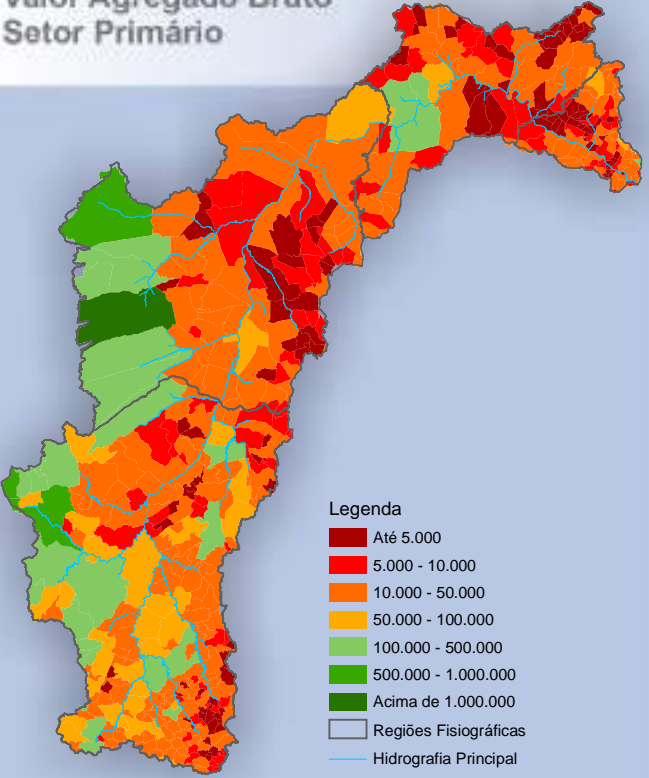


Figura 9.1 - Jurídico-Institucional

Concorrência Logística entre Modais



Adaptado da Figuras 39 - Socioeconômico

Fluxo de Produtos

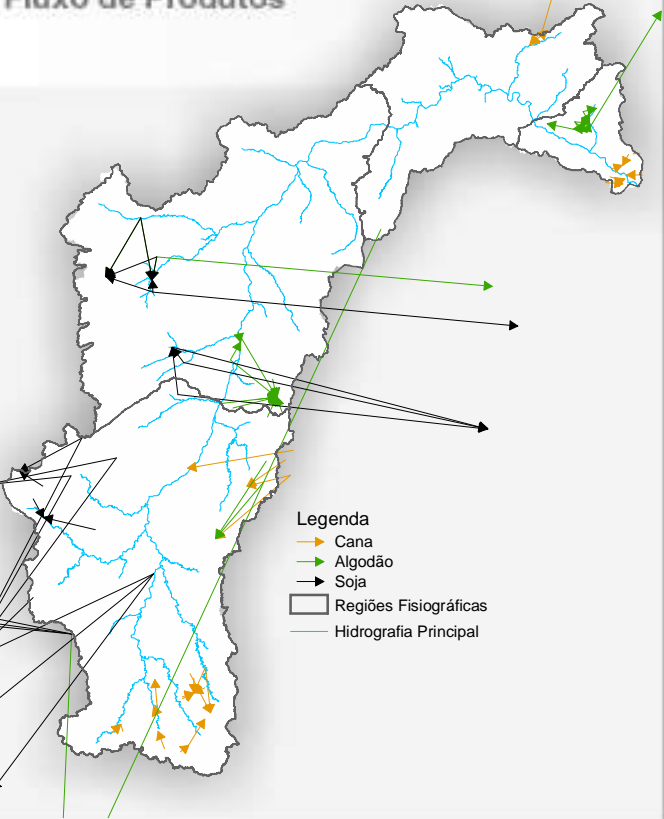


Figura 8 - Socioeconômico

Fluxo de Produtos

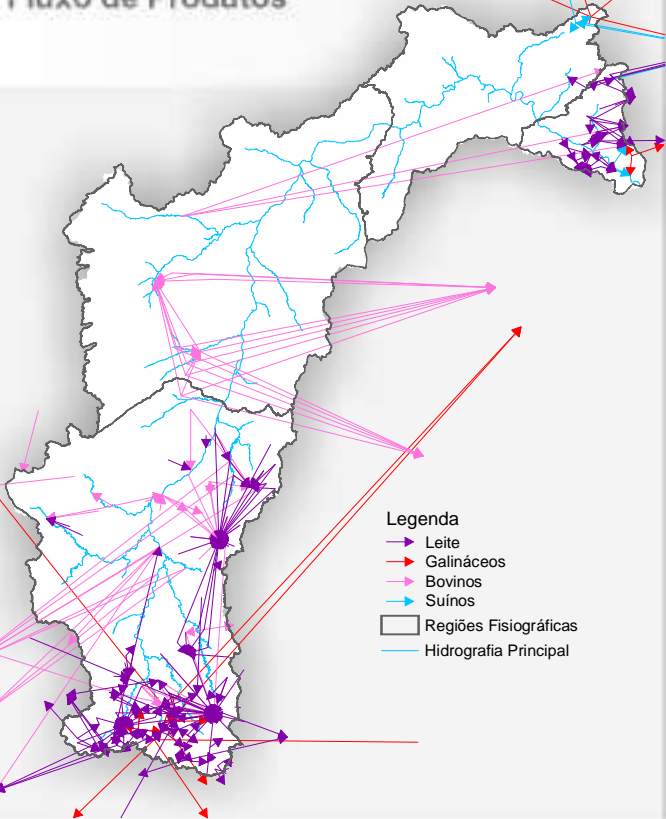


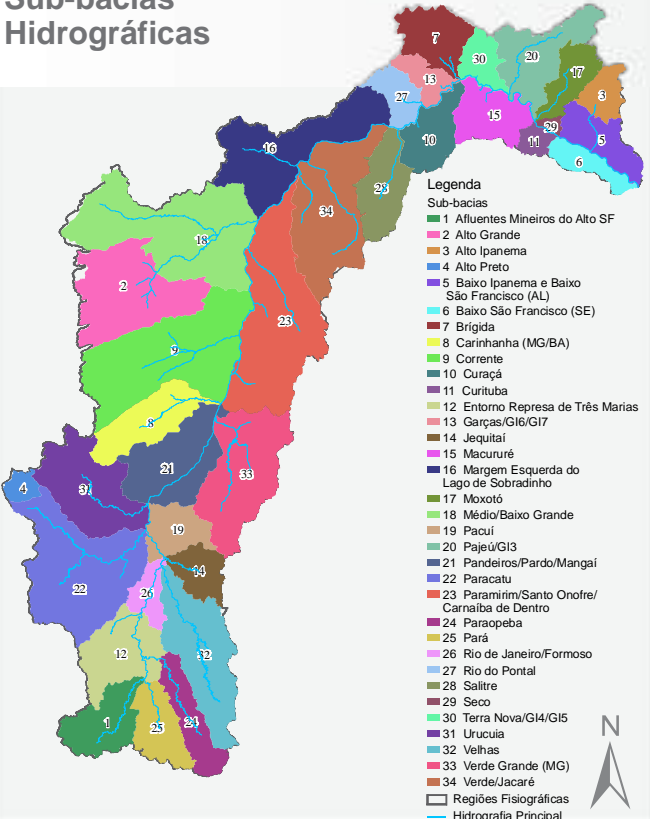
Figura 8 - Socioeconômico

Sobreposição Institucional



Nova Representação

Sub-bacias Hidrográficas



Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025)

Competição entre modelos de desenvolvimento agrícola e rebatimento sobre hidrovia

No tocante à questão logístico-estratégica, os padrões atuais de desenvolvimento agrícola na bacia do rio São Francisco apresentam polarizações diferentes que podem se beneficiar em graus diferentes de uma hidrovia.

Em geral, ao longo das margens do rio estão estabelecidos os perímetros de irrigação da CODEVASF, como o Projeto Jaíba, Formoso e outros, e se caracterizam pela produção de frutas com vistas à exportação, maior absorção de mão de obra e valor agregado mais alto, e também menor volume de transporte. Já no oeste da Bahia, na região de Barreiras, distante do rio, dos reservatórios e eclusas, encontra-se em intensa expansão desde final do século passado a agroindústria baseada em *commodities* agrícolas, principalmente grãos, que mais se beneficiariam pela superior economicidade propiciada pelo transporte a granel e pelas chatas num modal hidroviário.

Atualmente, em função de dificuldades crescentes com relação à manutenção de um regime adequado de vazões que garantiriam o calado para o transporte hidroviário, a produção agrícola regional vem sendo escoada principalmente via rodoviária. Isso inclui a produção de grãos no oeste da Bahia, que é transportado via rodoviária até os portos de Santos (SP) e São Luiz (MA).

Mas a malha rodoviária existente não é o único meio de escoamento previsto. Além de uma malha ferroviária implantada desde o início do Século XX, um dos projetos regionais estratégicos com articulação direta com a produção agrícola na bacia do rio São Francisco é a FIOF - Ferrovia de Integração Oeste-Leste, atualmente em construção.

A FIOF interligará as regiões Norte e Nordeste do Brasil. Serão aproximadamente 1.500 quilômetros de Figueirópolis, em Tocantins, até Ilhéus, no litoral baiano. A construção da ferrovia está sob a coordenação da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. e visa a atender, principalmente, a produção de grãos do Oeste da Bahia e a exploração de minério de ferro da região de Caetité, na área central do estado. A ferrovia pretende substituir parte do transporte de carga realizado hoje através das rodovias.

A VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. é uma empresa pública, sob a forma de sociedade por ações, vinculada ao Ministério dos Transportes, nos termos previstos na Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008. A função social da VALEC é a construção e exploração de infraestrutura ferroviária.

Algumas áreas agrícolas se beneficiariam diferentemente dos modais hidroviário, rodoviário e ferroviário. Considerado ainda a FIOF – Ferrovia de Integração Oeste – Leste, em implantação, pode ocorrer situações de competição entre os modais, com prejuízo mútuo e até possível inviabilização de alguns trechos. Tendo em vista que muitos desses projetos são financiados com recursos públicos, a competição pode trazer ainda consequências mais negativas.

O *Quadro 3.1* procura evidenciar essas situações de possível conflito entre os modais para as áreas agrícolas identificadas pelos estudos de uso do solo na bacia. No quadro são mostradas as distâncias entre as áreas agrícolas em cada uma das microrregiões administrativas com expressão na bacia do rio São Francisco. Essas distâncias são ponderadas pela área agrícola nas microrregiões, o que permite uma

avaliação dos modais mais econômicos em cada microrregião, e a comparação entre eles.

Os valores no quadro são também coloridos, em uma escala do mais baixo (azul) até o mais alto (vermelho) para auxiliar na identificação das situações de competição entre modais.

Quadro 3.1 – Possíveis competições entre modais

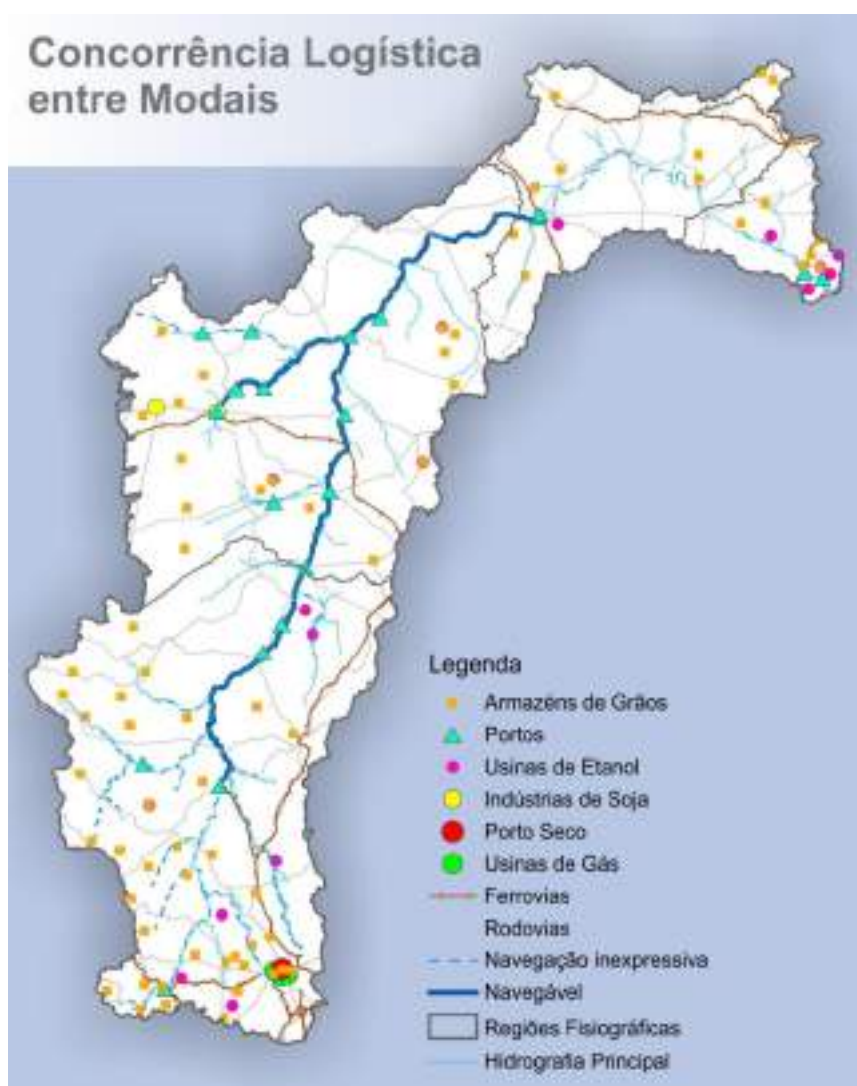
Municípios	Área agrícola (ha)	Distância Ponderada - Rodovia (Km)	Distância Ponderada FIOLE (Km)	Distância Ponderada Ferrovia (Km)	Distância Ponderada Hidrovia SF (km)
Alto São Francisco					
Piui	66.253	9,71	15,32	15,32	5,81
Bom Despacho	41.607	7,76	10,34	10,34	3,81
Pirapora	26.455	5,50	38,62	38,62	12,62
Patos de Minas	20.034	4,35	45,53	45,53	19,25
Três Marias	14.436	23,12	78,07	78,07	8,37
Paracatu	12.147	0,81	100,56	100,56	15,55
Formiga	8.246	3,44	1,85	1,85	5,12
Conselheiro Lafaiete	6.307	6,51	8,05	8,05	90,00
São João del Rei	5.721	2,04	4,74	4,74	97,41
Curvelo	5.083	7,80	18,61	18,61	13,12
Sete Lagoas	5.000	13,12	26,24	26,24	5,97
Bocaiúva	1.057	13,88	12,45	12,45	37,39
Montes Claros	288	5,43	37,88	37,88	35,77
Belo Horizonte	185	5,64	9,81	9,81	13,93
Pará de Minas	163	10,96	54,42	54,42	26,47
Araxá	73	1,71	20,02	20,02	33,32
Divinópolis	61	12,51	11,03	11,03	33,88
Diamantina	35	7,68	66,63	66,63	39,57
Passos	0	32,30	54,51	54,51	8,37
TOTAL	213.151	8,21	28,55	28,55	13,60
Médio São Francisco					
Barreiras	1.954.813	12,40	34,89	255,78	31,20
Santa Maria da Vitória	762.224	17,50	135,67	247,45	106,73
Unaí	425.470	9,66	127,80	127,80	74,97
Paracatu	176.259	15,20	109,97	109,97	21,57
Entorno de Brasília	117.598	0,80	64,77	64,77	84,40
Brasília	111.439	0,95	31,68	31,68	93,16
Barra	91.514	14,80	136,14	281,68	23,36
Januária	85.087	4,32	172,51	172,51	58,01
Cotegipe	58.985	21,96	64,58	326,61	16,71
Janaúba	54.552	12,79	53,92	53,92	17,14
Juazeiro	40.905	6,42	162,48	203,02	64,65
Pirapora	31.216	17,58	77,67	77,67	8,21
Bom Jesus da Lapa	12.396	3,48	54,76	176,37	2,93

Municípios	Área agrícola (ha)	Distância Ponderada - Rodovia (Km)	Distância Ponderada FIOLE (Km)	Distância Ponderada Ferrovia (Km)	Distância Ponderada Hidrovia SF (km)
Boquira	11.031	27,88	86,68	204,48	52,10
Montes Claros	9.972	23,50	43,13	43,13	33,93
Irecê	3.683	24,25	110,46	111,16	121,67
Vão do Paraná	2.455	9,04	127,67	205,89	142,06
Guanambi	1.512	2,46	99,04	99,04	8,17
Patos de Minas	710	0,04	80,72	80,72	38,92
Seabra	176	33,07	60,05	77,19	148,92
Livramento do Brumado	131	26,97	60,92	82,70	142,84
Patrocínio	109	17,50	72,55	72,55	41,11
Jacobina	83	4,67	81,71	81,71	149,76
Chapada dos Veadeiros	5	13,24	47,76	277,61	138,42
TOTAL	3.952.327	12,60	215,81	76,54	53,66
Sub-Médio São Francisco					
Petrolina	62.019	3,27	12,65	12,65	4,74
Juazeiro	57.315	3,58	13,79	13,79	2,43
Araripina	27.953	0,23	21,39	21,39	130,59
Jacobina	11.773	1,48	29,76	29,76	144,78
Itaparica	8.406	2,98	75,97	75,97	6,53
Paulo Afonso	5.716	11,51	71,36	71,36	5,15
Salgueiro	2.483	6,10	19,31	19,31	78,17
TOTAL	175.665	3,06	20,59	20,59	34,53
Baixo São Francisco					
Penedo	19.071	13,89	29,83	29,83	12,67
São Miguel dos Campos	14.870	2,62	25,47	25,47	23,52
Arapiraca	3.738	2,72	22,96	22,96	23,15
TOTAL	37.679	8,33	27,43	27,43	17,99

FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

O modal rodoviário é o que apresenta a menor distância ponderada média em todas as regiões fisiográficas, porém é também o modal menos econômico para o transporte de grandes cargas a grandes distâncias. Pode ser percebido também que, com exceção do Sub-Médio São Francisco, a hidrovia apresenta a menor distância média ponderada entre as áreas agrícolas e os modais de transporte hidroviário e ferroviário. Isso é particularmente importante no Médio São Francisco onde se encontra aproximadamente 90% da área agrícola da bacia.

Figura 3.3 – Concorrência logística entre modais



FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Diferentes estratégias logísticas poderão também fazer surgir novas áreas que poderiam ser incorporadas à atividade agropecuária, hoje ocupadas com remanescentes de vegetação. No entanto, esta questão remete a diferentes cenários de desenvolvimento da bacia, o que foge ao escopo da presente revisão do diagnóstico.

Investimentos em infraestrutura para consolidação da Hidrovia

Os estudos desenvolvidos pelo CBHSF (CBHSF, 2014)⁸ mostram que para a hidrovia do rio São Francisco se estabelecer como tal serão necessários ainda grandes investimentos. Há problemas associados à navegação diretamente relacionados com situações batimétricas naturais (passagens com rochas, etc.), os assoreamentos, que

⁸ CBHSF - consultoria e assessoria presencial especializada para estudo das vazões reduzidas em caráter emergencial no rio São Francisco a partir da UHE sobradinho e proposição de alternativas que garantam o uso múltiplo das águas. Produto 02 - Concepção de uma estratégia robusta para a gestão dos usos múltiplos das águas na bacia hidrográfica do rio São Francisco – Cenários – revisão 0. Dezembro/2014. Autor: Rodolpho H. Ramina.

estão relacionados com a erosão e perda de solos em toda a bacia, mas que são principalmente hoje notados no Médio São Francisco, agravados com a política de redução de vazões defluentes da usina de Três Marias.

Há também conflitos com a operação dos reservatórios, com regimes de vazão imprevisíveis que visam a atender exclusivamente a geração hidrelétrica e ao mercado interligado nacional. Isso tem se caracterizado como mais um dos conflitos entre os usos múltiplos do Rio São Francisco e será tratado mais adiante, em uma Seção específica.

No momento, em virtude de sua quase inexpressiva presença, a navegação do São Francisco tem apresentado poucos impactos sobre os serviços ecossistêmicos, geralmente localizados e associados à formação de ondas com a passagem das barcas que podem, eventualmente, agravar uma situação de erosão das margens e assoreamento, já em curso em virtude do regime imprevisível das vazões efluentes dos reservatórios das hidrelétricas, principalmente Xingó e Três Marias.

No entanto, com a eventual implantação da hidrovia do São Francisco, e com toda a infraestrutura que deverá fazer parte dela, como novos portos, barragens de regularização de níveis ao longo do trecho Médio do São Francisco, eclusas e pontos de transbordo, certamente esses impactos deverão se tornar muito significativos.

Pela importância econômica regional que a Hidrovia do São Francisco representa, qualquer proposta de criação de barramentos ao longo do rio São Francisco que contemplem os usos múltiplos terá a navegação como um dos principais critérios para o seu dimensionamento. Essa proposta deverá também levar em consideração a existência de grandes reservatórios de regularização já existentes no rio, principalmente os das UHEs de Três Marias e Sobradinho.

Os trechos do Médio e Submédio São Francisco, entre a UHE Três Marias e o reservatório da UHE Itaparica, são os que vem apresentando as maiores restrições de navegabilidade, tanto por condições de assoreamento como na imprevisibilidade das vazões, principalmente em períodos de seca. Com a garantia de navegabilidade se viabilizaria um corredor navegável com mais de 2.300 km, trazendo inúmeros benefícios econômicos para toda a bacia do São Francisco, que hoje se destaca pelo crescimento de sua agroindústria:

- No Rio São Francisco, de Pirapora a Petrolina/Juazeiro – 1.371 km;
- No Rio Paracatu – 108 km (aproximado);
- No Rio Grande, da foz a Barreiras – 360 km (aproximado);
- No Rio Corrente, da foz a Santa Maria da Vitória – 110 km (aproximado);
- Na Extensão do São Francisco, de Petrolina/Juazeiro a Itaparica – 405km.

No entanto, o desenvolvimento dessa hidrovia exigiria um arranjo de obras muito diferente do que vem sendo previsto pelo desenvolvimento hidroenergético do rio São Francisco. As hidrovias em operação hoje na Europa e nos Estados Unidos se caracterizam por um número relativamente grande de barragens de baixa altura onde a geração de energia é tratada como um subproduto. Isso contrasta com o aproveitamento atual do rio com prioridade para o desenvolvimento hidrelétrico, que procura maximizar a altura de poucas barragens.

Figura 3.4 – Infraestrutura de navegação



FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Na Europa a hidrovia do rio Mosel, afluente do Reno, tem 270 km e um desnível de 90m, onde foram construídas 14 barragens para usos múltiplos a uma distância média de aproximadamente 20 km entre elas. Cada uma conta com uma usina hidrelétrica, uma eclusa principal medindo 170 m x 12 m x 3,5 m, uma pequena eclusa e rampa líquida para embarcações de recreio e escada de peixes. Posteriormente a canalização prosseguiu para montante, em mais 70 km. Nos Estados Unidos algumas hidrovias como as dos rios Mississipi, Ohio e Tennessee também contam com um grande número de barragens mais baixas e com eclusas e unidades geradoras, mas a geração de energia não é o uso prioritário.

Esses importantes sistemas de navegação permitem que os custos associados à infraestrutura de transporte sejam baixos o suficiente para que a produção agrícola se mantenha competitiva nesses países.

Uma das alternativas a ser estudada nesta linha de baixo custo seria a transformação de áreas que atualmente contam com remanescentes de vegetação para áreas produtivas, porém esta questão remete aos cenários de desenvolvimento da bacia. Isso vale também no que diz respeito a outros modais de transporte e, principalmente,

à interação e competição entre eles, que poderão resultar em diferentes arranjos produtivos na bacia.

Somente contemplando o critério de navegabilidade e os modelos apresentados acima, teríamos em princípio mais de 25 barragens na hidrovia do São Francisco, todas elas contando com escadas de peixe, turbinas hidrelétricas, eclusas e sistemas de controle de cheias.

Uma questão importante aqui remete à Lei 9.433/97, ou seja, a hidrovia do São Francisco necessita ainda de grandes investimentos para poder se tornar um eixo importante, ou fundamental, para o desenvolvimento econômico da bacia do São Francisco. Também são necessários estudos específicos orientados para a correta caracterização das obras e intervenções para essa hidrovia, como para a avaliação de seus impactos ambientais e sociais, hoje restritos às futuras obras hidrelétricas projetadas para o rio, e mesmo assim de forma bastante incompleta. Esses investimentos só serão atraentes caso a navegação, que tem enfrentado imensas dificuldades para se estabelecer, seja considerada um dos usos prioritários das águas do São Francisco, como determina a lei supracitada.

O principal conflito institucional que tem comprometido a navegação e que resultou em sua paralização desde 2014 é com o setor elétrico, o que envolve *players* importantes como a CEMIG, a CHESF e o ONS - Operador Nacional do Sistema elétrico nacional. As demais instituições envolvidas, como a ANA e o CBHSF - Comitê da bacia Hidrográfica do rio São Francisco, além, claro, o próprio setor de navegação, não tem conseguido estabelecer condições equânimes de negociação com esses grandes representantes do setor elétrico. Enquanto esse sistema de forças políticas não for mudado não há qualquer esperança para o reestabelecimento da navegação no nível de sua importância histórica, muito menos da implantação de uma hidrovia que seja importante para o desenvolvimento regional.

Na medida em que ocorrem conflitos entre usos múltiplos das águas na BHSF, com um destaque para regras operativas de reservatórios de usinas hidrelétricas *versus* trechos de hidro navegação, a pauta entre o MME e o MTPA cresce em importância. Destacam-se os órgãos vinculados ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que se apresentam vinculados ao MTPA, devem deflagrar interesses quanto ao MacroZEE da BHSF, no sentido de conferir mais consistência e sustentabilidade nas hidrovias desta bacia, além de negociações e acordos entre os distintos usos da água, em suas regras e procedimentos operacionais, fato indispensável para os devidos planejamentos estratégicos de estruturas de transporte.

Cabe destacar que no tema de transportes e logística, dois planos norteiam as ações em esfera federal. O principal deles é o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) que tem como objetivo resgatar um planejamento estratégico para o setor de transportes no Brasil, para tanto, contando com uma equipe técnica responsável pelo seu desenvolvimento e, também, com o Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN), que veio da colaboração entre o Ministério da Defesa e o MTPA.

Atualmente, pelas hidrovias espalhadas pelo território nacional se transporta 13% da carga no Brasil, enquanto que o PNLT indica a intenção de o Governo Brasileiro

aumentar, até 2025, a participação para 29% do transporte total de carga no país. Na primeira edição do Programa Federal de Aceleração do Crescimento (PAC), que vigorou no período de 2007 a 2010², algumas hidrovias brasileiras já foram contempladas com ações específicas, dentre elas a Hidrovia do São Francisco.

Programa de Investimentos em Logística (PIL) que envolve concessões de rodovias, ferrovias, portos e aeroportos, do norte a sul do País, tendo como objetivo abrir uma nova etapa para dinamizar a economia brasileira e oferecer uma infraestrutura de transportes ainda mais integrada e moderna, portanto, envolvendo as necessárias relações de logística entre trechos aquaviários, ferroviários e rodoviários, que se apresentam na BHSF, para tanto, demandando investimentos em infraestruturas e, também, os já mencionados acordos sobre regras para a operação de reservatórios, tendo em vista asseguram as vazões mínimas necessárias em certos trechos de rios.

Outro plano de relevância é aquele lançado pelo Ministério dos Transportes em 2013: Plano Hidroviário Estratégico (PHE), que almeja desenvolver o potencial de navegação interior, adormecido no país com o maior sistema fluvial mundial. De acordo com as diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário (MT, 2010), o modal gera uma redução nos custos de 44% em relação ao ferroviário e de 84% frente ao rodoviário para cargas volumosas, tais como grãos, minérios e produtos florestais.

De acordo com estudo recente e intitulado Análise Estratégia do Corredor Multimodal do Rio São Francisco (Banco Mundial, 2013), tal corredor multimodal encontra como seu eixo estruturante a própria hidrovia do rio São Francisco. A exploração desse modal gera externalidades positivas que podem ser usufruídas como elemento fomentador do desenvolvimento econômico regional, tornando assim a Hidrovia do São Francisco em elemento essencial não apenas do Corredor Multimodal do São Francisco como também da meta aposta pelo Governo Federal de inclusão do modal.

3.2. Agricultura, agricultura irrigada, pecuária e silvicultura

Este tema figura como um dos mais importantes para o desenvolvimento econômico da BHSF, principalmente pelo fato de certas regiões deterem grande parte do mercado de *commodities* agrícolas do país, em especial das culturas de soja e milho.

Neste sentido, e de encontro com as premissas de um Macrozoneamento Ecológico-Econômico, em que há de se observar tanto as questões econômicas quanto as sociais e ambientais, alguns temas se tornam fundamentais para a análise que será discorrida adiante, e que foram selecionados de acordo com a premissa supracitada, e figuram como sendo os mais relevantes para a composição do tema em questão.

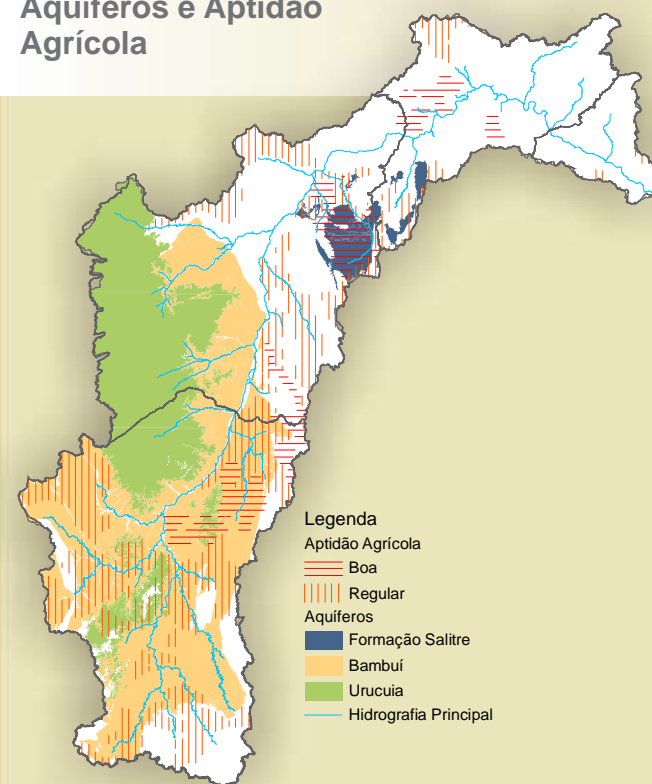
Dessa forma, as figuras que representam o tema são:

- Aptidão agrícola *versus* aquíferos;
- Valor agregado bruto do setor primário;
- Tendência de crescimento do setor primário;
- Usos do solo – áreas agrícolas, pivôs de irrigação, áreas de pastagem e de silvicultura; e Demandas hídricas para irrigação;
- VAB do setor primário – Crescimento na última década;
- Manutenção da vegetação nativa para Vazão de Base;
- Manejo da vegetação agrícola para a Vazão de Base;
- Balanço hídrico superficial por sub-bacia hidrográfica.

Estes temas estão representados na *Figura 3.5*.

AGRICULTURA, AGRICULTURA IRRIGADA, PECUÁRIA E SILVICULTURA

Aquíferos e Aptidão Agrícola



Adaptado das Figuras 48, 49 e 67 - Físico Biótico

Valor Agregado Bruto Setor Primário

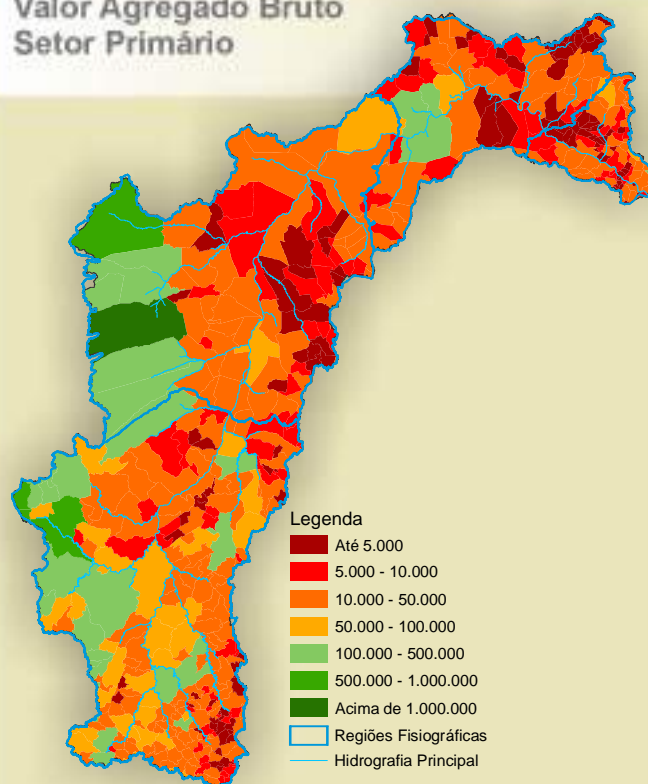


Figura 3 - Socioeconômico

Tendência de Crescimento Setor Primário

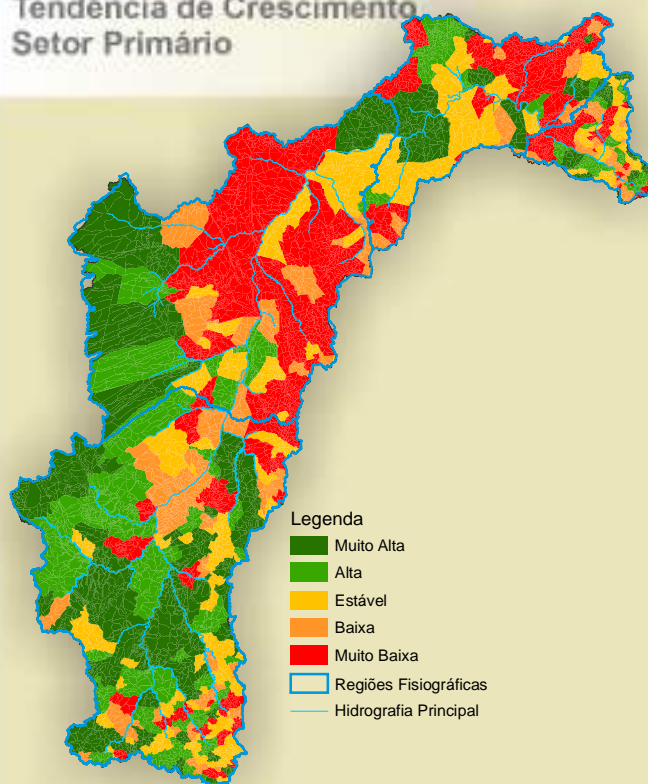
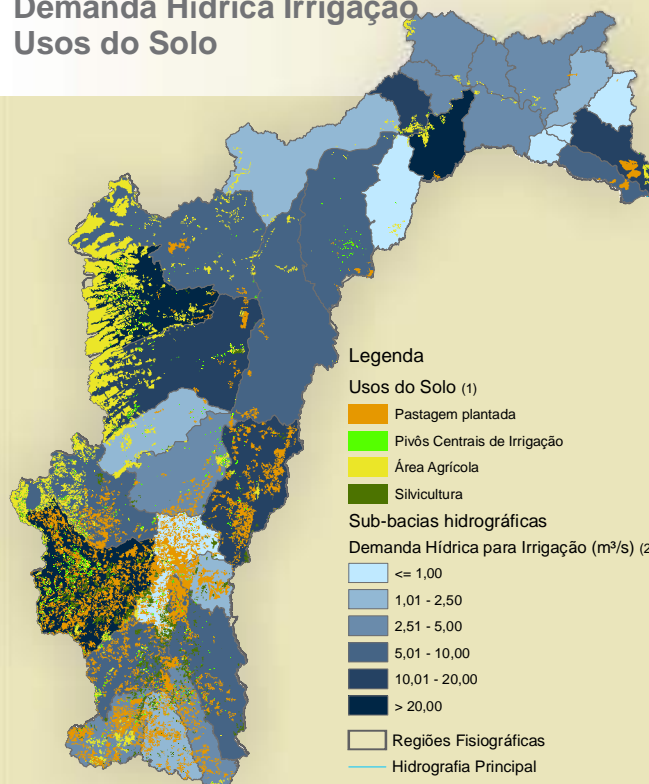


Figura 28 - Socioeconômico

Demanda Hídrica Irrigação Usos do Solo



(1) Adaptado da Figura 25 - Socioeconômico
(2) Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025)

VAB Primário - Crescimento na Última Década

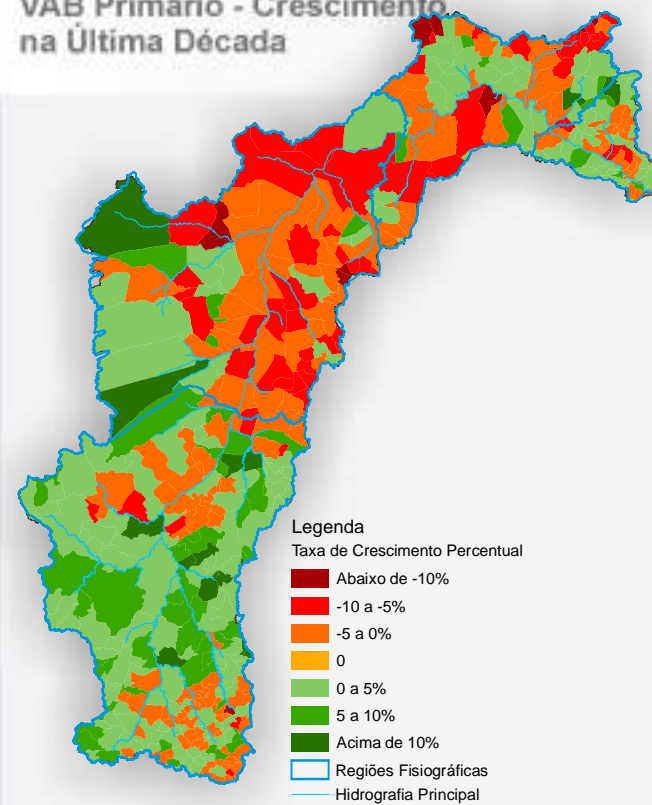


Figura 3 - Socioeconômico

Manutenção da Vegetação Nativa para Vazão de Base

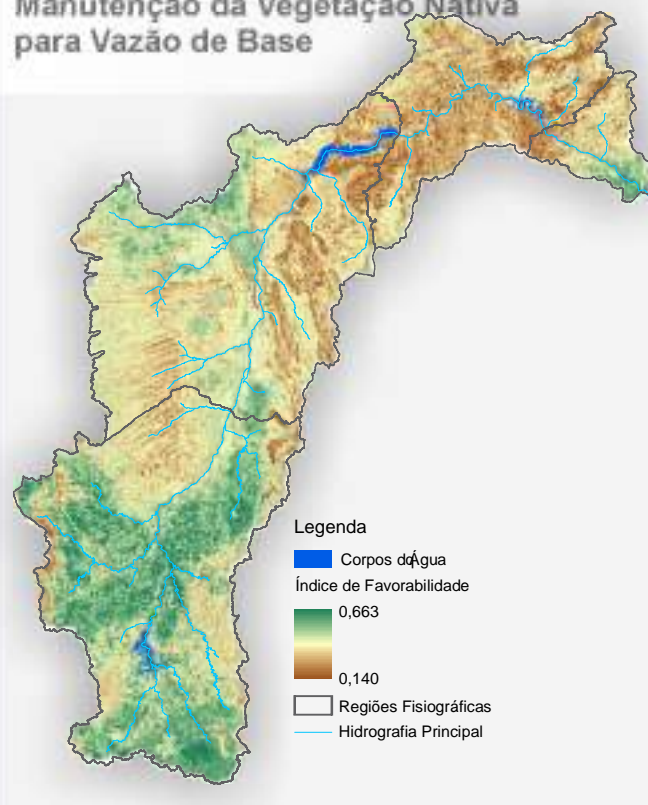
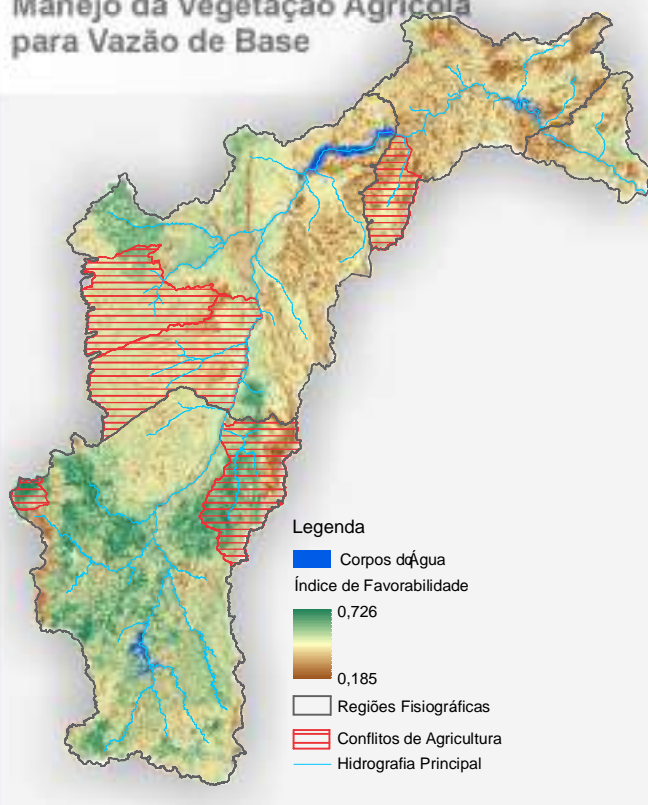


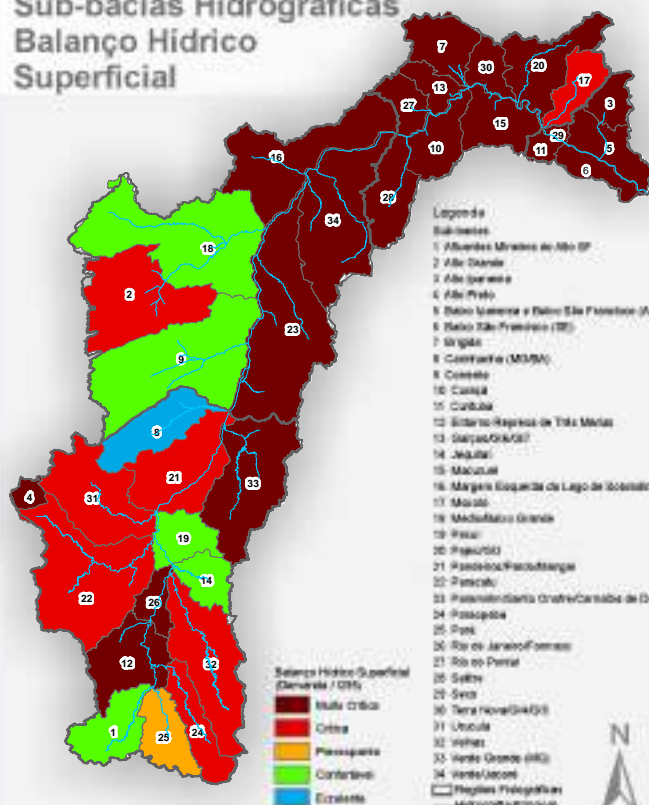
Figura 241 - Físico Biótico

Manejo da Vegetação Agrícola para Vazão de Base



Adaptado da Figura 242 - Físico Biótico e
Figura 14.2 - Jurídico Institucional

Sub-bacias Hidrográficas Balanço Hídrico Superficial



Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025)

Analisando a prancha anterior, podemos notar que o conjunto de atividades do setor primário é de alta relevância nas regiões do Alto e Médio SF, numa extensa faixa que vai do noroeste do estado de Minas Gerais até o oeste baiano. Esta faixa concentra os maiores valores de crescimento do valor agregado bruto (VAB) do setor primário na última década, e também as maiores tendências de crescimento do setor primário de toda a BHSF.

Este fato pode ser comprovado pelas extensas áreas agrícolas e pela grande quantidade de pivôs de irrigação, e por estas regiões possuírem potencial predominante de regular a médio para aptidão agrícola, sendo que a região fisiográfica do Médio SF tem o maior potencial de expansão. Já as regiões do Sub-médio e Baixo SF possuem uma situação de potencial baixo a nulo, por representar áreas que possuem limitações de disponibilidade hídrica e pedologia, com alto risco de salinização do solo.

Nesse sentido, e como forma de ressaltar a descrição acima, o *Quadro 3.2* apresenta as classes de aptidão agrícola e fertilidade separadas por região fisiográfica.

Quadro 3.2 – Aptidão agrícola e fertilidade na BHSF

Tipologia	Classes	% na região fisiográfica			
		Alto	Médio	Submédio	Baixo
Solo	1 - Boa	6%	7%	7%	0%
	4 - Regular	37%	19%	10%	5%
	5 - Regular a Restrita	14%	46%	44%	4%
	6 - Restrita	4%	0%	0%	0%
	7 - Restrita a Desfavorável	0%	2%	16%	43%
	8 - Desaconselhável	38%	26%	22%	48%
Fertilidade	Muito baixa	38%	26%	22%	47%
	Baixa	48%	57%	26%	47%
	Média a alta	7%	9%	43%	4%
	Alta	6%	6%	7%	0%
	Desconhecido	0%	2%	2%	3%

FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

No que tange à produção agrícola destas regiões, o levantamento com base na produção agrícola municipal (IBGE, 2014), o *Quadro 3.3* sintetiza o total das produções, por região fisiográfica, das culturas permanentes e temporárias.

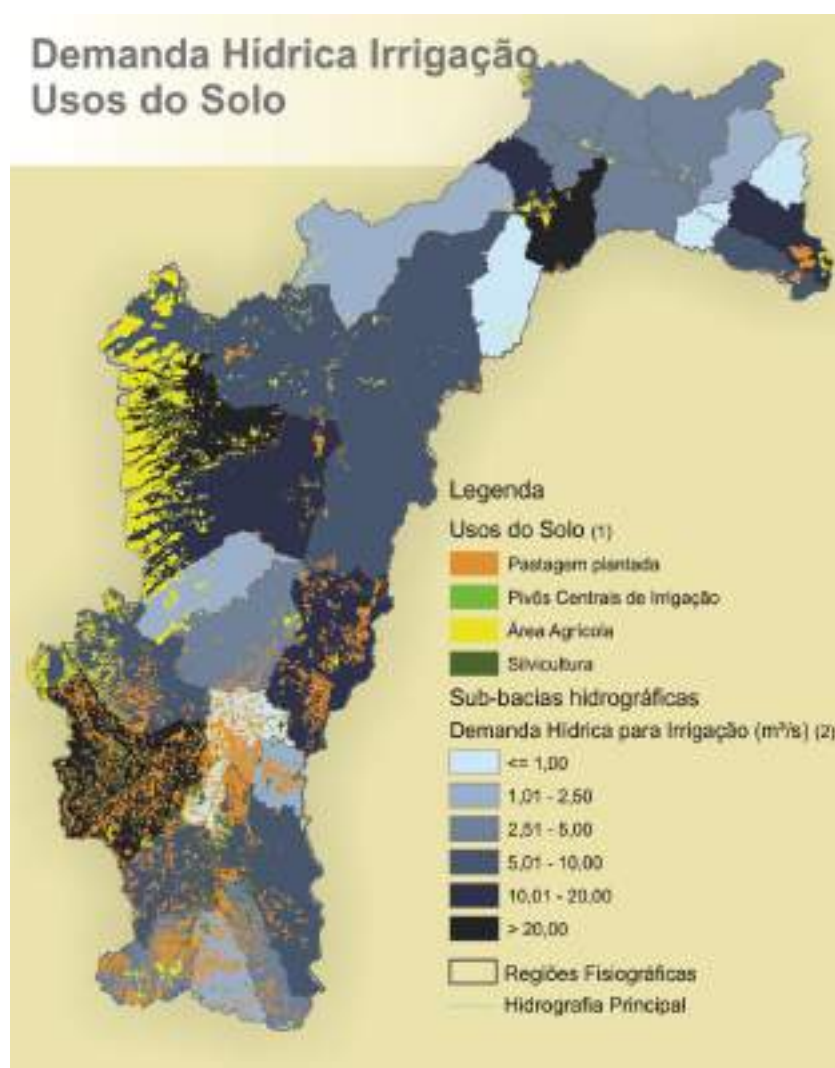
Quadro 3.3 – Produção agrícola na BHSF

Região Fisiográfica	Volume (ton)	% Volume da BHSF
Alto São Francisco	8.489.724,70	18,68%
Médio São Francisco	23.777.596,30	52,32%
Sub-Médio São Francisco	3.363.167,05	7,40%
Baixo São Francisco	9.813.128,10	21,59%
TOTAL	45.443.616,15	100,00%

FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

As áreas de aptidão, concomitantemente aos volumes de produção agrícola, reforçam as altas demandas de irrigação, em especial nas sub-bacias Paracatu e Alto Grande, no Alto e no Médio São Francisco, respectivamente, e que juntas representam cerca de 26% de toda a demanda para irrigação da BHSF, conforme já ilustrado na prancha relativa ao tema e reforçado na *Figura 3.6*.

Figura 3.6 – Demandas para irrigação e usos do solo



FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016 – Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025).

Por outro lado, a faixa territorial citada anteriormente (no Alto e Médio SF) se localiza, principalmente, sobre as sub-bacias 02, 09, 22 e 31, Alto Grande, Corrente, Paracatu, e Urucuia, respectivamente. Nas sub-bacias 02 e 09 está localizada a imensa maioria da área do aquífero Urucuia, o qual é responsável por grande parte do escoamento de base do rio São Francisco, ou seja, estas potencialidades podem se tornar vulnerabilidades, especialmente quando se trata da redução das vazões do aquífero homônimo e também sobre a grande quantidade de carga de agrotóxicos e adubos carregados para os cursos d'água, caso não exista um manejo adequado do uso e ocupação do solo. As sub-bacias citadas com exceção da 09, apresentam níveis muito críticos no que tange ao balanço hídrico superficial, o que pode ser potencializado caso as tendências de crescimento do setor primários nestas áreas se concretizem. Outra consideração negativa que pode ser verificada nesta faixa é a presença de

conflitos relacionados à agricultura, mais precisamente na região do oeste baiano e no DF.

Nota-se também que a região do Baixo São Francisco possui, em geral, baixo valor agregado bruto, e baixa tendência de crescimento do setor primário. Tal fato pode estar ligado à um alto grau de vulnerabilidade social. Trata-se de região com centros urbanos de certa forma adensados, porém pequenos, combinados à vastas regiões de muito baixa densidade e pouco produtivas economicamente. Estes "vazios" são característicos da mesorregião Agreste Pernambucano, como exemplo.

Outra consideração importante que podemos citar são os impactos potenciais da dinâmica no território em termos de poluição e modificação no uso do solo, e que estão diretamente ligadas às tendências de crescimento não somente do setor primário, mas também do secundário e terciário.

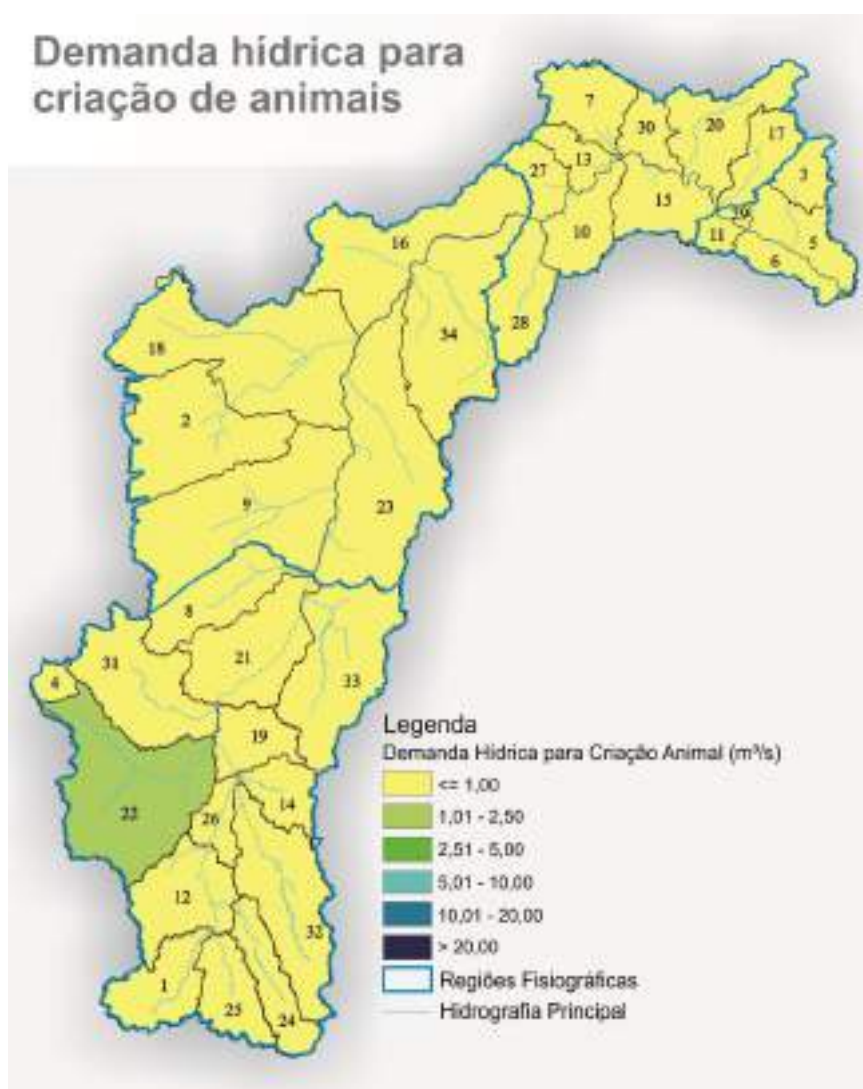
Para a atividade de silvicultura, em especial na região norte de Minas Gerais, existe demanda não apenas para papel e celulose, mas também para fins energéticos. Esse complexo minero-siderúrgico-madeireiro do estado de Minas Gerais, que compreendem os três setores da mineração, da siderurgia e do monocultivo de eucalipto interligados, traz impactos negativos diretos e indiretos em grande parte da região do Alto e Médio São Francisco, sendo estes, o rebaixamento de lençóis freáticos; desmatamento da vegetação natural; contaminação das águas e o desequilíbrio hídrico nas áreas plantadas com eucalipto.

Nesta linha, a importância da estrutura das propriedades rurais é peça-chave na compreensão das dinâmicas que se rebatem sob o território. De um lado, atividades pastoris demandam grandes extensões territoriais e, devido ao seu uso, muitas vezes acarretam em grandes impactos ambientais. De outro, as atividades agrícolas demandam uma irrigação constante e intensa, culminando, diversas vezes, em conflitos entre os setores usuários.

A primeira dinâmica econômica supracitada, atividades relacionadas à criação de animais, representa o segundo maior valor dentre as atividades do setor primário, sendo que o valor médio dos últimos 3 anos atingiu os R\$ 4,79 bilhões. A região fisiográfica que mais contribuiu para esse valor foi a do Alto São Francisco, representando quase metade do montante total, seguida pelo Médio, Baixo e, por fim, Sub-médio São Francisco.

Os estados de Minas Gerais e Goiás se destacam quanto ao rebanho de criação extensiva. Isso leva a crer que a pecuária nestes grandes cinturões de metrópoles e de centros regionais adota processos produtivos avançados, diferenciando-se, nesse sentido, da pecuária extensiva praticada em grandes porções do interior. As grandes cidades possuem ainda proximidade com os principais sistemas logísticos e de frigoríficos, facilitando a comercialização de carnes e laticínios para outras regiões. A questão da demanda hídrica para criação de animais evidencia a região dos estados citados, com destaque para a sub-bacia 22 – Paracatu, conforme destacado na Figura 3.7. Ressalta-se que a região da sub-bacia destacada é a que mais concentra áreas de pastagem plantada de toda a BHSF, o que por um lado traz benefícios econômicos, gerando emprego e renda para o setor agropecuário, por outro lado há o desmatamento acelerado, comprometendo a manutenção de espécies de flora e fauna nativas.

Figura 3.7 – Demanda hídrica para criação animal



FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016 – Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025).

Já nas regiões de menor desenvolvimento tecnológico, como grande parte do Sub-médio São Francisco, há uma tendência de ocupação das vegetações nativas. A falta de necessidade de investimento na terra incentiva a ocupação de grandes áreas, o que resulta em uma baixa produtividade econômica. Sendo assim, essa atividade detém alto potencial de degradação ambiental devido à compactação do solo, à introdução de espécies exóticas e à erosão e assoreamento de rios.

A segunda dinâmica econômica supracitada está relacionada com as atividades agrícolas. As altas demandas para a irrigação de culturas e sua contínua expansão levaram à ocorrência de conflitos entre usuários. Em algumas regiões a superexploração dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco já resulta em sérios conflitos de uso entre agricultura irrigada, geração de energia e abastecimento humano, como na sub-bacias dos rios Paraopeba, das Velhas, Alto Preto, Alto Grande, Verde Grande, Salitre e Baixo São Francisco. Além disso, os projetos de irrigação contribuem para a contaminação do rio, dos seus afluentes e dos mananciais subterrâneos, devido à grande quantidade de agrotóxicos e adubos químicos.

Em regiões mais ricas como a do Alto SF, em partes do Médio SF, bem como em polos do Sub-médio, há tendência de se aumentar a diversificação das atividades agropecuárias nas pequenas propriedades rurais. Contendo cerca de 10 hectares, mediante a aplicação de tecnologias simplificadas de campo e boa capacidade de comercialização (geralmente atingida por meio de cooperativas), as propriedades podem criar algumas dezenas de cabeças de gado de leite e algumas poucas centenas de galináceos, por exemplo, ao mesmo tempo em que dedicam a maior parte de suas áreas para plantação de cultivares com boa saída de mercado.

Por outro lado, nas regiões mais pobres da BHSF, há tendência de concentração de terra e redução do papel da agricultura familiar. À exceção do Alto São Francisco, nas demais regiões há concentração de área na mão de menos produtores. A região Sub-médio foi a que concentrou área rural com menor intensidade, pois na do Médio e Baixo o movimento mais do que dobrou a área média das propriedades. Notadamente no Baixo SF houve notável consolidação de propriedades, mediante pressão para o pequeno produtor, que não consegue manter sua propriedade competitiva.

A agricultura familiar vem sofrendo pressões que dificultam sua operação, sendo a primeira destas a demografia. Esta, por vez, tem sua origem na drástica redução nas taxas de fecundidade, que resulta em famílias menores. Famílias menores, por consequência, possuem menos mão-de-obra. Já os diversos avanços por parte dos Governos Federal e Estadual para ampliar a oferta de educação básica também contribuem para a pressão, pois permitem acesso ao conhecimento que, em muitos dos casos, afastam a mão-de-obra familiar da propriedade. Fatos notadamente positivos no sentido da parcimônia demográfica e da abertura de possibilidades de ensino, exigem outrossim mudanças na gestão da propriedade.

Estas mudanças perpassam, inevitavelmente, pela adoção de tecnologias e técnicas de diversificação da produção para que se mantenha a produtividade (ou melhor, para que se aumente-a) concomitante ao menor esforço braçal.

Outra pressão sofrida pela pequena propriedade é a econômica. Essa se faz materializar por dois caminhos distintos. O primeiro deles é pela necessidade de adaptação às culturas demandadas e seus formatos padronizados. As exigências dos consumidores chegam à propriedade rural na forma de sementes modificadas, agrotóxicos, fertilizantes, corretivos de solo e outros tantos que perfazem o rol já básico da agricultura moderna. Sem dúvida que estes insumos demandam investimentos de curto prazo, geralmente causam prejuízos ambientais difusos e de longo prazo, além de limitarem as opções futuras dos agricultores. Sementes transgênicas de milho e soja, por exemplo, não são guardadas de uma safra para outra para o replantio, mas tem de ser adquiridas a cada safra. Ademais, após o uso de uma semente transgênica ou ainda de um determinado biocida, o solo permanece com traços que impedem o retorno imediato ao plantio de forma agroecológica e demanda considerável tempo para o retorno da forma orgânica (ao menos aquela que demanda certificações).

A outra pressão econômica que atinge a propriedade rural é fruto de sua própria valorização: caso a pequena propriedade esteja localizada nas proximidades de áreas agriculturáveis que recebam retornos marginais positivos (como o são praticamente todas as áreas de plantio de soja, milho, cana-de-açúcar e algodão não só na BHSF, mas por todo o País), sofrerão assim valorização de seus preços. A consolidação de áreas por parte de agricultores profissionais (entendidos aqui como sendo os não

familiares) pode se apresentar como uma tentação irresistível ao agricultor de mais de meia idade que não conta mais com os filhos na propriedade e tem dificuldades de se adaptar à nova ordem produtiva.

As pressões são distintas para as pequenas propriedades em locais distantes dessa dinâmica agregadora de valor do agronegócio. Ter suas propriedades valorizadas seria um grande sonho para os agricultores familiares nas áreas de baixo dinamismo, que sofrem da mesma pressão demográfica sem a contrapartida das oportunidades trazidas pela pressão econômica. Para estes proprietários, a necessidade de adequações tecnológicas vai muito além de formas de manejo da propriedade como tratores, colheitadeiras, cercas, mourões e galinheiros para se atingir diversificação de atividades concomitantemente a *inputs* menores de mão-de-obra. Notavelmente na região norte da BHSF, abrangendo parte da margem direita do rio São Francisco em sua porção média, grandes áreas da porção sub-média e a virtual totalidade da baixa, a tecnologia deve estar necessariamente associada à irrigação.

Eis que a irrigação demanda não apenas investimentos como depende a própria acessibilidade ao e disponibilidade do recurso hídrico. Adicionalmente, requer a disponibilidade e acessibilidade à energia elétrica que mantém fluindo, por meio de bombas, a quantidade necessária de água, seja por meio de aspersores, cintas ou mangueiras de gotejamento.

Em sintonia com esta demanda, há a questão dos investimentos em barramentos hidráulicos. Estes por sua vez, por mais que geralmente atendam um propósito específico - seja ele demandas de abastecimento humano e de irrigação ou seja ele para possibilitar a geração de energia elétrica - afetam positiva e negativamente os demais usos da água, como:

- Aumentam a capacidade de assegurar captações consuntivas em sua barragem (fonte de água potável, e irrigação para agricultura) e geram demandas por turismo e transporte a montante, assim como potencialmente criam áreas de lazer, pesca e piscicultura. Por fim, as barragens também asseguram o controle das vazões de cheia, atenuando seus efeitos nocivos;
- Por outro lado, a jusante das barragens há perda de vazão devido aos usos consuntivos de seu lago, perda de capacidade pesqueira pelo volume d'água e pela influência nas rotas de migração destas espécies, perda de meandros e pequenos canais que se alagavam com as vazões-cheias e que também afetam a capacidade pesqueira, perda de carreamento de nutrientes para solos agriculturáveis, redistribuição das vazões de forma não necessariamente adequada aos usos antes da barragem

Claramente complexa, a necessidade de irrigação é limitadora natural do desenvolvimento agrário - principalmente das pequenas propriedades no norte da BHSF. A tendência das pequenas propriedades que não acessam irrigação e/ou não acessam ao menos parte dos fatores já elencados para a adequação ao novo modo de produção rural, é a de permanecerem pequenas e de baixa produtividade. Isso não as condena à pobreza ou ainda ao desaparecimento, mas de certo limita o rol de medidas de incentivo cabíveis ao seu perfil em um instrumento como este de macrozoneamento ecológico econômico.

Estas propriedades demandam adequações produtivas e comerciais adequadas à realidade climática e de mercado, haja vista que, na velocidade em que a commoditização demanda padronização de produtos e mecanização de cultivos para

as grandes massas de consumidores, surgem novos mercados-nicho que demandam o oposto. Prezam pelo artesanal, pelo local e singular, apreciando sabores exóticos e com histórias de vida por trás das embalagens. Produtos que ao invés de serem transportados a granel por poucos dólares a tonelada, passam a ser carregados em poucos e valorizados *pallets*.

Eis que o movimento de modernização encontra, ainda, um sertão semiárido onde ainda há hegemonia da pecuária de pequena escala, que deverá ser drasticamente modificada, acentuando as questões de justiça social, migração do meio rural para o urbano e concentração fundiária. Corroborando esta importante distinção entre as formas de ocupação rural do território está o fato de que a maior gama de municípios (245 deles) obteve taxa de crescimento negativa para a atividade primária no intervalo de dez anos. Isso evidencia a especialização das atividades do campo, com paulatina redução da expressividade da agricultura familiar e de pequena escala, substituída pela mecanização e commoditização de culturas.

A nova realidade regional revela a heterogeneidade territorial, que traz consigo o risco de exclusão devido ao baixo encadeamento apresentado pelo projeto modernizado de produção de commodities agrícolas e agroindústria tecnificada.

Compreende-se que das mudanças que vêm alterando a dinâmica territorial da Bacia do rio São Francisco, a questão da implantação de novas atividades no campo é, seguramente, aquela que tem repercussão mais direta sobre as formas de apropriação e uso desse território. Justo por isso, constituiu elemento central da análise da dimensão socioeconômica desta releitura diagnóstica para embasar seu macrozoneamento.

A agropecuária moderna, produtora de *commodities* para o mercado internacional e intimamente ligada à agroindústria, como é o caso da produção de soja e do milho nos chapadões situados em áreas de Cerrado do oeste baiano e mineiro, assim como a fruticultura irrigada e de alto valor agregado localizada no Médio São Francisco.

O polo de Petrolina e Juazeiro é exemplo do efeito microeconômico que motiva, quando encontra as bases certas para tanto, desenvolvimentos de cadeia produtiva, tanto para fornecedores e insumos (encadeamentos para trás) como para vendedores, distribuidores e outros (encadeamentos para frente), promovendo modernização intensa como se vê no complexo agroindustrial dos municípios apenas citados. Essa verticalização da agricultura na chamada agroindústria pode ser identificada pela superposição de áreas de intensa produção agropecuária com áreas concentradoras de indústrias. A indústria no polo de produção da fruticultura nos perímetros irrigados no vale do rio São Francisco passa a beneficiar, mesmo que mediante processos simplificados, os frutos do trabalho no campo: a fruta apenas colhida já passa por seleção de qualidade, limpeza e, mediante processos (ainda) absorvedores de mão-de-obra, é embalada e empilhada para o transporte que abastecerá o mercado - interno e crescentemente o externo.

A consolidação da agroindústria como força motriz do dinamismo da economia gera efeitos multiplicadores a montante e a jusante. A consolidação desse novo padrão agrícola faz necessária a concretização de estrutura produtiva tecnologicamente avançada e assegurada por cada vez mais exigentes padrões fitossanitários. Além disso, as exigências crescentes dos produtores e das cadeias de revenda impõe condições nem sempre alcançáveis pelo pequeno e médio produtor. Como

contrapartida do avanço, há a segregação da forma de produção, que acaba por privilegiar o capital.

Do outro lado da produção especializada de frutas e produtos delas originados, que detém alto valor agregado por excelência, estão as *commodities* de grãos (soja e milho), algodão e cana-de-açúcar. Para estas culturas, a mecanização é fator decisivo, o que demanda investimentos vultuosos, aceitação de riscos financeiros para produção e comercialização, bem como dependência (crescente) das indústrias produtoras de insumos e implementos agrícolas.

Estes por vezes passam a ditar o ritmo e o direcionamento das mudanças na organização da agropecuária, nem sempre alinhados aos interesses dos produtores (MMA, 2001). As *commodities* são dependentes, muito mais do que as frutas, de malhas logísticas adequadas ao escoamento da produção, que é de grande volume e baixo valor agregado por unidade de carga. Outra dependência entre setor primário e secundário se dá por meio dos silos e galpões de armazenagem, que por vezes se colocam como entraves ao próprio aumento da produção.

A superposição entre setores primário e secundário é verificada no caso dos municípios que se inseriram em segmentos modernizados do agronegócio, sejam aqueles vinculados ao complexo soja, em decorrência da dinamização de áreas do Cerrado baiano, mineiro e do entroncamento dos estados de Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia (MAPITOBA), sejam aqueles caracterizados pela presença da fruticultura baseada em modernas técnicas de irrigação e voltada a segmentos específicos do mercado interno e externo, num movimento de constituição de focos dinâmicos de desenvolvimento, em meio a um domínio de áreas pouco integradas às forças da expansão da economia.

Esta expansão das *commodities* pelo território da BHSF cria espaços em rápido adensamento e desenvolvimento – novos territórios polarizadores, como Luis Eduardo Magalhães e Barreiras, no Cerrado do oeste baiano. A redefinição do espaço geográfico da BHSF perpassa pela recente de modificação na produção secundária – crescente devido ao papel da agroindústria e da construção civil.

Identificam-se assim diversos rebatimentos econômicos que retroalimentam a intensificação de usos dos recursos naturais da bacia, desde a expansão urbana até a demanda por conexões logísticas. Pode-se sintetizar três vertentes de intensificação para os serviços: i) por um lado, a demanda por serviços avançados, em espaços urbanos restritos e de grande expressão do setor industrial; ii) por outro, a demanda por serviços essenciais à produção do segmento modernizado da economia agrária, fundados na ciência e na técnica, numa ampliação das áreas envolvidas nos complexos agroindustriais; iii) em uma terceira via, que de certa forma é paralela às demais, está a demanda pelos serviços públicos. Estes são definidores de muitas das condições de vida, e por vezes não infrequentes na BHSF ocupam destaque na participação das demais atividades de natureza privada.

Notadamente, aos pequenos municípios da bacia, os serviços públicos são definidores. Àqueles municípios pequenos que ainda encontram populações crescentes, porém com baixo dinamismo econômico, a economia do setor público - seja ele ocorrente via atividades relacionadas à administração pública ou aos serviços públicos propriamente ditos - expressa necessária preponderância.

Diversos municípios da BHSF se encontram em situação de baixo dinamismo econômico, principalmente no setor produtivo agrícola, o que reflete diretamente nas

questões sociais. Em relação a esta questão, a BHSF apresenta regiões diversas com alta vulnerabilidade. É o que ocorre com parte significativa do amplo espaço geográfico entre a margem direita do rio São Francisco e seu limite de bacia a leste. Destacam-se as mesorregiões Centro Norte Baiano e Centro Sul Baiano e Norte de Minas. Há também destaque para as condições na porção mais ao norte da BHSF, como por exemplo na mesorregião do Sertão Pernambucano.

As populações que mais estão expostas às situações de vulnerabilidade detêm limitada capacidade de mitigação de sua situação, sofrendo mais com os impactos causados por pressões adversas - se materializem estas via crises ambientais, sociais, econômicas ou mesmo climáticas. Perversamente, são também os que detêm as mais reduzidas capacidades de recuperação pós crises.

Dessa forma, considera-se como vulnerabilidade social a suscetibilidade da população frente à diversidade da ação governamental, relacionada à implantação de infraestrutura e serviços, e sua própria deficiência enquanto grupo nos aspectos socioeconômicos, tais como organização social, violência, pobreza e baixa instrução.

Pontua-se, por outro lado, o papel a pecuária na dinâmica que, quando voltada para o mercado industrial interno de laticínios, participa da cadeia. Outrossim, ao ser motivado a também agregar valor - como de fato ocorre com o crescente papel das vendas de carne bovina e de frango ao exterior - cria movimento de competição pela terra, o que resulta em um acréscimo nos preços relativos praticados. O pastoreio extensivo, assim, responde ao encarecer devido às maiores distâncias que cobre ao ceder espaço para outros usos do solo mais valiosos em montante agregado.

Haverá, da mesma forma, uma intensificação na competição entre usos agrícolas e de pastagens intensificadas, certamente cultivadas e com correção de solo e adoção de tecnologias de manejo. Os preços serão reflexo da intensificação do uso das pastagens e da produção de gado com vistas a compensar os investimentos para elevar a produtividade.

Os usos agrícolas modernos e tecnificados, que exportam serviços ambientais para fora da bacia, não apenas competem com usos de pequena escala, voltados ao mercado local, de origem familiar ou tradicional, mas também compete por área de vegetação nativa.

A averiguação das modificações do uso do solo entre os anos de 2000 e 2012 indicam com clareza que todos os usos antrópicos aumentaram em detrimento, por óbvio, dos "usos" naturais. Ou seja, todas as classes de naturais (quais sejam: i) mosaico de vegetação florestal com áreas agrícolas, ii) pastagem natural, iii) vegetação campestre, iv) vegetação campestre alagada e v) vegetação florestal) foram reduzidas.

Nesse sentido, a questão dos serviços ecossistêmicos inerentes a este tema prioritário se mostra um dos mais significativos na bacia hidrográfica do rio São Francisco. Tomando como base o levantamento de serviços ecossistêmicos exposto no *Produto 101 – Diagnóstico do Meio Físico-Biótico*, a questão da agricultura, agricultura irrigada, pecuária e silvicultura também foi analisada integrando as áreas respectivas com a questão da Relevância da Atividade de Manutenção da Vegetação Nativa para Vazão de Base na Estação Seca. Este assunto vem à tona pela importância da manutenção da vegetação nativa com o objetivo de manter uma vazão mínima nos corpos d'água para que a biota permaneça protegida e em níveis de conservação aceitáveis.

A vegetação pode interferir nos índices pluviométricos, reduzir o escoamento superficial da água e aumentar temporariamente o armazenamento da água nos solos, várzeas e bancos de água, que mais tarde são liberados lentamente, durante a estação seca, para aumentar a magnitude e permanência da vazão basal. Similar aos modelos de mitigação de inundação e recarga de água subterrânea, o modelo de vazão de base na estação seca considera o volume de escoamento produzido como fonte, mas também incorpora outros fatores que influenciam a infiltração na região. Assume-se que as atividades que afetam a infiltração também tendem a aumentar a retenção de água no perfil do solo e facilitar a sua liberação lenta em córregos.

Para tal avaliação, as áreas delimitadas como relevantes para manutenção da vegetação nativa para vazão de base, conforme mostrado na prancha deste tema, foram sobrepostas ao levantamento de uso e ocupação do solo, mais precisamente sobre as áreas agrícolas, de pastagem plantada e de silvicultura, também como já disposto na prancha anterior, e ainda separadas pelas sub-bacias. O resultado está apresentado no *Quadro 3.4*.