

# MACRO ZEE BHSF

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

---

Relatório da Atualização e  
Complementação do Diagnóstico do  
Meio Socioeconômico da BHSF

Revisão Final  
Julho 2016

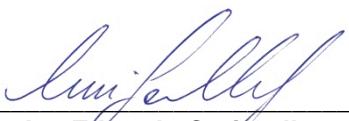
---

**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



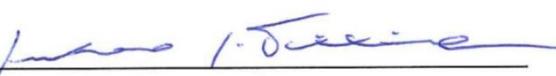
---

**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 102 – Atualização e complementação do diagnóstico do meio socioeconômico da BHSF – Revisão 1*” 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 .....	11
2.	CONTEXTO SOCIOECONÔMICO .....	14
2.1.	A Bacia até Hoje .....	14
2.2.	A Bacia de Hoje .....	16
3.	ASPECTOS METODOLÓGICOS - FERRAMENTAL DE ANÁLISE .....	19
3.1.	Base de análise: Indicadores das dimensões socioeconômicas.....	20
3.1.1.	Base de análise: Indicadores da dinâmica econômica .....	21
3.1.2.	Base de análise: Indicadores da dinâmica demográfica .....	23
3.1.3.	Base de análise: Indicadores das condições de vida.....	23
3.1.4.	Justificativa e agregação dos indicadores .....	24
3.2.	Resumo da Metodologia para Análise Relativa - Composição de Ferramental de Análise, apresentado no Apêndice Técnico.....	26
3.3.	Pranchas multidimensionais: valor absoluto, relativo e ritmo de evolução.....	27
4.	MACRO-DINÂMICAS DAS DIMENSÕES SOCIOECONÔMICAS .....	31
4.1.	Dinâmica Econômica .....	31
4.1.1.	Empresas e Empregos .....	38
4.1.2.	Fluxos da Produção Primária .....	43
4.1.3.	Considerações sobre a Dinâmica Econômica .....	48
4.2.	Dinâmica Demográfica .....	50
4.2.1.	Considerações sobre a Dinâmica Demográfica .....	58
4.3.	Condições Gerais de Vida.....	64
4.3.1.	Índice de Desenvolvimento Humano .....	64
4.3.2.	Condições de Educação.....	68
4.3.3.	Fragilidade Social.....	74
4.3.4.	Segurança Pública .....	78
4.3.5.	Considerações sobre as Condições de Vida .....	82
4.4.	Rebatimento das Macro-Dinâmicas no Uso do Solo .....	83
5.	IDENTIFICAÇÃO DOS CASOS-TIPO: CONSTRUÇÃO DE ARQUÉTIPOS SOCIOECONÔMICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO .....	97
5.1.	Construção dos Arquétipos da Dinâmica Econômica .....	97
5.1.1.	Subtipo: Tendência dos Setores Econômicos .....	102
5.1.2.	Subtipo: Detalhamento do Setor Primário.....	106
5.2.	Construção dos Arquétipos da Dinâmica Demográfica.....	110
5.2.1.	Subtipo: Tendências de Crescimento Populacional e Migração .....	115
5.3.	Construção dos Arquétipos das Condições de Vida .....	119
5.3.1.	Subtipo: Tendências de Melhora nas Condições de Vida .....	123
5.4.	Construção dos Arquétipos Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco .....	127
5.4.1.	Subtipos de Orientação Econômica e Demográfica.....	134
5.4.2.	Identificação de Potencialidades e Vulnerabilidades .....	137
6.	ANÁLISE DOS TEMAS PRIORITÁRIOS .....	140
6.1.	Hidrovia do rio São Francisco e Conexões Logísticas na Bacia Hidrográfica.....	142
6.1.1.	Malha Logística Atual - Hidrovia .....	143
6.1.2.	Malha Logística Atual - Ferrovia .....	146
6.1.3.	Malha Logística Atual - Rodovia .....	147
6.1.4.	Potencial Corredor Multimodal do Rio São Francisco .....	151
6.2.	Indústria e Mineração: Riscos e Impactos sobre a Qualidade da Água .....	155
6.2.1.	Concentração Industrial.....	155
6.2.2.	Indústria da Mineração .....	158
6.2.3.	Riscos e Impactos da Atividade.....	164
6.3.	Conflitos de Usos do rio São Francisco.....	167
6.3.1.	Barragens e Regularização de Vazão .....	168

6.3.2. Usos Consuntivos da Água .....	171
6.3.3. Transposições de Bacia .....	172
6.3.4. Problemas de Qualidade da Água .....	173
6.3.5. Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco	175
6.4. Serviços Ecossistêmicos da Rede Fluvial, do Tipo do Solo e de Fatores Fisiográficos da Bacia do São Francisco.....	178
6.4.1. Serviço de Suporte - Controle Biológico e Polinização .....	179
6.4.2. Serviço de Regulação - Proteção do Solo .....	181
6.4.3. Serviço de Provisão - Água em Qualidade e Quantidade .....	182
6.4.4. Serviços Culturais - Turismo e Lazer.....	183
6.4.5. Pressões Socioeconômicas e os Serviços Ecossistêmicos .....	183
6.5. Agricultura, Agricultura Irrigada, Pecuária e Silvicultura .....	187
6.5.1. Atividade de Aquicultura.....	191
6.5.2. Atividade de Silvicultura .....	192
6.5.3. Criação de Animais .....	194
6.5.4. Agricultura de Culturas Permanentes .....	197
6.5.5. Agricultura de Culturas Temporárias .....	199
6.5.6. Agricultura e Irrigação .....	204
6.5.7. Agricultura no Cerrado .....	208
6.6. Expansão Urbana e Saneamento .....	211
6.6.1. Densidade Demográfica .....	212
6.6.2. Urbanização e Redes de Influência .....	215
6.6.3. Saneamento.....	219
6.6.4. Expansão Urbana e Serviços .....	226
6.7. Patrimônio Físico/Cultural .....	229
6.7.1. Populações Tradicionais .....	229
6.7.2. Pescadores Artesanais.....	232
6.7.3. Assentamentos da Reforma Agrária.....	234
6.7.4. Sítios Geológicos e Cavernas .....	236
6.7.5. Turismo .....	239
6.8. Energias Renováveis .....	243
6.8.1. Energia Hidrelétrica.....	243
6.8.2. Energia Eólica .....	245
6.8.3. Energia Solar .....	249
6.8.4. Energia de Biomassa .....	252
6.8.5. Prospectivas para as Energia Renováveis .....	254
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	257

## Índice de Quadros

Quadro 1 – Indicadores da BHSF .....	19
Quadro 2 – Indicadores socioeconômicos definidores da dinâmica econômica .....	21
Quadro 3 – Indicadores socioeconômicos definidores da dinâmica demográfica.....	23
Quadro 4 – Indicadores socioeconômicos definidores das condições de vida .....	23
Quadro 5 – Escala de classificação .....	27
Quadro 6 – Produto Interno Bruto .....	32
Quadro 7 – Valores por setor econômico e por região fisiográfica .....	34
Quadro 8 – Emprego formal por região fisiográfica .....	40
Quadro 9 – Emprego formal por setor e por região fisiográfica .....	40
Quadro 10 – Distribuição da população na BHSF em 2010 .....	50
Quadro 11 – Taxa de fecundidade e variação entre 2000 e 2010.....	54
Quadro 12 – Índice de Envelhecimento por Estado .....	59
Quadro 13 – Distribuição da População por Grandes Faixas Etárias .....	62
Quadro 14 –Projeções Populacionais (IBGE) para os Estados da BHSF e para o DF	63
Quadro 15 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Geral.....	65
Quadro 16 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em suas três dimensões.....	65
Quadro 17 – Existência e nível de atividade do Conselho Municipal de Educação .....	72
Quadro 18 – Família atendidas pelo Programa Bolsa Família .....	74
Quadro 19 – Indicadores de Segurança Pública .....	79
Quadro 20 – Distribuição do uso do solo na BHSF .....	83
Quadro 21 – Distribuição do uso do solo no Alto SF .....	85
Quadro 22 – Distribuição do uso do solo no Médio SF .....	86
Quadro 23 – Distribuição do uso do solo no Sub-médio SF .....	87
Quadro 24 – Distribuição do uso do solo no Baixo SF .....	88
Quadro 25 – Distribuição das Áreas de APP de Curso D'Água.....	90
Quadro 26 – Estrutura das Propriedades de Agricultura Familiar e Não Familiar - 2006 .....	91
Quadro 27 – Estrutura das Propriedades Agrícolas em 2006 e 2013.....	95
Quadro 28 – Arquétipos da Dinâmica Econômica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	98
Quadro 29 – Distribuição dos arquétipos por região fisiográfica .....	101
Quadro 30 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica .....	101
Quadro 31 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	102
Quadro 32 – Casos-tipo da Tendência dos Setores Econômicos .....	103
Quadro 33 – Casos-tipo da Importância de Atividades do Setor Primário .....	107
Quadro 34 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco .....	111
Quadro 35 – Distribuição dos arquétipos por região fisiográfica .....	113
Quadro 36 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica .....	114
Quadro 37 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	114
Quadro 38 – Casos-tipo da Tendência de Crescimento Populacional e Aumento da Migração .....	116
Quadro 39 – Arquétipos das Condições de Vida da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	119
Quadro 40 – Distribuição dos arquétipos entre regiões fisiográficas .....	122
Quadro 41 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica .....	122
Quadro 42 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	123
Quadro 43 – Casos-tipo das Tendências de Desigualdade e de Condições de Vida	124
Quadro 44 – Arquétipos Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	127
Quadro 45 – Total de municípios .....	131

Quadro 46 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica .....	132
Quadro 47 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	133
Quadro 48 – Casos-tipo da Orientação Econômica .....	134
Quadro 49 – Casos-tipo da Orientação Demográfica .....	135
Quadro 50 – Identificação de Potencialidades dos Arquétipos Socioeconômicos .....	137
Quadro 51 – Identificação de Vulnerabilidades dos Arquétipos Socioeconômicos .....	138
Quadro 52 – Eixo de Socioeconomia - Análise Integrada .....	140
Quadro 53 – Principais Grupos de Produtos na Hinterlândia da BHSF .....	142
Quadro 54 – Terminais Hidroviários Existentes .....	144
Quadro 55 – Comparativo entre a comercialização de combustíveis .....	150
Quadro 56 – VAB do setor secundário .....	156
Quadro 57 – Número de unidades locais por divisão industrial .....	158
Quadro 58 – Atividades minerárias por substância - Quantidade de lavras concedidas .....	159
Quadro 59 – Dez maiores detentores de lavras concedidas de ferro, ouro e manganês .....	161
Quadro 60 – Dez maiores detentores de lavras concedidas de água, areia e calcário .....	162
Quadro 61 – Espelhos d'água na Bacia do rio São Francisco .....	169
Quadro 62 – Usos consuntivos na Bacia do rio São Francisco .....	171
Quadro 63 – Situação-resumo do balanço hídrico nas 35 sub-bacias .....	172
Quadro 64 – Classificação do potencial de conflito pela qualidade da água .....	175
Quadro 65 – Área das lavouras totais, temporárias e permanentes para a BHSF .....	185
Quadro 66 – Rebanhos animais animal total e sob pastoreio para a BHSF .....	185
Quadro 67 – População e condições de esgotamento sanitário .....	186
Quadro 68 – Valores por setor econômico e por região fisiográfica .....	187
Quadro 69 – Valores por atividade e região fisiográfica .....	188
Quadro 70 – Crescimento médio anual do valor da produção por atividade .....	188
Quadro 71 – Percentuais por região fisiográfica .....	189
Quadro 72 – Dez maiores produtores de florestas plantadas .....	192
Quadro 73 – Dez maiores rebanhos .....	195
Quadro 74 – Valores da lavoura permanente .....	197
Quadro 75 – Áreas plantadas em culturas temporárias agregadas .....	199
Quadro 76 – Áreas plantadas com diferentes culturas temporárias .....	200
Quadro 77 – Quantidade produzida com diferentes culturas temporárias .....	200
Quadro 78 – Dez maiores produtores de soja e milho .....	201
Quadro 79 – Dez maiores produtores de cana-de-açúcar e algodão .....	202
Quadro 80 – Dez maiores produtores de cana-de-açúcar e algodão .....	203
Quadro 81 – Dez maiores produtores de feijão e mandioca .....	204
Quadro 82 – Detalhes da irrigação por técnica .....	205
Quadro 83 – Detalhes da irrigação por cultura .....	206
Quadro 84 – Taxas de crescimento anualizadas da população total, urbana e rural .....	212
Quadro 85 – Densidades demográficas calculadas por setor censitário .....	218
Quadro 86 – Destinação de resíduos por região fisiográfica .....	220
Quadro 87 – Drenagem Urbana .....	222
Quadro 88 – Municípios com Plano de Saneamento .....	225
Quadro 89 – Participação dos serviços do setor público .....	228
Quadro 90 – Participação dos serviços do setor privado .....	228
Quadro 91 – Comparações entre a quantidade de empresas e pessoal ocupado .....	229
Quadro 92 – Municípios com ocorrência de cavidades por atributo .....	236
Quadro 93 – Municípios com ocorrência de cavidades por atributo .....	237
Quadro 94 – Resultados médios indicativos do perfil de cada agrupamento .....	240
Quadro 95 – Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro por região fisiográfica .....	241
Quadro 96 – Potencial hidrelétrico por região hidrográfica nacional, PCH e UHE .....	244
Quadro 97 – Detalhes da geração eólica nos estados da BHSF e Brasil em 2015 ...	248

Quadro 98 – Potencial de geração eólica nos estados da BHSF e Brasil .....	249
Quadro 99 – Potencial de oferta de bioeletricidade por fontes energéticas de biomassa.....	253
Quadro 100 – Oferta interna de energia em 2015.....	255

## Índice de Figuras

Figura 1 – Prancha multidimensional das culturas temporárias .....	29
Figura 2 – PIB e PIB per Capita - PIB (R\$ mil, preços constantes de 2012) .....	33
Figura 3 – SE - Valor Agregado Bruto do setor Primário .....	35
Figura 4 – SE - Valor Agregado Bruto do setor Secundário .....	36
Figura 5 – SE - Valor Agregado Bruto do setor Terciário .....	37
Figura 6 – SE - Quantidade de empresas .....	39
Figura 7 – Perfil do Emprego Formal na BHSF e suas regiões fisiográficas .....	42
Figura 8 – Fluxo de Produtos (Origem – Destino) .....	45
Figura 9 – População da Bacia Hidrográfica por Município, 2010 e crescimento entre 2000 e 2010.....	51
Figura 10 – População por grupo etário e gênero na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho.....	52
Figura 11 – População por grupo etário e gênero no Brasil, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho.....	53
Figura 12 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Alto São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho.....	55
Figura 13 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Médio São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho.....	56
Figura 14 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Sub-médio São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho.....	57
Figura 15 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Baixo São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho.....	58
Figura 16 – Grau de Urbanização – Crescimento da população urbana e rural .....	61
Figura 17 – Projeções do IBGE para a população do Brasil, dos Estados na BHSF e do DF .....	63
Figura 18 – IDHM-Geral Absoluto .....	67
Figura 19 – Taxa de Analfabetismo .....	69
Figura 20 – Qualificação do Ensino .....	71
Figura 21 – Existência e Nível de Atividade do Conselho Municipal de Educação.....	73
Figura 22 – Percentual de Famílias atendidas pelo Programa Federal Bolsa Família em 2012 .....	75
Figura 23 – Condições de Domicílio .....	77
Figura 24 – Segurança Pública .....	81
Figura 25 – Uso e Cobertura do Solo - 2000, 2010 e 2012 .....	89
Figura 26 – Arquétipos da Dinâmica Econômica.....	99
Figura 27 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	102
Figura 28 – Arquétipos da Dinâmica Econômica - Tendências Setoriais.....	105
Figura 29 – Arquétipos da Dinâmica Econômica - Importância das Atividades Primárias .....	109
Figura 30 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica .....	112
Figura 31 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	115
Figura 32 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica - Tendências de Crescimento e Aumento da Migração.....	118
Figura 33 – Arquétipos de Condições de Vida .....	121
Figura 34 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	123

Figura 35 – Arquétipos das Condições de Vida - Tendências da Melhora na Desigualdade.....	126
Figura 36 – Arquétipos Socioeconômicos da Bacia do Rio São Francisco.....	128
Figura 37 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos .....	133
Figura 38 – Arquétipos Socioeconômicos Orientação Econômica e Demográfica ....	136
Figura 39 – Malha logística atual .....	149
Figura 40 – Atividades Minerárias.....	163
Figura 41 – Barragens de Rejeitos.....	166
Figura 42 – Importância relativa das atividades do setor primário.....	190
Figura 43 – Irrigação por Pivôs e uso do solo .....	207
Figura 44 – Preço da terra de agricultura, Estados da BHSF (R\$/ha, preços constantes) .....	210
Figura 45 – Densidade Demográfica.....	214
Figura 46 – REGIC - Rede de Influência das Cidades .....	217
Figura 47 – Destinos de Resíduos Sólidos: Aterro sanitário aterro controlado, lixão.	221
Figura 48 – Drenagem urbana .....	224
Figura 49 – Volume de comercialização de Gasolina e Etanol.....	227
Figura 50 – Comunidades tradicionais.....	231
Figura 51 – Pescadores artesanais.....	233
Figura 52 – Assentamentos do INCRA .....	235
Figura 53 – Cavidades Naturais e Sítios Geológicos .....	238
Figura 54 – Turismo.....	242
Figura 55 – Potencial de Geração de Energia Eólica .....	247
Figura 56 – Potencial de Geração de Energia Solar .....	251

## 1. INTRODUÇÃO

Este produto apresenta a *Atualização e Complementação do Macrozoneamento Ecológico Econômico da Bacia do rio São Francisco* no tangente à sua faceta socioeconômica.

Busca-se atender aos termos de referência no quesito da produção de sínteses de **potencialidades e vulnerabilidades socioeconômicas** ao tornar um conjunto de dados de grande volume e complexidade em base estruturada para auxiliar a tomada de decisão e a continuidade de seu zoneamento ecológico-econômico.

Sua lógica de construção parte dos seguintes entendimentos sobre o contexto e o papel do instrumento de Macrozoneamento Ecológico Econômico que, mediante abordagem interdisciplinar, deve analisar as relações de interdependência entre os subsistemas físico-biótico e socioeconômico<sup>1</sup>.

No contexto das Políticas Públicas de âmbito Federal, o instrumento MacroZEE deve:

- Compreender o papel das macrorregiões e biomas no contexto nacional;
- Orientar as políticas públicas de desenvolvimento;
- Planejar as redes logísticas nacionais integradas;
- Estabelecer a estratégia de governança e calibrar a atuação legal;
- Estabelecer indicativos estratégicos de ocupação e uso do território;
- Orientar a ação dos agentes privados nos contextos supracitados;
- Fortificar o Pacto Federativo compatibilizando as escalas nacional e estaduais.

Já no contexto Estadual de políticas públicas, deve:

- Replicar na escala estadual e regional as políticas públicas federais;
- Estabelecer compartilhamentos inter-estaduais de planejamento e gestão;
- Estabelecer compartilhamentos intra-estaduais de planejamento e gestão;
- Estabelecer compartilhamentos público-privados em sistemas e cadeias produtivas.

Dessa forma, comprehende-se que este Produto 102 deve, especificamente:

- Auxiliar na distinção das relações de fluxos e interações de dinâmicas que ocorrem no território;
- Ser articulável e facilmente integrável à sequência de planejamento do MacroZEE da BHSF: i) análise integrada e crítica do Diagnóstico (Produto 104); ii) Prognóstico e Cenários Prospectivos; iii) Definição de MacroZonas e embasamento de Planos, Políticas e Programas públicos correlatos;
- Permitir leitura sintética, visual, ordenada e que instrumente a tomada de decisões.

Notadamente, o presente documento se insere no contexto maior da realização da análise integrada e crítica sobre a situação atual da BHSF (Produto 104) por meio da construção, sistematização e ordenamento de dados. Ademais, o produto contribui

---

<sup>1</sup> Decreto s/n, de 28 de dezembro de 2001, da Presidência da República.

também como subsídio para a sistematização, estruturação e documentação do Banco de Dados Geográficos (BDG) do diagnóstico do MacroZEE da BHSF (Produto 201).

A sequência metodológica adotada para conceder à BHSF visão de unidade para o planejamento de seu ordenamento territorial, realizada ao nível de município, teve três etapas de análise, quais sejam:

1. **Ferramental para a análise:** i) composição e articulação de base de dados em ambiente SIG para subsidiar a análise integrada e as etapas subsequentes do MacroZEE; ii) consideração de indicadores-chave em seus valores absolutos, relativos e ritmos de modificação na última década (sempre que possível);
2. **Sistematização das dimensões socioeconômicas:** i) identificação das macro-dinâmicas das dimensões econômica, demográfica e do perfil das condições de vida; ii) identificação de casos-tipo (arquétipos) destas três dimensões, também considerando valores absolutos, relativos e ritmos de modificação na última década;
3. **Endereçamento dos temas prioritários:** enfoque de levantamento das relações entre as dinâmicas e a ocupação do território, apontando especificidades locais.

A apresentação dessas três formas de análise é estruturada da seguinte forma no presente documento:

- No capítulo 2, de **Contexto Socioeconômico**, é realizada uma discussão sobre a Bacia Hidrográfica e seu histórico recente, cujo propósito é a equivalente à um breve sobrevoo sobre as características mais marcantes da BHSF. A contextualização tem como objetivo compor um pano de fundo para as articulações analíticas que seguem.
- No capítulo 3 se realizam as análises das **Macro-dinâmicas das Dimensões Socioeconômicas** (econômica, demográfica e do perfil das condições de vida). Estas macro-dinâmicas se sobrepõe ao território de forma abrangente e inequívoca, identificando assim movimentos abrangente que, em conjunto com o contexto socioeconômico apresentado no capítulo anterior, perfazem a "primeira camada" de leitura da socioeconomia.
- Já no capítulo 4, de **Aspectos Metodológicos - Ferramental de Análise**, dá-se a apresentação e justificativa da metodologia que, dado o contexto do território em questão, estrutura e subsidia as análises subsequentes - a composição de ferramental de análise. Tratam-se das bases de dado construídas para subsidiar a análise dos arquétipos e dos temas prioritários, posteriormente realizada. No presente documento se mencionam os indicadores utilizados e se descreve com brevidade o tratamento estatístico adotado e da forma adequada de interpretação dos mapas resultantes. Os resultados completos do ferramental de análise se encontram no Apêndice Técnico.
- O capítulo 5 traz a construção dos **Identificação de Casos-Tipo: Construção de Arquétipos Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**, realizada a partir das três dinâmicas socioeconômicas síntese, a saber: i) Dinâmica Econômica; ii) Dinâmica Demográfica; e iii) Condições de Vida. O capítulo detalha a forma de construção dos arquétipos, que são casos-

típico encontrados no território e importantes ferramentas de análise para os temas prioritários, que são apresentados e discutidos no próximo capítulo.

- Finalmente, de posse dos arquétipos socioeconômicos, no capítulo 6 se realiza a **Análise dos Temas Prioritários**. São estes os temas que definem a metodologia integrada de condução desta *Atualização e Complementação do MacroZEE da Bacia do rio São Francisco*. Os temas prioritários são endereçados mediante compilados de dados secundários, de análises sintéticas de outros estudos que abordaram o mesmo *locus* - em especial o Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011), que embasa a atual produção. A análise dos temas prioritários é enriquecida mediante utilização dos arquétipos, razão pela qual fazem referência aos dados brutos apresentados no Apêndice Técnico e no capítulo 3.
- O último capítulo (7) é dedicado às **Considerações Finais** do Produto no tangente às perspectivas das dinâmicas identificadas como as mais fulcrais para o território da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Uma vez que há grande volume de mapas e informações compiladas dentro da metodologia aplicada, apresentam-se as mesmas em **Apêndice Técnico**. Este trata do compilado sistemático de dados e mapas produzidos para subsidiar a análise ora realizada. Sua apresentação, embora não ocorra no corpo do texto por questões de coesão textual, traz importante subsídio para as leituras por tema e/ou por município, endereçando as diversas questões estruturantes levantadas e também embasando respostas para as questões estruturantes que advirão da análise integrada às outras facetas do território da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco: físico/biótica e jurídico/institucional.

Almeja-se com a metodologia adotada contribuir para a didática e dirigismo no diagnóstico e em seu uso, uma vez que os resultados são mais facilmente identificados.

## 2. CONTEXTO SOCIOECONÔMICO

A realidade socioeconômica da bacia do rio São Francisco apresenta grandes contrastes entre as regiões, entre os estados, entre os meios urbanos e rural e ainda entre as faixas de população, reproduzindo, assim elevada desigualdade.

Para avaliar as vulnerabilidades, conflitos e as potencialidades associadas à Bacia do Rio São Francisco, é necessária uma análise abrangente do processo social, visto em diferentes escalas, que condiciona as formas de apropriação e o uso do território, conformando os diferentes usos e demandas de recursos hídricos requeridos pelas atividades econômicas dominantes na bacia.

No centro das questões estruturantes da dimensão socioeconômica da Bacia do São Francisco está a presença das diversas formas de uso de seus recursos hídricos, o que representa grande desafio e exige análise abrangente da dinâmica socioeconômica macrorregional para que se possa planejar, adequadamente, a gestão desses recursos de modo a contribuir, em um futuro próximo, para a revitalização da Bacia do rio São Francisco e para manter a coesão social e territorial do País.

Desta forma, para um maior entendimento e planejamento das questões socioeconômicas que englobam a Bacia do rio São Francisco faz-se necessário compreender não somente as características da bacia atualmente, mas também como seus processos de desenvolvimento e crescimento se deram até hoje.

### 2.1. A Bacia até Hoje

Ao longo de sua história, desde antes do seu “descobrimento” no século XVI, os usos das águas do rio São Francisco só multiplicaram. Suas águas piscosas sustentaram durante séculos incontáveis os que aqui habitavam quando chegaram os primeiros colonizadores.

A primeira expedição de reconhecimento do Rio São Francisco, data de 1501. Desde que André Gonçalves e Américo Vespúcio chegaram à foz do São Francisco, o rio passou a ser visitado regularmente pelas naus europeias e mais tarde, seria o principal canal para a colonização dos sertões goianos, o chamado Brasil-Central.

A região desconhecida e a resistência dos índios dificultaram inicialmente o domínio da região. Foi somente duas décadas depois do seu “descobrimento”, que o primeiro donatário da capitania de Pernambuco, funda a cidade de Penedo, em Alagoas e com a autorização da coroa portuguesa inicia a criação de gado, atividade econômica que marca a história do São Francisco que chegou a ser chamado de Rio dos Currais. Esses foram os primeiros passos para o início da colonização.

É forte a relação do Estado com o rio São Francisco desde o período colonial devido também a sua posição estratégica com relação à ocupação e controle do território pela coroa portuguesa. O rio São Francisco serviu de canal para povoamento e controle do interior brasileiro ao longo da história e de ligação entre Nordeste e Sudeste do Brasil.

Segundo Camelo (2005), o rio São Francisco serviu de via para transporte de alimento (milho, feijão, carne seca, rapadura, farinha) destinado ao suprimento das minas de ouro; por ele seguiam escravos e garimpeiros vindos de outras regiões. Serviu também para evasão do ouro que chegava até Salvador.

No período da mineração ocorreu uma forte expansão da pecuária e um significativo aumento da população, tornando-se a região a mais povoada da colônia depois das

áreas produtoras de açúcar. Com isso, formaram-se vários núcleos de povoamentos que deram origem a cidades espalhadas em toda a extensão do rio São Francisco e de seus afluentes.

O “Velho Chico”, como é conhecido pela população local, sempre foi fundamental na manutenção da vida no semiárido, tanto para abastecimento das comunidades ribeirinhas com água e pesca, como pela fertilização de suas várzeas durante os períodos de cheia, o que permitiu a agricultura, a pecuária e o estabelecimento de comunidades ao longo do rio.

Com a navegação do São Francisco viabilizou-se a exploração do interior, onde a carência de vias de acesso o tornaram fundamental para a colonização do sertão. Proveu com alimento e água as comunidades ribeirinhas que se estabeleceram em todo o semiárido e que se transformaram em cidades importantes no cenário econômico regional e nacional. Suas águas passaram a abastecer milhares e depois milhões de pessoas, com suas cidades e indústrias.

A partir da segunda metade do século XX, com a construção das grandes usinas hidrelétricas e a operação dos reservatórios de regularização com finalidade principal de geração de energia, ocorreram transformações que hoje caracterizam o rio São Francisco não mais como o “Velho Chico”, histórico, mas um “Novo Chico”.

As grandes obras hidrelétricas, dentre as maiores do país, transformaram as águas do São Francisco em energia, domesticando as cheias e contribuindo mais uma vez para o crescimento da região em tamanho e importância econômica.

Ainda no século XX suas águas, ou as dos seus afluentes e aquíferos mais importantes, viabilizaram uma das mais bem-sucedidas expansões da agricultura de capital intensivo no Cerrado e no semiárido graças à irrigação, e que hoje chamam nossa atenção pela escala que adquiriram, dependentes que ainda são das águas do Velho Chico.

No século XXI a multiplicação de usos e de usuários não parece ter arrefecido. Sonhos e projetos que vem do passado, a Hidrovia do rio São Francisco e a Integração (ou transposição) começam a ser implantados, e novas hidrelétricas são projetadas para serem implantadas nos poucos locais com potencial ainda inexplorado. Estes usos produzem interferências mútuas, e dependem da operação dos reservatórios existentes e dos que estão por vir.

Acompanhando o aumento das demandas de água, surgiram núcleos urbanos importantes nessa região, como as cidades de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães. E, junto com a agricultura, a pecuária e a urbanização, surgiram os problemas de poluição por esgotos urbanos, de forma concentrada, e por contaminantes agrícolas e resíduos animais, de forma difusa. Tudo isso contribui negativamente para a disponibilidade hídrica quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos da bacia do Rio São Francisco.

Há hoje um quadro de restrições crescentes, as regras operacionais dos grandes reservatórios das hidrelétricas existentes, que até então eram tidas como imutáveis, foram rompidas, trazendo uma cadeia de impactos sobre todos os usos da água, inclusive o questionamento sobre como devem ser geridos os recursos hídricos do rio São Francisco, e quem deve fazê-lo.

## 2.2. A Bacia de Hoje

A Bacia do Rio São Francisco possui uma área de aproximadamente 636.000 km<sup>2</sup> e abrange seis estados do país: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Goiás; além do Distrito Federal em um total de 547 municípios.

Também chamado de rio da Integração Nacional, o Rio São Francisco nasce em Minas Gerais, na Serra da Canastra, e atinge a foz, no Oceano Atlântico, entre Alagoas e Sergipe, percorrendo aproximadamente 2.800km.

É a terceira maior bacia hidrográfica do Brasil e a única totalmente brasileira. Para maior praticidade de estudo e planejamento convencionou-se dividir a Bacia nas seguintes regiões fisiográficas: Alto, Médio, Sub-médio e Baixo São Francisco.

- O Alto São Francisco corresponde a 16% da área da bacia, integra 179 municípios e as principais cidades são Belo Horizonte, Contagem, Betim, Ribeirão das Neves, Sete Lagoas, Divinópolis, Santa Luzia, Ibirité, Sabará e Conselheiro Lafayette.
- O Médio São Francisco é o trecho de maior extensão abrangendo 63% da área da bacia, com 193 municípios e as principais cidades são: Montes Claros, Janaúba, Unaí, Januária, Paracatu, Barreiras, Guanambi, Irecê e Bom Jesus da Lapa.
- O Sub-médio São Francisco corresponde a 17% da área da bacia, com 80 municípios e engloba as cidades de Petrolina, Juazeiro, Paulo Afonso e Serra Talhada.
- Por fim, o Baixo São Francisco abrange a menor área da bacia, somente 4%, 95 municípios e as principais cidades localizadas no estado de Alagoas, são Arapiraca e Penedo.

Devido a extensão da Bacia do rio São Francisco, suas regiões possuem diversas características e peculiaridades. Entre as regiões há aquelas mais fortemente contempladas com a presença de indústrias e agroindústrias, como acontece no Alto, Médio e no Sub-médio, notadamente nas zonas industriais extrativas de Minas e nos polos agroindustriais de grãos e fruticultura localizados no Norte e Oeste da Bahia e no Sul de Pernambuco.

No Baixo, a socioeconomia ribeirinha ainda se vincula significativamente à agropecuária e à pesca tradicionais, porém com crescimento expressivo da aquicultura, turismo e lazer.

Segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) residiam na Bacia do rio São Francisco aproximadamente 19 milhões de pessoas. A região do Alto São Francisco é a mais urbanizada, 95% da população vive na área urbana, isto se deve ao fato desta região compreender a área metropolitana de Belo Horizonte, a única capital da área de estudo. Enquanto que o Baixo São Francisco é a menos povoada das quatro regiões fisiográficas, apresentando cerca de 1,4 milhões de habitantes.

Embora a maior parte da população do São Francisco resida na área urbana, cerca de 77%, é possível observar assimetria entre algumas regiões. Como já citado anteriormente, no Alto São Francisco, região mais urbanizada, a população rural é residual, cerca de 5%, entretanto, no Baixo São Francisco é próxima dos 47%.

Em 2010, segundo o censo do IBGE, existiam quase 5 milhões de domicílios na Bacia do Rio São Francisco, sendo que mais de 80% eram para uso particular permanente. De modo geral, a Bacia em estudo apresenta um território de baixa densidade demográfica, apenas 22,5 habitantes/km<sup>2</sup>. Com relação à composição da população por sexo nota-se a predominância de mulheres, aproximadamente 50,8%. Já a composição relacionada à idade evidencia uma estrutura jovem, uma vez que crianças e jovens até 14 anos correspondem a ¼ da população total.

Na Bacia do São Francisco alguns municípios se destacam como receptores de migrantes de outras unidades da Federação, principalmente Brasília e Belo Horizonte.

Além dos aspectos relacionados à diversidade cultural proveniente das correntes migratórias, destaca-se a presença de comunidades tradicionais que subsistem há séculos no território da Bacia do São Francisco, como as comunidades indígenas e remanescentes de quilombos encontrados ainda hoje.

Os dados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE indicam que a Bacia do Rio São Francisco apresenta 630 mil estabelecimentos voltados às atividades agrícolas e pecuárias, despontando a agropecuária como o setor que mais cresce na região. Ressalta-se a elevada proporção de agricultores familiares, 88% do total na bacia e mais de 90% no Sub-médio e Baixo São Francisco.

Na expansão da atividade agrícola na Bacia do São Francisco destaca-se principalmente a acelerada difusão de soja e algodão herbáceo no Cerrado, além da fruticultura em áreas irrigadas do Semiárido.

A produção agrícola ligada à fruticultura tem crescido nos últimos anos e assume, cada vez mais, importância econômica na região. Cerca de 50% dos municípios componentes da Bacia do São Francisco apresentam este tipo de produção, com destaque para o plantio de banana, uva e manga.

Em 2013, a área colhida de lavouras permanentes era superior no Sub-médio, cerca de 42%, seguido do Médio, com 30%, do Alto correspondendo à 22% e por fim do Baixo São Francisco com 6%, com destaque neste tipo de lavoura para o café e o coco da baía.

Enquanto isso, a lavoura temporária em 2013, tinha uma área colhida 12 vezes superior à da lavoura permanente, o que reflete em partes, a importância da irrigação na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Mais de 70% das demandas de água na bacia se destinam à irrigação, com maior concentração no Médio e Sub-médio. A área irrigada ocupa aproximadamente 336.200 hectares, correspondendo a projetos agrícolas públicos e privados.

A prática da irrigação na Bacia do São Francisco deve ser avaliada cautelosamente, embora seja evidente sua importância numa área caracterizada por déficit hídrico significativo ao longo do ano.

Em todas as regiões fisiográficas da bacia a pesca está presente como cultura tradicional e principalmente como item indispensável ao sustento de muitas famílias. Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2015) existe cerca de 30 mil pescadores profissionais em toda a bacia.

Entretanto, a pesca na bacia está em declínio devido a diversos fatores que influenciam a atividade tais como: a diminuição do número de espécies de peixes, assoreamento, menor profundidade da calha e diminuição da mata ciliar.

As principais atividades industriais da Bacia são a siderurgia, sucroenergética, produção de biodiesel, óleo de soja, cimento e automobilística. Com relação à mineração, o ferro é atualmente o minério mais extraído na Bacia do São Francisco, seguido pelo minério de ouro.

Na Bacia a produção da cana-de-açúcar em açúcar e etanol está presente em todas as regiões, principalmente no Alto, Médio e Baixo São Francisco. O crescimento dos últimos anos da produção de cana-de-açúcar alimenta uma também crescente indústria sucroenergética.

O rio também constitui a base para o suprimento de energia elétrica da região Nordeste do país. Os represamentos construídos nas últimas décadas correspondem atualmente a nove usinas hidrelétricas em operação. O São Francisco representa ainda um extraordinário potencial para o desenvolvimento do transporte hidroviário. Estima-se em 1.670 km a extensão navegável na calha. Destacam-se dois trechos principais: 1.312 km entre Pirapora-MG e Juazeiro-BA e 208 km entre Piranhas-AL e a foz.

Com relação ao saneamento básico na Bacia do Rio São Francisco existe grande carência desses serviços principalmente em relação ao acesso à água de boa qualidade, à existência de esgotamento sanitário e a deposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (2015), apenas a Região do Alto São Francisco apresenta valores de atendimento urbano de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos que possibilitam o cumprimento das metas do Plano Nacional de Saneamento Básico para a região hidrográfica do rio São Francisco; os índices mais baixos verificam-se no Baixo São Francisco.

A ausência de saneamento básico prejudica a qualidade de vida e a saúde da população. Em 2009, data da última pesquisa de assistência médica sanitária realizada pelo IBGE (2010), existiam quase oito mil estabelecimentos de saúde na Bacia do rio São Francisco, metade localizados no Alto São Francisco, região onde está inserido o maior número de habitantes.

Em 2010, 32% da população residente na Bacia do São Francisco frequentava a rede de ensino, sendo o ensino fundamental (1º ao 9º ano) o que mais apresentava estudantes na região. Entretanto, no Alto São Francisco destaca-se o ensino médio, superior e de especialização com maiores proporções frente às demais regiões.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (2015), quanto ao desenvolvimento socioeconômico das populações, o Indicador de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) cresceu significativamente em todas as regiões da bacia entre 1991 e 2010.

Entretanto, as diferenças de desenvolvimento entre as regiões fisiográficas tem-se mantido de forma geral. Ao longo do percurso do rio até o oceano Atlântico, o IDHM baixa de uma média de 0,75 no Alto São Francisco até 0,57 no Baixo São Francisco, no ano de 2010.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS - FERRAMENTAL DE ANÁLISE

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco abrange seis unidades federativas - Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Pernambuco, Alagoas, Goiás - e o Distrito Federal, percorrendo das nascentes até a sua foz aproximados 2,8 mil quilômetros. Ao descarregar em média 2,8 mil m<sup>3</sup>/s no Oceano Atlântico, torna-se o terceiro maior rio do Brasil. Sua bacia hidrográfica drena uma área de cerca de 640 mil km<sup>2</sup>, e a população residente chega a 19 milhões de pessoas.

Possui, além de uma miríade de características físicas e bióticas, acentuados contrastes socioeconômicos, com áreas geradoras de grande riqueza e com alta densidade demográfica concomitante a áreas de pobreza crítica e de população bastante dispersa. É uma bacia que estampa paradoxos socioeconômicos e suas consequentes vulnerabilidades ambientais - com ampla gama de potencialidades que podem melhor ser exploradas no âmbito de seu desenvolvimento com vistas à sustentabilidade.

O quadro abaixo traz alguns indicadores que ilustram a dispare situação na BHSF.

**Quadro 1 – Indicadores da BHSF**

Regiões Fisiográficas	Área	População (2010)	Grau Urbano	Municípios	PIB (2012)	PIB per capita (2012)
Alto SF	16%	40%	94%	33%	43%	25.740
Médio SF	63%	36%	76%	35%	48%	32.481
Sub-médio SF	17%	13%	61%	15%	5%	8.990
Baixo SF	4%	11%	57%	17%	4%	7.858
<b>TOTAL BHSF</b>	<b>636 mil km<sup>2</sup></b>	<b>19,02 milhões</b>	<b>79%</b>	<b>547</b>	<b>R\$ 455,08 bilhões</b>	<b>23.929</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A cena atual da Bacia do rio São Francisco, quando esta passa a ser considerada como uma unidade única e sistêmica para o planejamento de seu ordenamento territorial, demanda uma sistematização das dimensões socioeconômicas com vistas à uma leitura sintética e ordenada. Sistematização esta que deve superar a compilação e apresentação de dados secundários, mas sim se aproximar de instrumentos de auxílio à tomada de decisões.

O endereçamento das questões estruturantes - que definem a metodologia integrada de condução desta Atualização e Complementação do MacroZEE da Bacia do rio São Francisco - demanda compilação e análise de dados secundários e de análises sintéticas de outros estudos que abordaram o mesmo *locus*.

Com o objetivo de enriquecer o endereçamento das questões estruturantes e permitir a sistematização de dados de forma a embasar a análise integrada (Produto 104), adota-se como uma das três metodologias de análise a construção de uma forma de análise comparativa para a totalidade dos municípios da BHSF, integrando em forma lógica e ordenada uma série de indicadores-chave.

Estes indicadores, quando trabalhados dentro da metodologia proposta, permitem também a identificação de casos-tipo para as dimensões da socioeconomia na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Batizados de Arquétipos, tais casos-tipo permitem identificar dinâmicas socioeconômicas de forma sintética e visual. São, para tanto, produzidos em ambiente SIG e apresentados em mapas, totalmente integrados à base de dados que subsidiará a análise integrada.

A construção dos arquétipos se dá por meio de subdivisão em três dimensões da socioeconomia:

- Dinâmica Econômica
- Dinâmica Demográfica
- Condições de Vida

A leitura de cada uma das dimensões se apoia em indicadores recentes que, quando trabalhados em relação aos seus dados absolutos, relativos e dinâmicos no tempo, permitem identificar padrões, subsidiar análises e compreender, por fim, a dinâmica socioeconômica mais ampla da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

### **3.1. Base de análise: Indicadores das dimensões socioeconômicas**

Cada uma das três dimensões da socioeconomia (econômica, demográfica e condições de vida) é analisada à luz de seus dados mais definidores, que almejam - quando de sua leitura em um conjunto ordenado de mapas-síntese - criar indicadores que permitam a compreensão de suas dinâmicas (comportamento recente e expectativas futuras) e de seus portes, tanto absolutos quanto relativos.

Não se trata de levantar todos os indicadores possível e existentes para cada uma das dimensões, trabalho este que estaria na contramão do propósito do estudo ora realizado, pois objetiva-se síntese e dirigismo, culminando em ferramental de auxílio à tomada de decisão<sup>2</sup>. Dessa forma, o conjunto de dados-indicadores foi escolhido de forma a melhor representar as três dimensões da socioeconomia, porém sem serem exaustivas.

Os quadros abaixo apresentam os conjuntos de indicadores utilizados para a identificação dos arquétipos e a construção do panorama socioeconômico da Bacia Hidrográfica em questão, dentro de cada uma das dinâmicas, dados estes que são apresentados de forma completa no **Apêndice Técnico**, de acordo com a metodologia que é também no Apêndice Técnico detalhada.

Além das fontes específicas, mencionadas nos três quadros abaixo (subitens 3.1.1, 3.1.2 e 3.1.3) e descritas nas referências bibliográficas, os mapas foram elaborados pelo Consórcio Cobrape-Projetec, com base em informações secundárias que compuseram, como cartografia básica, as seguintes convenções cartográficas:

---

<sup>2</sup> De acordo com o Plano de Trabalho, o Produto 102 iria evitar a “produção somente de um inventário sistemático das diversas esferas disciplinares” (pag. 32). Esta questão também foi pontuada em diversas oportunidades de contato entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, estando registrada, inclusive, na ajuda à memória da reunião de partida realizada entre as partes, realizada no dia 23 de fevereiro de 2016, momento em que o diretor do Departamento de Zoneamento Territorial “acrescentou a importância do consórcio elaborar, de fato, um diagnóstico crítico e integrado da bacia, no intuito de facilitar sua relação com a posterior etapa de prognóstico do MacroZEE e não se limitando a inventários temáticos que pouco contribuem para os processos decisórios” (Plano de Trabalho, anexos, pag. 101 e 102).

- Sedes Municipais, Capitais Federal e Estadual (IBGE, 2015);
- Limite Região Fisiográfica (ANA, 2015);
- Limite BHSF (ANA, 2015);
- Limite Estadual (IBGE, 2015);
- Limite Municipal (IBGE, 2015);
- Curso d'água (ANA, 2015);
- Massa d'água (ANA, 2015).

As fontes das demais informações contidas nos mapas estão dispostas abaixo das respectivas legendas, em cada uma das pranchas elaboradas e apresentadas no **Apêndice Técnico**.

### 3.1.1. Base de análise: *Indicadores da dinâmica econômica*

**Quadro 2 – Indicadores socioeconômicos definidores da dinâmica econômica**

Tema	Indicadores		Fonte
Setor Primário atividades agrosilvopastoris	Extração vegetal	Valor da produção	PEV/IBGE (2013)
	Silvicultura	Valor da produção	PEV/IBGE (2014)
	Agricultura lavoura permanente	Valor da produção	PAM/IBGE (2014)
		Área destinada à colheita	PAM/IBGE (2014)
	Agricultura lavoura temporária	Valor da produção	PAM/IBGE (204)
		Área plantada (1ª safra)	PAM/IBGE (2014)
		Área plantada (culturas típicas de mercado externo)	PAM/IBGE (2014)
		Área plantada (culturas típicas de mercado interno)	PAM/IBGE (2014)
	Agricultura	Área plantada e destinada à colheita das culturas permanente e temporária	PAM/IBGE (2014)
	Criação animal	Valor da produção	PPM/IBGE (2014)
		Tamanho dos rebanhos	PPM/IBGE (2014)
		Tamanho dos rebanhos típicos de pastoreio	PPM/IBGE (2014)
		Tamanho dos rebanhos típicos de confinamento	PPM/IBGE (2014)
	Aquicultura	Valor da produção	PPM/IBGE (2014)
	Porte das atividades agrossilvopastoris	Valor da produção	PEV, PAM, PPM/IBGE (conforme acima)
	Empresas do setor primário	Quantidade de empresas e pessoal ocupado	CCE/IBGE (2013)
Setor Secundário atividades industriais	Indústrias extractivas, de transformação e de construção	Quantidade de empresas e pessoal ocupado	CCE/IBGE (2013)
	Indústrias de mineração	Concessões e requerimentos de lavras e seus licenciamentos	DNPM (2016)
		Compensação financeira por extração mineral - CFEM	SICONFI (2014)

Tema	Indicadores		Fonte
Setor Terciário atividades de comércio, serviços e do setor público	Indústrias de eletricidade, gás, água e correlatas	Quantidade de empresas e pessoal ocupado	CCE/IBGE (2013)
	Porte do setor secundário	Valor agregado bruto do setor secundário	IBGE (2012)*
		Quantidade de empresas no setor secundário	CCE/IBGE (2013)
Porte Agregado da Economia	Porte dos serviços públicos	Valor agregado bruto dos serviços públicos	IBGE (2012)*
	Porte dos serviços privados	Valor agregado bruto dos serviços privados	IBGE (2012)*
	Empresas de transporte, alojamento e correlatos	Quantidade de empresas e pessoal ocupado	CCE/IBGE (2013)
	Empresas de educação, saúde e correlatos	Quantidade de empresas e pessoal ocupado	CCE/IBGE (2013)
	Unidades da administração pública, defesa e segurança social	Quantidade de empresas e pessoal ocupado	CCE/IBGE (2013)
	Porte do setor de serviços	Valor agregado bruto do setor de serviços	IBGE (2012)*
		Quantidade de empresas no setor secundário	CCE/IBGE (2013)
Fluxos Produtivos	Produto interno bruto	Valor absoluto e per capita	IBGE (2012)*
	Porte da economia	Quantidade de empresas totais	CCE/IBGE (2013)
		Quantidade de empresas de pequeno porte	CCE/IBGE (2013)
		Pessoas com e sem rendimento	Censo/IBGE (2010)
		Pessoas com rendimento baixo	Censo/IBGE (2010)
	Comercialização de combustíveis	Comercialização de diesel	ANP (2014)
		Comercialização de gasolina e etanol	ANP (2014)

\*IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística e Secretarias Estaduais de Governo.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

### 3.1.2. Base de análise: Indicadores da dinâmica demográfica

**Quadro 3 – Indicadores socioeconômicos definidores da dinâmica demográfica**

Tema	Indicadores		Fonte
Perfil Demográfico	Porte da população	População total	Censo/IBGE (2010)
		População urbana	Censo/IBGE (2010)
		População rural	Censo/IBGE (2010)
	Crescimento da população	População total	Censo/IBGE (2010)
		População urbana	Censo/IBGE (2010)
		População rural	Censo/IBGE (2010)
Dinâmica Demográfica	Modificação em Parâmetro de Fecundidade	Razão das mulheres de 10 a 29 anos na população total	Censo/IBGE (2010)
		Razão das mulheres de 10 a 29 anos na população urbana	Censo/IBGE (2010)
		Razão das mulheres de 10 a 29 anos na população rural	Censo/IBGE (2010)
	Taxa de Fecundidade	Número de filhos por mulheres	Censo/IBGE (2010)
	Migração	População migrante (nascida em outros estados)	Censo/IBGE (2010)

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

### 3.1.3. Base de análise: Indicadores das condições de vida

**Quadro 4 – Indicadores socioeconômicos definidores das condições de vida**

Tema	Indicadores		Fonte
Condições de Saúde	Condições de saneamento	grau de cobertura do serviço de abastecimento de água potável	SNIS (2014)
		grau de cobertura do serviço de coleta de esgotamento sanitário	Atlas/ANA (2013)
		grau de cobertura do serviço de tratamento de esgotamento sanitário	Atlas/ANA (2013)
	Condições médicas	mortalidade infantil em crianças de 0 a 4 anos por causas evitáveis	DATASUS (2009 - 2013)
		casos de hepatites virais	DATASUS (2011- 2015)
		quantidade de profissionais da saúde	DATASUS (2011- 2015)
Índice FIRJAN Des. Municipal	Índice FIRJAN Des. Municipal	componente saúde	FIRJAN (2013)
	IDHM	componente longevidade	PNUD (2015)
Condições de Educação	Grau de instrução	população total com 10 anos ou mais sem instrução ou ensino fundamental incompleto	Censo/IBGE (2010)

Tema	Indicadores		Fonte
Condições de Emprego e Renda		população urbana com 10 anos ou mais sem instrução ou ensino fundamental incompleto	Censo/IBGE (2010)
		população rural com 10 anos ou mais sem instrução ou ensino fundamental incompleto	Censo/IBGE (2010)
	Analfabetismo	taxa de analfabetismo	Censo/IBGE (2010)
	Índice FIRJAN Des. Municipal	componente educação	FIRJAN (2013)
	IDHM	componente educação	PNUD (2015)
Comunicação	Nível de renda	população total com rendimento de até 1 salário mínimo	Censo/IBGE (2010)
		população urbana com rendimento de até 1 salário mínimo	Censo/IBGE (2010)
		população rural com rendimento de até 1 salário mínimo	Censo/IBGE (2010)
	Desigualdade de renda	coeficiente de GINI para a renda	Censo/IBGE (2010)
	Nível de emprego formal	grau de formalização dos ocupados com 18 anos ou mais	Censo/IBGE (2010)
	Índice FIRJAN Des. Municipal	componente emprego e renda	FIRJAN (2013)
	IDHM	componente renda	PNUD (2015)
	Serviço móvel pessoal	uso do serviço móvel pessoal (agregado por ligações realizadas por cada código de área)	ANATEL (2015)
	Serviços multimídia	uso de serviços multimídia	ANATEL (2015)
	Estrutura de telefonia fixa	estrutura de telefonia fixa por domicílios do município	ANATEL (2015)

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

### 3.1.4. Justificativa e agregação dos indicadores

Os indicadores utilizados de base, expostos acima, tem sua justificativa de uso quando aplicados na análise de cada um dos temas prioritários, foco do próximo capítulo do presente relatório. Não obstante, faz-se aqui observar que se tratam de dados secundários de fontes oficiais e utilizados sempre em suas atualizações mais recentes. A lista completa das fontes pode ser consultada nas referências bibliográficas.

Adicionalmente, o Apêndice Técnico, quanto da exposição sequencial dos dados acima listados e trabalhados de acordo com a metodologia abaixo descrita, reforça a informação de quais os anos exatos utilizados para as análises, assim como traz o tratamento estatístico pertinente aos indicadores relativos e de ritmos de crescimento.

Ainda sobre a questão dos anos utilizados para a base de indicadores, tem-se que algumas informações sujeitas à variação sazonal foram trabalhadas pelas suas médias e não por seus últimos dados. Este é o caso para os indicadores do setor primário, quando se tem potenciais alterações de uma safra para outra em termos de área plantada e quantidade produzida, por exemplo. Para estes casos, utilizou-se a

área média dos últimos três anos, comparando-a para a obtenção do ritmo de crescimento da atividade com a média dos últimos três anos de dez anos atrás.

Importante notar que o nível de agregação para a totalidade dos indicadores é o município, sendo que a única exceção está no indicador de comunicação por serviço móvel pessoal, das condições de vida, que é agregado ao nível de área de discagem direta (DDD).

Para o conjunto de indicadores das condições de vida, utilizou-se além dos dados censitários, de saúde e de saneamento, os resultados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM e do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. Tratam-se de indicadores-síntese que abrangem as três dimensões das condições de vida, tal como aqui abordadas (saúde, educação, emprego e renda), e apresentam assim análises complementares aos demais indicadores trabalhados.

Não embora o IFDM e o IDH detenham estrutura similar, como a divisão nas três dimensões das condições de vida e também sua padronização entre zero (pior) e um (melhor), ambos os índices apresentam componentes distintos em suas formulações. Em sendo um indicador de nível internacional, o IDH trabalha com menos refino quanto às questões locais, podendo ser interpretado como mais abrangente do que o IFDM. Este, entretanto, é calculado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro para classificar o desenvolvimento humano do local mensurado com especificações nacionais, tal como a consideração da nota no IDEB para a componente educação. Justifica-se dessa forma a utilização deste índice em paralelo ao IDH.

A saber, o IFDM utiliza para representar a dimensão saúde os seguintes dados: i) quantidade de consultas pré-natal; ii) taxa de óbitos mal-definidos; e ainda iii) taxa de óbitos infantis por causas evitáveis. Já o IDH compila para esta mesma dimensão a expectativa de vida ao nascer. Não obstante a longevidade seja indicativa das condições de saúde, uma vez que o cálculo da expectativa de vida é fortemente influenciado pelo número de mortes precoces, o IFDM reflete com maior abrangência as condições de saúde e de salubridade no local ao incluir o serviço de consultas pré-natais.

As variáveis acompanhadas pelo IFDM na dimensão educação são: i) taxa de atendimento no ensino infantil; ii) taxa de distorção idade-série; iii) percentual de docentes com curso superior; iv) número médio diário de horas-aula; v) taxa de abandono escolar; e ainda vi) resultado médio no índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB). Já o IDH acompanha os anos médios de estudo e os anos esperados de escolaridade. Novamente o IFDM apresenta maior abrangência, notadamente quanto à captura da estrutura de atendimento à educação, além de trazer o dado de performance do setor escolar nacional.

Por fim, na dimensão emprego e renda o IFDM pondera: i) taxa de geração de emprego formal sobre o estoque de empregados e sua média trienal; ii) saldo anual absoluto de geração de empregos; iii) taxa real de crescimento do salário médio mensal e sua média trienal; e ainda iv) valor corrente do salário médio mensal. Já o IDH considera o valor do PIB per capita, importante representante relativo do valor econômico gerado, porém não abrangente suficiente para contabilizar a distribuição dessa riqueza.

Tratou-se, incluindo aqueles que estão apenas parcialmente integrados na área da bacia, de um conjunto de 547 municípios. Para a sede urbana de um município e sua

população - que geram diversas repercussões que demandam articulação para o endereçamento dos temas prioritários - sem dúvida o município é o *locus* a ser estudado. Já para determinadas atividades econômicas que se desenrolam no território mais amplo do que a "sede urbana", notadamente as atividades do primeiro setor, de mineração e de produção de energia elétrica, o *locus* poderia ser mais preciso do que a área total do município. Eis que, muito embora tal especificidade seja desejável, seu atendimento não o é na prática devido à agregação de dados econômicos também ao nível de município.

Notadamente pela questão de os recortes políticos dos municípios não serem necessariamente compatíveis com os desígnios naturais que perfazem a formação de uma bacia hidrográfica, considerou-se para os fins da presente análise socioeconômica a totalidade dos municípios que detém alguma fração de sua área nos limites da BHSF. Justo por isso a base de análise perfaz 547 municípios, independente de suas sedes estarem ou não inseridas nos limites da Bacia.

### **3.2. Resumo da Metodologia para Análise Relativa - Composição de Ferramental de Análise, apresentado no Apêndice Técnico**

Enquanto a compilação de indicadores das dimensões socioeconômicas permite análises específicas de cada um dos municípios da bacia, perfaz base de dados extensa e pouco articulada em si só. Quando desconexa ao instrumento de planejamento que almeja embasar, análises absolutas de 547 municípios não respondem às perguntas estruturantes que devem sustentar a tomada de decisões sobre o ordenamento do território.

Justo por isso os dados socioeconômicos dos municípios são trabalhados de forma a identificar e padronizar - de forma relativa - o comportamento de cada um deles, permitindo leituras integradas e analíticas. Cada indicador tratado é espacializado em ambiente SIG, criando resultados representativos dos fenômenos socioeconômicos e permitindo inferências sobre importâncias relativas, fragilidades, potencialidades e, consequentemente, embasando as decisões que interfiram nas lógicas das relações de "causa-efeito" que envolvem o ordenamento territorial e suas áreas críticas.

Almeja-se com a metodologia de análise relativa perfazer três objetivos, abaixo listados:

- Identificar os casos-tipo (arquétipos) das três dimensões socioeconômicas, de sorte a compor ferramental de análise sintético para o endereçamento dos temas prioritários, das potencialidades e vulnerabilidades - auxiliando, assim, a tomada de decisões quanto ao ordenamento territorial;
- Compreender de forma padronizada e de fácil visualização: i) o porte; ii) a importância relativa; e iii) a dinâmica dos diversos indicadores representativos das dimensões econômicas, em suas especificidades e detalhes;
- Compor base de dados georreferenciados para embasamento da análise integrada (Produto 104).

Tais resultados se fazem possível ao se tratarem os dados de forma a classificar estatisticamente os municípios em escala compatível com os objetivos do macrozoneamento ecológico-econômico: qual seja, de forma relativa entre si. Essa relatividade entre os municípios se justifica pela lógica de se tratar a Bacia Hidrográfica como um único território único, que demandará ordenamentos territoriais

distintos quanto à suas fragilidades e potencialidades. Dessa forma, utiliza-se a seguinte escala de classificação:

**Quadro 5 – Escala de classificação**

1	2	3	4	5
Muito Abaixo da Média - Característica Discrepante	Característica Abaixo da Média	Característica Média	Característica Acima da Média	Muito Acima da Média - Característica Discrepante
análise dos percentis, retirando-se os valores zerados ou indistinguíveis de zero em relação aos demais	entre o limite da categoria "muito abaixo da média" e $\frac{1}{4}$ de desvio-padrão	no entorno da média mediante os limites de mais ou menos um quarto de desvio-padrão	entre $\frac{1}{4}$ de desvio-padrão e o limite da categoria "muito acima da média"	identificação daqueles que estão iguais ou acima de 1,5 desvio-padrão

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A forma com a qual as séries de indicadores foi tratada é apresentada no **Apêndice Técnico**.

### 3.3. Pranchas multidimensionais: valor absoluto, relativo e ritmo de evolução

Uma vez que se almeja a realização de análises sintéticas para embasar o planejamento do território, apresentam-se dados socioeconômicos de relevância trabalhados à luz da metodologia acima detalhada. Para subsidiar a leitura da análise integrada, que culmina no diagnóstico da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, sempre que possível se apresentam os dados em pranchas multidimensionais, ou seja, que trazem três informações complementares sobre o mesmo tema, em mapas um ao lado do outro. Cada informação é complementar à outra e permite, em conjunto, uma compreensão visual sobre o comportamento do tema que é imposta ao território:

- **Mapa do valor absoluto** - o primeiro mapa de cada prancha apresenta a informação absoluta, tal qual a área ocupada com culturas temporárias. Ou seja, visualiza-se por este mapa os municípios, segregados em suas cinco classes: aqueles não detêm plantio de culturas temporárias; aqueles que estão abaixo da média; na média; acima da média; e também aqueles que detêm áreas de plantio de culturas temporárias que se destacam dos demais municípios do território por apresentarem valores altos discrepantes.
- **Mapa do ritmo de mudança** - o segundo mapa de cada prancha apresenta o ritmo de evolução recente do indicador (no caso exemplificado, a área com plantio de culturas temporárias), sempre que possível no intervalo da última década. Ou seja, pode-se visualizar por este mapa em quais municípios houve mudança mais intensa (em relação aos demais municípios do território em questão) na área de plantio de culturas temporárias. Uma vez que o indicador traz, também segregado nas cinco classes, a visualização do ritmo de mudança ao longo de um intervalo de tempo grande, é possível verificar aonde no território encontram-se as mudanças mais intensas - leitura esta que pode destoar daquela encontrada no indicador absoluto.
- **Mapa do valor relativo** - já o terceiro mapa de cada prancha apresenta a informação relativa, geralmente dividida por habitante (nesse caso, a área ocupada com culturas temporárias per capita). De forma análoga à anterior, visualiza-se com as cinco classificações, os municípios para os quais as

culturas temporárias são mais importantes. Essa importância, entretanto, dista da absoluta por estar dividida pela população do município - tornando-se assim um dado que reflete a importância relativa da atividade intra-município. A informação é complementar ao dado absoluto e pode ser deste bastante distinta - notadamente para municípios de pequeno porte. Não obstante estes municípios possam apresentar valores absolutos na média, em relação ao seu porte, podem indicar a presença intensa da atividade em seus territórios. Sempre que cabível, calculou-se valores relativos à população dos municípios, embora se saiba que é um critério que poderia ser substituído pelo valor relativo à área do município, ou a outro indicador.

A figura abaixo traz a prancha da multidimensional das culturas temporárias, exemplificando as possibilidades de leitura analítica que dela se derivam. No exemplo, se torna possível observar o resultado do uso da metodologia em relação ao tema de agricultura por culturas temporárias - dado este que tem origem na PAM/IBGE e agrupa culturas como soja, milho, arroz, feijão, cana-de-açúcar e fumo<sup>3</sup>.

Na figura à esquerda, a informação sobre aonde no território as áreas com cultura temporária se destacam (classe 5, muito acima da média) indicam com clareza a concentração de municípios à oeste da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, desde sua porção mineira, passando pela goiana até a baiana - notadamente nos municípios que se localizam no bioma Cerrado.

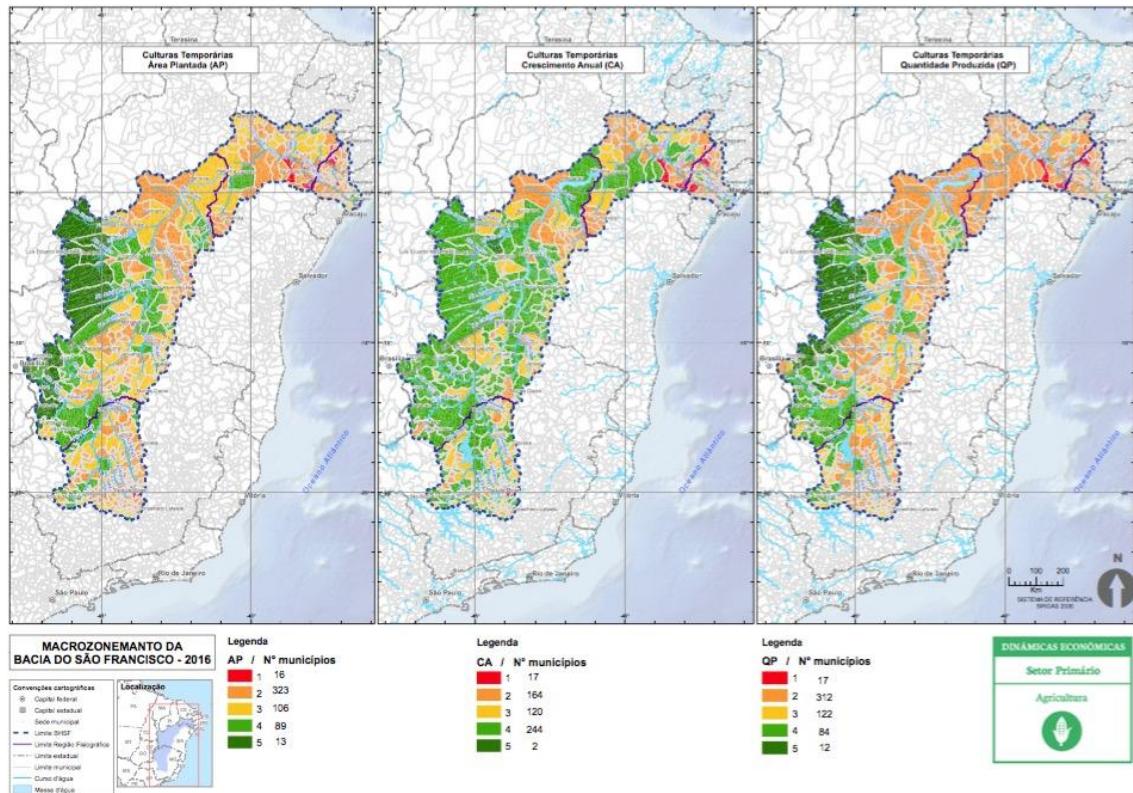
Essa mesma figura indica, com notável clareza visual, que os municípios que se enquadram como classe 4, ou seja, acima da média (porém não de forma discrepante), não se concentram no território de forma tão homogênea quanto os municípios de classe 5. Existem núcleos de produção agrícola de culturas temporárias acima da média em Minas Gerais, nas calhas do rio São Francisco em sua porção Média, e em um cluster de municípios na região Sub-média.

Observando-se os municípios que estão abaixo da média (classe 2), faz-se perceber que compõe a maior parte do território, com 323 municípios sobre os 547 (59%). Ou seja, a produção de culturas temporárias não é uma atividade de volume que englobe a totalidade do território, porém existam diversos municípios com valores significativos de seus territórios dedicados à atividade.

---

<sup>3</sup> A totalidade das culturas consideradas é, em ordem alfabética: abacaxi, algodão herbáceo, alho, amendoim, arroz, aveia, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, cebola, centeio, cevada, ervilha, fava, feijão, fumo, girassol, juta, linho, malva, mamona, mandioca, melancia, melão, milho, rami, soja, sorgo, tomate, trigo e triticale.

**Figura 1 – Prancha multidimensional das culturas temporárias**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Corroborando a conclusão apenas realizada, observa-se em complemento ao mapa da área plantada o da quantidade produzida - este traz a informação da importância relativa da atividade para o município, pois corrige pelo tamanho da área plantada. Para alguns municípios, em especial na porção Sub-média, a quantidade produzida não é superior à média, o que significa que a importância de sua área plantada não é tão significativa em termos de ocupação do solo.

Para os municípios cuja classificação pela quantidade produzida coincide com a classificação da área plantada, conclui-se que a atividade é importante tanto em termos de ocupação do território quanto de volume produzido. Isso reforça o destaque da atividade para estes municípios.

Complementando a análise se tem a identificação, pelo mapa central, do ritmo de crescimento médio da última década da área plantada com culturas temporárias. Permite-se verificar que apenas dois municípios detiveram taxas de crescimento extraordinárias, enquanto que a atividade cresceu acima da média do território para uma porção bastante significativa de municípios (244 em 547, ou 45%). Observa-se que para uma vasta quantidade de municípios na porção leste da Bahia, calha direita do rio São Francisco, o crescimento da área plantada da última década foi acima da média, embora estejam na média em relação ao seu valor absoluto. A diferença indica que para estes municípios há uma crescente importância da atividade primária. Como um todo, a comparação entre os mapas do valor absoluto com o do crescimento indica que há uma tendência de crescimento das atividades agrícolas, culturas temporárias.

Para finalizar a interpretação do indicador-exemplo da área com culturas temporárias, tem-se o exemplo da região fisiográfica do Sub-médio São Francisco: observa-se que uma pequena região de destaque que detém área plantada acima da média (mapa da

esquerda), estando a maior parte dos municípios da região sem destaque para essa atividade econômica. Reforça-se que as quantidades produzidas pelas culturas temporárias (mapa da direita), são em sua grande maioria abaixo da média, o que reforça que de fato se trata de atividade econômica com pouco destaque na região. Não obstante, o mapa central mostra que na região houve um marcante crescimento ao longo da última década na área plantada, indicando que pode haver também mudanças futuras neste que é um importante indicador de uso do solo.

A última nota metodológica que se adiciona ao exemplo de interpretação dos indicadores por meio dos mapas multidimensionais produzidos, é em relação à complementariedade almejada pelo trabalho dos indicadores em suas diversas facetas. Ainda no exemplo da área plantada com culturas temporárias, compilou-se adicionalmente à este indicador um outro, dele derivado, que traz as mesmas informações somente para algumas culturas temporárias. Em específico, subdividem-se estas culturas naquelas típicas de mercado interno e nas outras típicas de mercado externo (commodities agrícolas), pois incitam dinâmicas e formas de ocupação do solo bastante distintas.

Concluindo-se os aspectos metodológicos, tem-se que a elaboração dos indicadores-chave detém o intuito de facilidade de leitura, pois cada prancha permite a realização de uma análise completa do porte, da importância relativa e da evolução do indicador para todos os municípios. Enquanto nem todos os indicadores apresentam esta exata sequência, todos seguem a mesma lógica multidimensional.

Uma vez que a quantidade de mapas gerados pela metodologia de análise comparativa e relativa se tornou expressiva, apresentam-se os mesmos em Apêndice Técnico, segregado do corpo do texto para não prejudicar a leitura do documento. Estes indicadores e seus mapas, outrossim, serão referenciados sempre que necessário para embasar a análise organizada nos temas prioritários.

## 4. MACRO-DINÂMICAS DAS DIMENSÕES SOCIOECONÔMICAS

A análise das macro-dinâmicas socioeconômicas visa identificar os mais agudos rebatimentos econômicos, demográfico e de condições de vida por sobre o território da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. A dinâmica espacial que se impõe ao território envolve aspectos complexos e diversos oriundos de programações específicas que não necessariamente respeitam os desígnios naturais que perfazem o recorte geográfico da bacia do rio São Francisco, tampouco as fronteiras nacionais.

Não obstante, a compreensão de seus rebatimentos se torna fundamental para embasar futuras estratégias e ações que se concretizam na organização espacial deste *locus*. Justo pela necessidade de se compreender tal *locus*, trata-se na análise das macro-dinâmicas o uso do solo em sua interface com as dinâmicas analisadas<sup>4</sup>.

Adicionalmente, parte-se da compreensão destas macro-dinâmicas para o elenco de variáveis fulcrais que são combinadas no próximo capítulo para a composição dos arquétipos das dinâmicas socioeconômicas - instrumento que almeja dirigismo e objetividade no diagnóstico e precisão de manipulação no prognóstico da elaboração deste macrozoneamento ecológico econômico.

### 4.1. 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<sup>5</sup>. 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%<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Observa-se que o detalhamento dos levantamentos de uso e ocupação do solo se encontram detalhados no Produto 101 da presente contratação.

<sup>5</sup> Trata-se do último ano disponível para informações a nível de município (IBGE, 2015). A metodologia de cálculo do PIB municipal foi desenvolvida em conjunto com os Órgãos Estaduais de Estatística e as Secretarias Estaduais de Governo. É feito a partir de um processo descendente de repartição do valor adicionado das quinze atividades econômicas elencadas pelas Contas Regionais do Brasil (agropecuária, indústria extrativa mineral, indústria de transformação, construção civil, serviços industriais de utilidade pública, comércio, transporte, serviço de alojamento e alimentação, comunicação, serviço financeiro, administração pública, aluguel e serviços prestados às empresas, educação e saúde, outros serviços e serviços domésticos), obtido para cada unidade da Federação e repartido pelos municípios, sendo, então, agrupadas para a obtenção das estimativas municipais do valor adicionado da agropecuária, da indústria e dos serviços.

<sup>6</sup> Caso realize-se estes mesmos cálculos para os municípios cuja sede localiza-se no território da BHSF, os resultados passam a ser os seguintes: correspondência do PIB da BHSF frente ao Nacional de 5,7%; com maior contribuição do Alto São Francisco (72%), seguido pelo Médio com 15% e as regiões do Sub-médio e Baixo com 13% do total.

**Quadro 6 – Produto Interno Bruto**

Região Fisiográfica	Produto interno bruto - PIB (mil reais, preços constantes de 2012)	Valor do último ano per capita	Crescimento percentual anualizado na última década (de 2003 a 2012)
Alto São Francisco	196.527.686	25.740,24	5,62
Médio São Francisco	219.408.259	32.481,22	5,40
Sub-médio São Francisco	22.054.742	8.989,83	5,04
Baixo São Francisco	17.092.799	7.858,42	5,05
<b>TOTAL</b>	<b>455.083.486</b>	<b>23.928,65</b>	<b>5,47</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, com base em IBGE (2015).

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. Corrobora-se a conclusão apenas realizada pelo fato de que apenas Belo Horizonte e os dez maiores municípios da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte<sup>7</sup> contabilizam um PIB de R\$ 139 bilhões (o que representa 56% do valor gerado sob a ótica das sedes inseridas na BHSF e 31% quando considera-se o universo maior, de municípios com alguma fração de suas áreas na BHSF).

Não apenas as metrópoles e cinturões de influência direta, mas também as grandes cidades da Bacia conseguem atingir patamares superiores de produção econômica. Em termos de PIB, são elas (em ordem decrescente de contribuição do PIB): Montes Claros - MG, Divinópolis - MG, Petrolina - PE, Luís Eduardo Magalhães - BA, Patos De Minas - MG, Barreiras - BA, Arapiraca - AL, Paulo Afonso - BA, Paracatu - MG e Juazeiro - BA. Juntos, estes municípios produziram R\$ 30,8 bilhões em 2012 (o que representa 12% do valor gerado sob a ótica das sedes inseridas na BHSF e 6,8% quando considera-se o universo maior, de municípios com alguma fração de suas áreas na BHSF).

Nota-se, com os dados apenas apresentados, uma grande concentração de produção econômica. Não obstante as citadas cidades perfaçam espaços privilegiados para o desenvolvimento dos setores econômicos modernos - concentrando universidades, centros de pesquisa e serviços qualificados, o descasamento entre os níveis de produção não indica que, necessariamente, haja pobreza nas cidades menos ricas da BHSF. Sendo um conceito relativo, a pobreza pode não se fazer intensa, mas sim níveis menores de atividade econômica com a contrapartida da menor necessidade de atividades à mercado e de consumo. O grau de informalidade da economia rural é ainda notável, ensejando uma ponderação entre as informações apresentadas ao longo deste item de dinâmica econômica com os demais itens deste capítulo.

<sup>7</sup> São eles: Betim, Contagem, Sete Lagoas, Nova Lima, Ouro Preto, Itabira, Mariana, Ribeirão Das Neves, Santa Luzia e Congonhas.

**Figura 2 – PIB e PIB per Capita - PIB (R\$ mil, preços constantes de 2012)**

A decomposição do PIB em termos de valor adicionado bruto pelos três principais setores de atividade econômica coloca em evidência a importância global dos serviços na economia da bacia, resultado bastante influenciado pela preponderância econômica das metrópoles e grandes cidades<sup>8</sup>.

A distribuição do valor adicionado bruto pelas atividades agrosilvopastoris sugere a importância do Médio São Francisco, que concentra 52% da produção da bacia, seguida do Alto SF, com 27%. Já nos demais setores, o Alto SF é preponderante por concentrar 82% do VAB industrial. Já quanto aos serviços, prepondera o Médio SF com 59% do VAB dos serviços.

**Quadro 7 – Valores por setor econômico e por região fisiográfica**

Região Fisiográfica	VA do Setor Primário		VA do Setor Secundário		VA do Setor Terciário	
	2012, R\$ milhões	% do VA total	2012, R\$ milhões	% do VA total	2012, R\$ milhões	% do VA total
Alto São Francisco	5.431	3,23%	57.535	34,26%	104.977	62,51%
Médio São Francisco	10.504	5,07%	8.471	4,09%	188.156	90,84%
Sub-médio São Francisco	2.689	14,14%	2.176	11,45%	14.146	74,41%
Baixo São Francisco	1.659	10,00%	1.657	9,99%	13.268	80,01%
<b>TOTAL</b>	<b>20.282</b>	<b>4,94%</b>	<b>69.838</b>	<b>17,01%</b>	<b>320.547</b>	<b>78,06%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Tendo em vista o peso diferenciado dos valores adicionados pelos setores primário, secundário e terciário na formação do PIB, assim como as especificidades das dinâmicas a eles associadas, apresentam-se abaixo pranchas com mapas de cada um dos setores econômicos, onde se faz possível observar o valor absoluto (mapa da esquerda), relativo (VAB per capita, mapa no centro) e o crescimento na última década (mapa da direita).

Nota-se que a escala dos mapas dos valores agregados brutos dos setores primário, secundário e terciário é a mesma para permitir comparação entre os setores econômicos, além de entre os municípios componentes da BHSF.

<sup>8</sup> O Valor Adicionado Bruto - VAB é o valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, ou seja, é a contribuição ao produto interno bruto pelas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor bruto de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

**Figura 3 – SE - Valor Agregado Bruto do setor Primário**

**Figura 4 – SE - Valor Agregado Bruto do setor Secundário**

**Figura 5 – SE - Valor Agregado Bruto do setor Terciário**

#### 4.1.1. Empresas e Empregos

Em investigação a montante dos resultados de produto interno bruto e de valores agregados por setores da economia, tem-se que a leitura de que, em um território tão amplo quanto a BHSF, a diversidade da dinâmica econômica é condicionada à quantidade de unidades produtoras. Eis que, considerando-se o valor do último ano disponível para a informação, na BHSF havia 479.837 unidades. O resultado é fruto da somatória das unidades locais de cada um dos 547 municípios que detém alguma fração de sua área dentro dos limites da bacia.

A região fisiográfica que mais detém quantidade de empresas, resultado não surpreendente, é a do Alto São Francisco, com um valor de 246.607 unidades locais. O número representa 51% do total existente na bacia. Por outro lado, a região fisiográfica menos expressiva no item é a do Baixo São Francisco, com um valor de 22.820 unidades locais, o que representa 5% do total da bacia.

Já quando se analisa o indicador relativo da quantidade de empresas, dividindo os valores observados pela população de cada município, tem-se as seguintes situações: i) 322,99 unidades locais para o Alto São Francisco (maior valor relativo); ii) 261,69 unidades locais para o Médio São Francisco; iii) 137,13 unidades locais para o Sub-médio São Francisco; e finalmente iv) o valor de 104,92 unidades locais para o Baixo São Francisco (menor valor relativo).

A prancha abaixo evidencia que há preponderância de unidades empresariais em sobreposição aos municípios que geram os maiores valores agregados de serviços, uma vez que este é o setor que mais abrange tipologias de atividades econômicas. Interessante observar que o mapa do centro, demonstra tendência bastante abrangente de crescimento no número de unidades empresariais registradas.

Na última década, a quantidade de empresas cresceu na média anual de 0,57% para o Alto São Francisco (maior crescimento), 0,55% para o Médio São Francisco, 0,11% para o Sub-médio São Francisco (menor evolução), e finalmente de 0,20% para o Baixo São Francisco. A abrangência da evolução nesse quantitativo é em parte explicada pelas ações diversas tomadas pelo Governo Federal de simplificar o processo de abertura de firmas para os microempreendedores individuais, reconhecendo e trazendo à formalidade um grande contingente de empresas que operavam informais.

**Figura 6 – SE - Quantidade de empresas**

Outra métrica de análise para a macro-dinâmica econômica é a do emprego formal. Em combinação com a informação de quantidade de unidades locais em cada município, investiga-se o grau de emprego formal e a distribuição deste pelos setores de atividade econômica. O emprego formal é um importante indicador das condições de vida e, no Brasil entre 2003 a 2011 observa-se que o número de trabalhadores com carteira assinada no setor privado cresceu 48%. Trata-se do intervalo temporal mais recente da atual série histórica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para analisar a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco utilizaram-se os dados do Censo Demográfico de 2010, em base municipal, para levantar o grau de formalidade dos ocupados, com 18 anos ou mais, nos anos de 2000 e 2010, e na sequência obteve-se a variação entre os anos. O quadro abaixo auxilia na compreensão dos resultados encontrados.

**Quadro 8 – Emprego formal por região fisiográfica**

Região Fisiográfica	Emprego Formal		
	Grau de formalidade dos ocupados (com 18 anos ou mais) - 2000	Grau de formalidade dos ocupados (com 18 anos ou mais) - 2010	Variação entre os anos
Alto São Francisco	61,25	69,39	14,11%
Médio São Francisco	44,33	49,60	16,61%
Sub-médio São Francisco	26,39	32,46	29,65%
Baixo São Francisco	21,86	27,54	31,89%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Em todas as regiões da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco houve crescimento do grau de formalidade dos ocupados, seguindo a tendência do País. A região do Baixo São Francisco, tradicionalmente a de menor formalização, foi a qual apresentou a maior variação entre os anos de 2000 e 2010, seguida pelo Sub-médio São Francisco, Médio São Francisco e Alto São Francisco.

A fim de obter uma análise mais profunda, dividiram-se os empregos formais por setores de atividade. O quadro abaixo apresenta os resultados obtidos nas quatro regiões da pelos seguintes setores de atividade: extrativa mineral, indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública, construção civil, comércio, serviços, administração pública e agropecuária, extração vegetal, caça e pesca.

**Quadro 9 – Emprego formal por setor e por região fisiográfica**

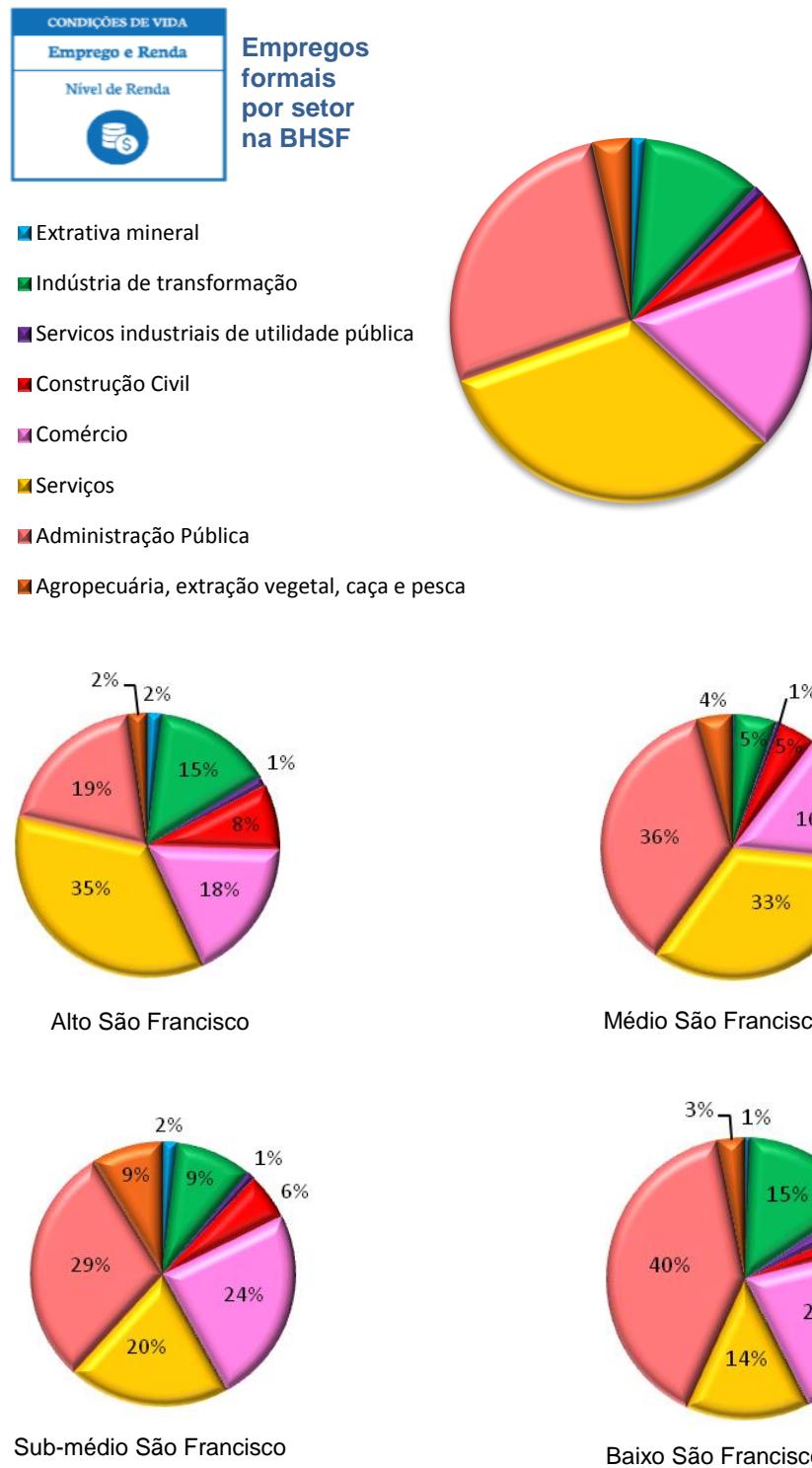
Emprego formal por setor	Região Fisiográfica				Total
	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	
Extrativa Mineral	46.986	6.380	5.476	1.511	60.353
Indústria de Transformação	374.389	93.623	28.984	32.793	529.789
Serviços industriais de utilidade pública	30.156	10.555	3.036	5.731	49.478
Construção Civil	205.553	82.159	17.426	6.233	311.371

Emprego formal por setor	Região Fisiográfica				Total
	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	
Comércio	454.427	302.961	74.920	46.514	878.822
Serviços	913.864	622.057	61.531	31.701	1.629.153
Administração Pública	492.061	666.034	91.081	87.134	1.336.310
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	60.277	80.107	27.249	7.057	174.690
<b>Total</b>	<b>2.577.713</b>	<b>1.863.876</b>	<b>309.703</b>	<b>218.674</b>	<b>4.969.966</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Os gráficos abaixo apresentam as porcentagens de emprego formal por setor na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e por região fisiográfica.

**Figura 7 – Perfil do Emprego Formal na BHSF e suas regiões fisiográficas**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O setor predominante na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é o setor de serviços (33%) seguido pela administração pública (27%), comércio (18%), indústria de transformação (11%), construção civil (6%), agropecuária, extração vegetal, caça e pesca (3%) e por fim, extrativa mineral e serviços industriais de utilidade pública ambos com contribuição de 1%.

O Alto São Francisco e o Médio São Francisco seguem a tendência semelhantemente a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, com grande parte dos empregos formais advindos dos setores de serviços, administração pública e comércio. Juntos estes três setores empregam mais de 70% dos trabalhadores formais de cada região fisiográfica, aproximadamente 72% no Alto São Francisco e 84% no Médio São Francisco. Isso ocorre devido ao peso preponderante que estas duas regiões detêm em termos de população.

Já as regiões do Sub-médio e Baixo São Francisco seguem um padrão diferente das demais regiões, com o setor de administração pública destacando-se e empregando 29% dos trabalhadores formais no Sub-médio São Francisco e 40% no Baixo São Francisco. As outras atividades que despontam nestas regiões são os setores de comércio e serviços.

O Sub-médio São Francisco é a região que mais possui empregos formais no setor de agropecuária, extração vegetal, caça e pesca, aproximadamente 9%. Com relação à indústria de transformação, as regiões do Alto e Baixo São Francisco despontam ambas com 15% de empregos formais. Já o setor de construção civil é destaque no Alto São Francisco com 8%.

#### 4.1.2. *Fluxos da Produção Primária*

Como apenas visto, as atividades primárias detêm importância fulcral para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Como forma de se investigar os rebatimentos da dinâmica econômica agrícola no território e melhor qualificar as produções de cada região - com vistas a balizar seus rebatimentos atuais e potencial futuro - utiliza-se da base de dados do censo agropecuário de 2006 quanto aos fluxos das cadeias produtivas primárias.

Ao se visualizar (por meio da figura abaixo) os fluxos das commodities agrícolas de soja, cana-de-açúcar e algodão, identifica-se o papel de relevância da bacia em sua porção sul<sup>9</sup>. Salvo por alguma comercialização de algodão na microrregião de Santana do Ipanema - AL, o norte da BHSF é passagem para o escoamento da produção. Passagem esta que demonstra ser de grande relevância, haja vista a centralidade das conexões por ela realizada com destino ao litoral da Bahia (portos de Salvador e Ilhéus). Percebe-se que o destino das commodities é marítimo, uma vez que sua maior parte é exportada.

Montes Claros-MG desponta no mapa das commodities como hub para as culturas de cana-de-açúcar e algodão, enquanto que Guanabi-BA também aparece como hub local para o algodão. Trata-se de cultura que ocorre não apenas nos chapadões do extremo oeste baiano, mas também (em quantidades mais tímicas) na calha direita do rio São Francisco.

Por fim, nota-se que parte significativa da produção de soja e milho é escoada via outros locais que não a BHSF. A quase totalidade da produção de grãos que ocorre nos limites da BHSF se faz em áreas de Cerrado, nos limites oeste do recorte geográfico hídrico. Eis que à oeste da bacia os fluxos dos grãos são centralizados em Ribeirão Preto - SP, Uberlândia - MG, Rio Verde - GO e Anápolis - GO. A produção do

<sup>9</sup> Nota-se que para fins de coesão visual do mapa, não se adicionaram os fluxos de milho, uma vez que coincidem na virtual totalidade com os de soja.

extremo oeste baiano escoa ou via Balsas - MA ou transversalmente em relação à bacia - rumo leste - na direção do litoral. Ao assim o fazer, independe da hidrovia do rio São Francisco, que corre no sentido transversal. Como se observará no item 6.1.4, existem políticas públicas voltadas à viabilização da hidrovia.

Nota-se um grande contraste nos fluxos quando se observa o mapa das principais rotas percorridas pela produção primária voltada ao mercado interno (em preponderância ao mercado externo, de forma alguma implicando na não ocorrência de exportações destes e diversos outros produtos não commoditizados). A produção de tomate, banana, mamona e mandioca ocorre em locais distintos da dos grãos, justamente porque a produção se dá em menores escalas e com menor participação de maquinário.

Destacam-se como HUBs deste comércio local o município de Itacurubá - PE, Salgueiro - PE e Serrita - PE, Paulo Afonso - BA e Delmiro Gouveia - AL. Araripina - PE, no sertão Pernambucano, também faz ligações de fluxos locais, que abrangem mais do que os produtos demonstrados no mapa, mas também frutas como a goiaba, o melão e a melancia que seguem padrões similares de dispersão. Irecê - BA no Centro Norte Baiano é também eixo de ligação com o restante do estado, principalmente partindo de e chegando em Feira de Santana - BA, que para a produção local é sem dúvida o grande entroncamento Norte - Nordeste.

A produção de culturas para o mercado interno é menos concentrada e de mais alto valor agregado do que grãos a granel. Adiciona-se o fato de que muito da produção oriunda da fruticultura é perecível, ou seja, depende de acessos relativamente rápidos para seus mercados consumidores. Frutas com boa durabilidade podem aguentar alguns dias de transporte de carreta, como é o caso do coco-da-baía. Quando voltadas ao mercado externo, demandam conexões logísticas bastante confiáveis.

Por fim, quando se analisa o mapa com os fluxos da produção de origem animal, representados pelos bovinos, suínos, galináceos e leite, observa-se similaridade quanto aos fluxos da produção voltada ao mercado interno - em detrimento aos fluxos singulares observados para os grãos e commodities agrícolas.

Novamente o destaque como HUB da produção de bovinos na BHSF é o município de Feira de Santana - BA, que fica bastante além de seus limites geográficos. Dessa vez, ao menos, os fluxos são em parte divididos com Vitória da Conquista - BA, outro entroncamento importante. Não tão relevante para o contexto da BHSF, porém deveras relevante para a produção bovina nacional, identifica-se Goiânia como o grande HUB dessa produção.

Nota-se pelo fluxo bovino que o extremo oeste da Bahia perfaz uma divisão: i) quando ao seu Leste, segue-se ainda mais nessa direção - transversalmente ao fluxo das águas do rio São Francisco; ii) já quando à Oeste dos limites do estado da Bahia, o fluxo segue rumo sudeste ou rumo norte via Araguaína-TO. A falta de rodovias que fazem o trecho apenas denotado é a explicação mais clara para tal segregação de fluxos, uma vez que as distâncias à leste são menores e conectam a carga ao litoral, onde pode ou ser exportada ou ainda navegar via cabotagem para outros portos nacionais.

**Figura 8 – Fluxo de Produtos (Origem – Destino)**





#### 4.1.3. Considerações sobre a Dinâmica Econômica

Pelo descrito acima - e visualizável pelo mapa do ritmo de crescimento dos VAB setoriais - se faz perceber que existem modificações abrangentes e de grande amplitude ao longo do território. Nota-se crescimento muito expressivo da atividade primária em municípios como Guaraciama - MG, São João Da Lagoa - MG, Grão Mogol - MG, Francisco Dumont - MG, Olhos-D'Água - MG, Datas - MG, Inajá - PE, Vila Boa - GO, Lagoa Dos Patos - MG, Buíque - PE, São Romão - MG, Formosa Do Rio Preto - BA, Itacambira - MG, Felixlândia - MG, Engenheiro Navarro - MG, Santa Bárbara - MG, Jaíba - MG, Jaborandi - BA e Presidente Kubitschek - MG, todos com taxas acima de 10% ao ano no período.

Não obstante tais expoentes, uma maior gama de municípios (245 deles) 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.

A redefinição do espaço geográfico da BHSF deve também ser compreendida pelo processo recente de modificação na produção secundária. No caso da indústria, houve abrangente acréscimo das atividades de transformação ao longo de todo o território da bacia. Sem dúvida, a crise atual pela qual atravessa o País, com severa desindustrialização, não está contabilizada no indicador que chega até o ano de 2012. Não obstante, o fato de que apenas 18 municípios terem demonstrado queda em seus VAB industriais no período de 2003-2012, demonstra que se fazem presentes processos de urbanização e ampliação de infraestrutura, notadamente por meio do papel do setor da construção civil como componente do setor secundário.

O crescimento entre 2003 e 2012 do VAB industrial por parte da vasta maioria dos municípios da BHSF não representa, outrossim, desconcentração industrial de setores como a indústria mecânica, de material elétrico e eletrônico, de material de transporte e química. Para esses setores da indústria é que se encontram as mais densas relações interindustriais, concomitante às maiores necessidades de investimentos e de especialização de mão-de-obra. Dessa forma, o que se vê é justamente o movimento oposto: acirramento da concentração dos municípios já altamente industrializados, com o notável exemplo da região metropolitana de Belo Horizonte.

O que se faz notar pela comparação visual dos mapas do VAB Primário e Secundário, entretanto, é a identificação de uma superposição de áreas de intensa produção agropecuária com áreas concentradoras de indústrias. O fenômeno pode ser explicado pela crescente verticalização da agricultura na chamada agroindústria. Esta passa a beneficiar, mesmo que mediante processos simplificados, os frutos do trabalho no campo. Exemplo disso é a produção da fruticultura, muito intensa nos perímetros irrigados no vale do rio São Francisco, em Petrolina-PE e em Juazeiro-BA: 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 brasileira 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)<sup>10</sup>, 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.

Quanto ao setor terciário da economia, ocorre que o fenômeno da agregação de valor, resposta às novas e crescentes demandas da sociedade ultraconectada, acaba por acentuar a concentração do setor. Tal como um magneto, as cidades que apresentam boas concentrações de campi universitários, hubs de criação tecnológica e intensa vida social são aquelas que mais agregam valor em serviços. O tradicional negócio face-a-face, seja a intermediação de um imóvel para aluguel ou a venda de um carro, dia-a-dia migram para as relações virtuais por meio de potentes ferramentas de busca e localização. Sem dúvida estas tecnologias criam rebatimentos locais, notadamente pela necessidade de cadastros, verificações e outras intermediações que perpassam desde a disponibilização de infraestrutura de comunicação como o cadastramento de negócios e instalações de interfaces múltiplas. Não obstante, as relações de outrora se modificam e exigem adaptabilidades mais adequadas aos locais com um maior pool de pessoas bem qualificadas e interconectadas.

Pode-se dizer, assim, que certas demandas por serviços dependerão ainda mais de capacidade gerencial, infraestrutura de comunicação e de processos de análise de dados. Muitas das novas atividades de serviço deverão se originar na economia informacional, onde gerar, processar e aplicar a informação passa a ser cada vez mais baseada em conhecimentos que se expressam em serviços.

---

<sup>10</sup> A observação do mapa ao centro da prancha de VAB do Setor Primário, que traz o valor per capita, colore quase à perfeição, de verde claro e escuro, a interseção dos limites da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco com aqueles do Bioma Cerrado.

Tem-se, portanto, 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, fundados 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.

#### 4.2. Dinâmica Demográfica

A população da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco distribui-se de forma bastante heterogênea pelo território. O quadro abaixo apresenta a distribuição da população na BHSF, fazendo distinção para aquela que reside na bacia efetivamente - obtida através dos recortes dos setores censitários (IBGE, 2010) e aquela mais ampla, cujo território do município integra a bacia.

**Quadro 10 – Distribuição da população na BHSF em 2010**

Região Fisiográfica	Por setor censitário integrante da BHSF		Por município integrante da BHSF	
	Pop. (mil)	%	Pop. (mil)	%
Alto São Francisco	7.099	49,1%	7.635	40,1%
Médio São Francisco	3.616	25,0%	6.755	35,5%
Sub-médio São Francisco	2.241	15,5%	2.453	12,9%
Baixo São Francisco	1.512	10,4%	2.175	11,4%
<b>TOTAL</b>	<b>14.468</b>	<b>100%</b>	<b>19.018</b>	<b>100%</b>

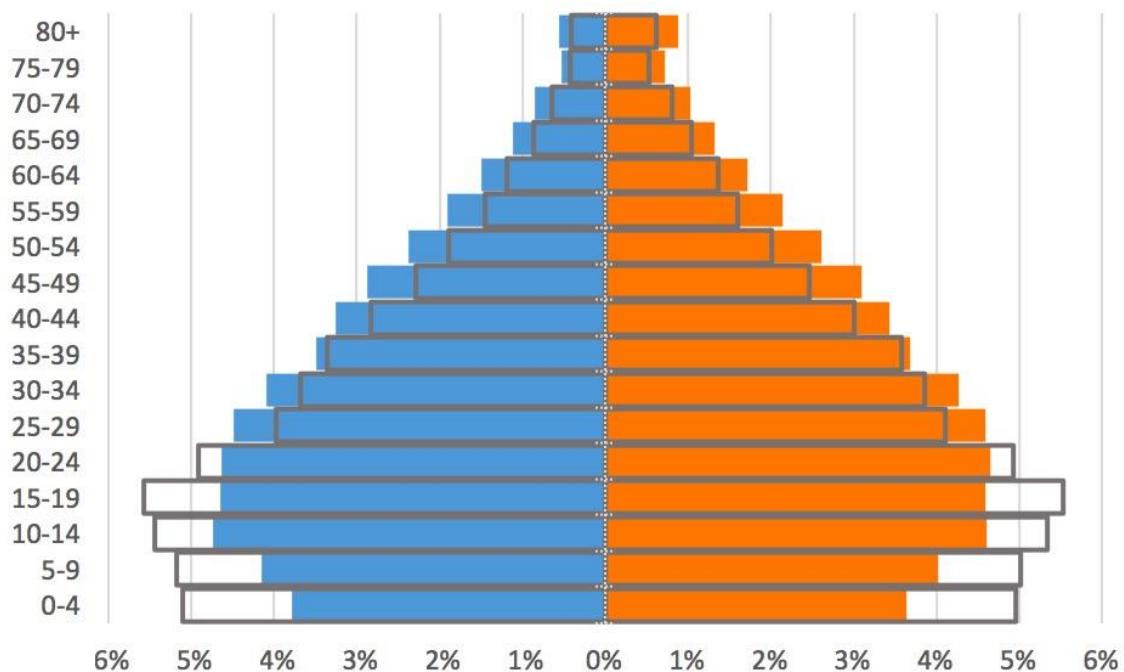
**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

Percebe-se pela preponderância de cores alaranjadas e avermelhadas no mapa à esquerda 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.

**Figura 9 – População da Bacia Hidrográfica por Município, 2010 e crescimento entre 2000 e 2010**

A demografia é fator fundamental para a análise de território tão amplo como a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, especialmente sob a ótica de seu ordenamento territorial. A figura abaixo traz a "pirâmide demográfica" (que é de fato a população por grupo etário e gênero) para a BHSF, ou seja, para a somatória da população dos 547 municípios que detém alguma fração de suas áreas no território.

**Figura 10 – População por grupo etário e gênero na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho**



**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

Identifica-se com clareza 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 segurança social, ainda não compõe a população em grandes proporções - o que inevitavelmente passa a ocorrer em momentos futuros.

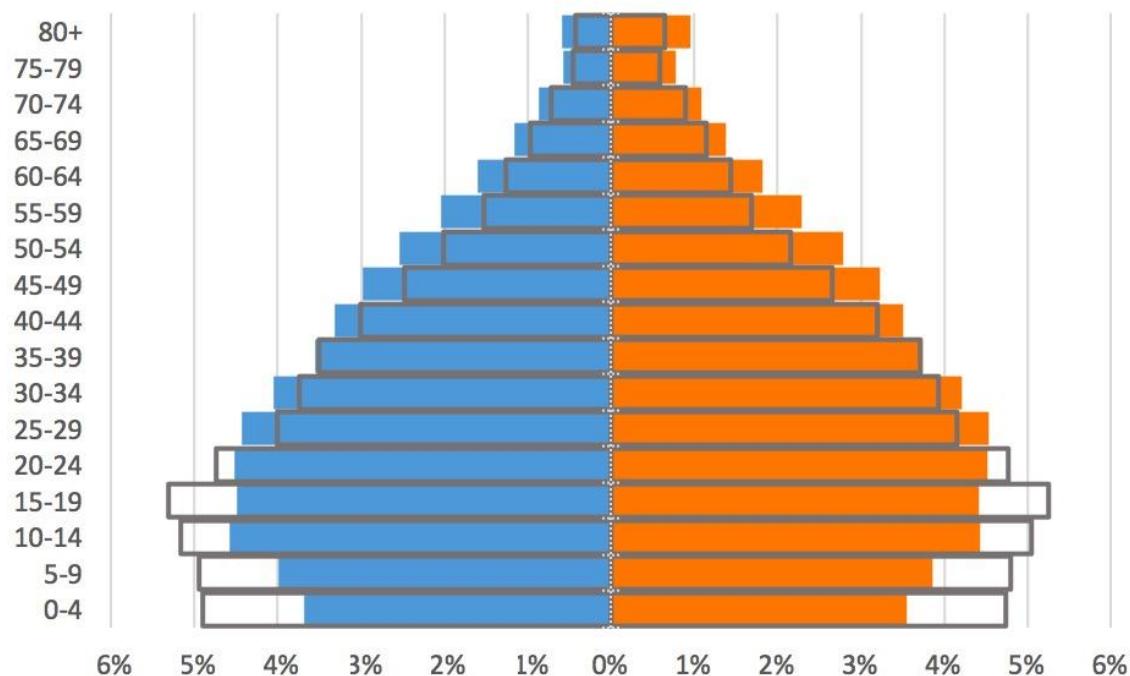
O fenômeno do "bônus demográfico" consiste na redução da fecundidade associada ao crescimento da população em idade ativa, sem ser ainda acompanhada de intenso processo de envelhecimento populacional. O incremento populacional se dá a taxas decrescentes mediante o persistente declínio da taxa de fecundidade concomitante ao aumento considerável da população em idade ativa - refletindo as altas taxas de fecundidade do momento antecedente.

Calculando-se as taxas de fecundidade para o conjunto de habitantes que compartilham a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (ponderados pela população), tem-se que a BHSF já se encontrava com taxa de fecundidade abaixo da reposição:

em 2000 a taxa de fecundidade ponderada era de 2,56 filhos por mulher, enquanto que em 2010 a taxa é de 1,96.

Embora diferentes regiões do país experimentem níveis distintos de fecundidade, todas compartilharam da tendência de redução nas taxas de fecundidade. Trata-se de fenômeno que abrange o Brasil todo e remete à uma população menor no futuro. Percebe-se pela figura abaixo, que traz a pirâmide demográfica para o Brasil, que há notável similaridade para com a pirâmide da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco<sup>11</sup>. Em ambas se observa a entrada de uma larga faixa de população na idade ativa, evidência do "bônus demográfico".

**Figura 11 – População por grupo etário e gênero no Brasil, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho**



**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

A diferença mais notável entre a situação demográfica na BHSF e no Brasil, embora sutil, está justamente nas faixas etárias mais baixas, onde há maior concentração de população na BHSF em relação ao Brasil. As faixas de 5 a 9 anos, 10 a 14, 15 a 19, 20 a 24, 25 a 29 e 30 a 34 apresentam, respectivamente, as seguintes diferenças a maior: 0,33%, 0,34%, 0,34%, 0,24%, 0,11% e novamente 0,11%.

A taxa de fecundidade total (número de filhos por mulher) no Brasil era de 2,73 em 1991. Em 1995, havia caído para 2,49. Cinco anos mais tarde, quando mensurada pelo censo demográfico de 2000, evidenciou-se nova redução, dessa vez para 2,29. Em 2005 o país já demonstrava fecundidade pouco abaixo da taxa de reposição (1,99), sendo que em 2011, seis anos depois e último dado disponível pelo DATASUS, a taxa nacional já alcançava níveis de países europeus (1,78).

Esses dados traduzem em números a revolução demográfica em curso no país, o que evidencia, a interação em diversos graus de aspectos como: i) independência

<sup>11</sup> É de se reforçar, por obséquio, o fato que a população do Brasil inclui a população da BHSF e é assim por ela influenciada. Ao considerar-se a população de 19 milhões de habitantes da BHSF (contabilizando-se a totalidade daquela cuja área pertence, mesmo que em partes, à Bacia), tem-se que esta representa uma décima parte da população nacional, de 190,76 milhões (em 2010, dados censitários).

feminina; ii) graus mais elevados de instrução; iii) maior capacidade de planejamento familiar; e iv) melhores acessos às formas de controle de natalidade. Existem, outrossim, uma miríade de outros aspectos plausíveis que, embora certamente influentes, são menos claros quando de uma análise generalista.

Os indicadores populacionais nacionais referentes à longevidade e mortalidade apontam também no sentido de grandes mudanças: enquanto o Brasileiro nascido em 1991 esperava viver 66,9 anos, aquele nascido em 2011 gozará de 7,6 anos a mais (74,5 anos).

O fenômeno de redução nas taxas de fecundidade, de abrangência nacional, se reflete em todas as regiões do País, inclusive nas fisiográficas da BHSF. Outrossim, ocorrem em intensidades distintas pois também partem de níveis muito distintos, como se faz observar pelo quadro abaixo. A região fisiográfica do Baixo São Francisco detinha taxa de fecundidade alta, de 3,53 filhos por mulher em 2000. Acompanhando a direção nacional, a taxa caiu para 2,38 em 2010 - maior queda relativa das quatro regiões.

**Quadro 11 – Taxa de fecundidade e variação entre 2000 e 2010**

Região Fisiográfica	Taxa de fecundidade ponderada em 2000	Taxa de fecundidade ponderada em 2010	Evolução na taxa de fecundidade entre 2000 e 2010 (%)
Alto São Francisco	2,11	1,68	-20,65%
Médio São Francisco	2,61	2,02	-22,50%
Sub-médio São Francisco	2,98	2,29	-23,34%
Baixo São Francisco	3,53	2,38	-32,48%
<b>TOTAL</b>	<b>2,56</b>	<b>1,96</b>	<b>-23,59%</b>

**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

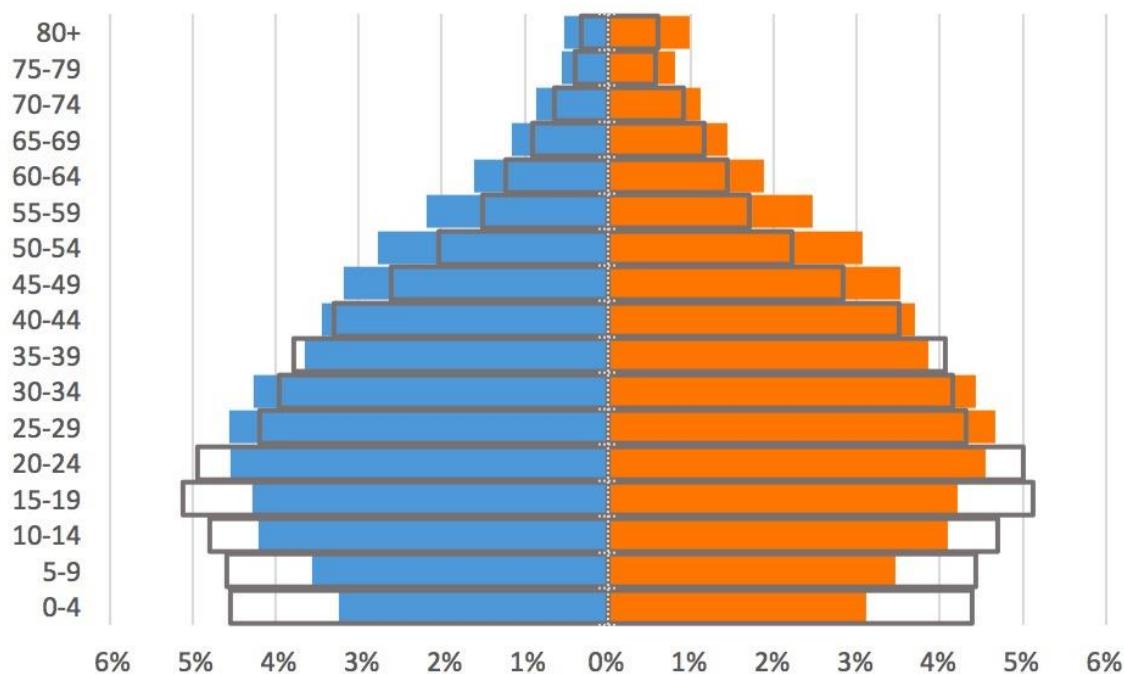
Por outro lado, a região fisiográfica que menos filhos por mulher teve em 2000 foi a do Alto São Francisco, com uma razão de 2,11. Essa taxa também caiu, porém em menor intensidade, para 1,68 em 2010. Uma vez que a região ASF detém a maior fração da população da BHSF, traz consigo a taxa ponderada desta para abaixo da faixa de reposição (que é em torno de 2,1 filhos por mulher, para se considerar o efeito da mortalidade).

As modificações nas taxas de fecundidade se refletem na distribuição da população por gênero e por faixa etária, com significativas diferenças entre os censos de 2000 e 2010 por região. Na região fisiográfica do Alto São Francisco, que detém 7,64 milhões de habitantes (40,1% do total), a distribuição da população é muito similar à nacional, com participação levemente inferior nas faixas etárias mais jovens.

A população jovem da região, de zero até 14 anos, compõe em 2010 a fração de 21,7% da população, sendo que em 2000 compunha 27,5%. Já a faixa etária mais ativa na economia, de 15 a 59 anos, compunha em 2000 um total de 64,4% da população, e em 2010 passou a 67,4% - o que representa um contingente de 5,14 milhões de pessoas. Já a população de sessenta anos ou mais passou de 8,2% do total em 2000 para 11,0% em 2010, evidenciando modificações que tenderão a continuar a ocorrer em maior intensidade<sup>12</sup>. A figura abaixo traz a população por grupo etário e gênero da região fisiográfica do Alto São Francisco.

<sup>12</sup> Pelo fato de que a população no entorno dos sessenta anos estar se mantendo economicamente ativa - cada vez mais, diversas análises demográficas são realizadas sob a consideração de que a populaç

**Figura 12 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Alto São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho**

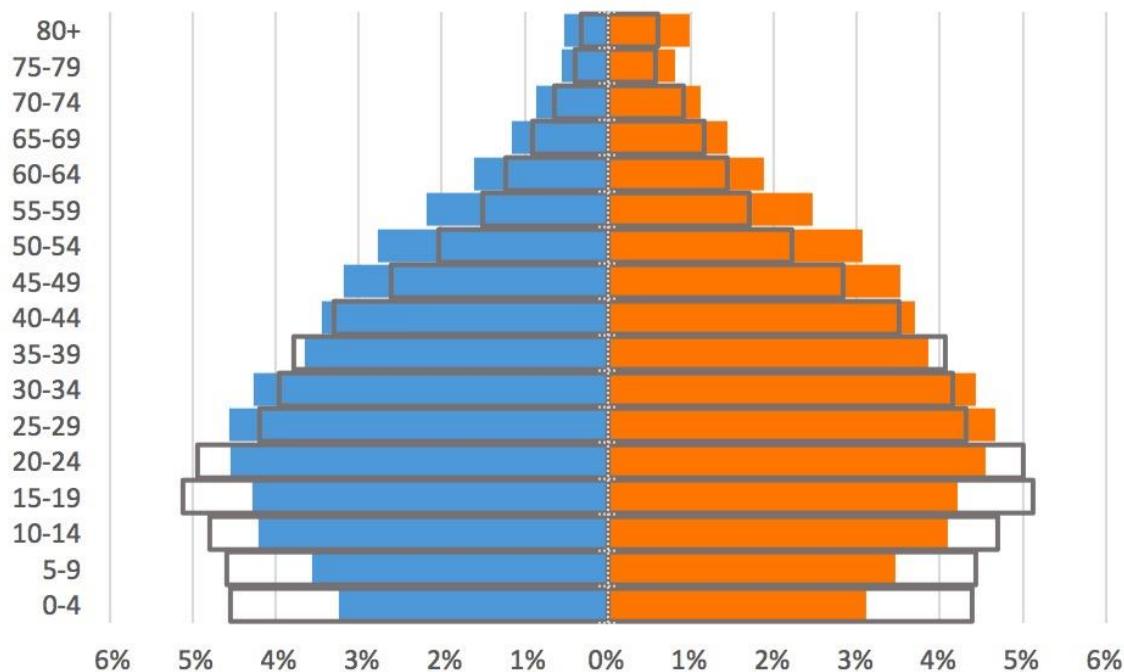


**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

Já na região fisiográfica do Médio São Francisco, a distribuição da população de 6,75 milhões de habitantes (35,5% do total da BHSF) é um pouco mais distinta da nacional e também da do ASF. A população jovem da região, de zero até 14 anos, compõe em 2010 uma fração de 25,6% da população, sendo que em 2000 compunha 32,1%. Já a faixa etária mais ativa na economia, de 15 a 59 anos, compunha em 2000 um total de 60,8% da população, e em 2010 passou a 65,5%. Já a população com sessenta anos ou mais passou de 7,1% do total em 2000 para 9,4% em 2010. A figura abaixo traz a população por grupo etário e gênero da região fisiográfica do Médio São Francisco.

Idosa é aquela de 65 anos ou mais. Eis que, em respeito à Política Nacional do Idoso (Lei nº 8.842 de 1994), utiliza-se aqui o parâmetro de 60 ou mais anos, mesmo compreendendo-se esta como uma linha de corte mais restritiva e cada vez menos aderente à realidade observada.

**Figura 13 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Médio São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho**



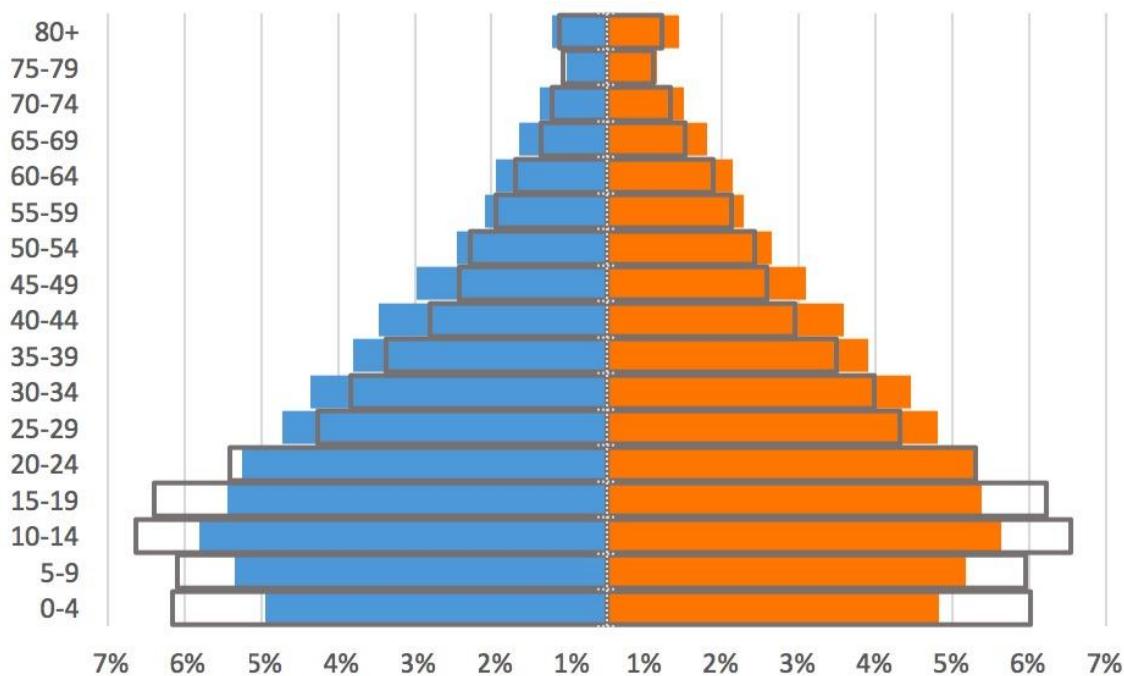
**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

A região fisiográfica do Sub-médio São Francisco apresenta uma distribuição de população pelas faixas etárias ainda mais distinta da nacional, com o formato da "pirâmide" muito evidente em 2000 e ainda evidente em 2010. A proporção de população jovem é muito superior à das regiões ASF e MSF. Em 2010, os 2,45 milhões de habitantes do SMSF, que representavam 12,9% do total da Bacia Hidrográfica, estavam assim distribuídos em seus grandes grupos etários: i) população jovem, de zero até 14 anos, com 28,7%; ii) população mais ativa na economia, de 15 a 59 anos, com 61,0%; e população de sessenta anos ou mais, com 10,2%.

O maior contingente populacional em faixa etária jovem, que representa 705 mil pessoas, ainda irá adicionar mais pessoas à população, por mais que a taxa de fecundidade já tenha caído para 2,38 filhos por mulher. Espera-se dessa região um crescimento da população economicamente ativa - que demandará emprego, gerará renda e também impactará no adensamento urbano, gerando demandas diversas por serviços, construção civil etc.

As modificações em relação ao ano 2000 são marcantes, quando a distribuição detinha estas características: i) população jovem, de zero até 14 anos, com 34,4%; ii) população mais ativa na economia, de 15 a 59 anos, com 57,1%; e população de sessenta anos ou mais, com 8,5%. A figura abaixo traz a população por grupo etário e gênero da região fisiográfica do Sub-médio São Francisco.

**Figura 14 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Sub-médio São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho**



FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

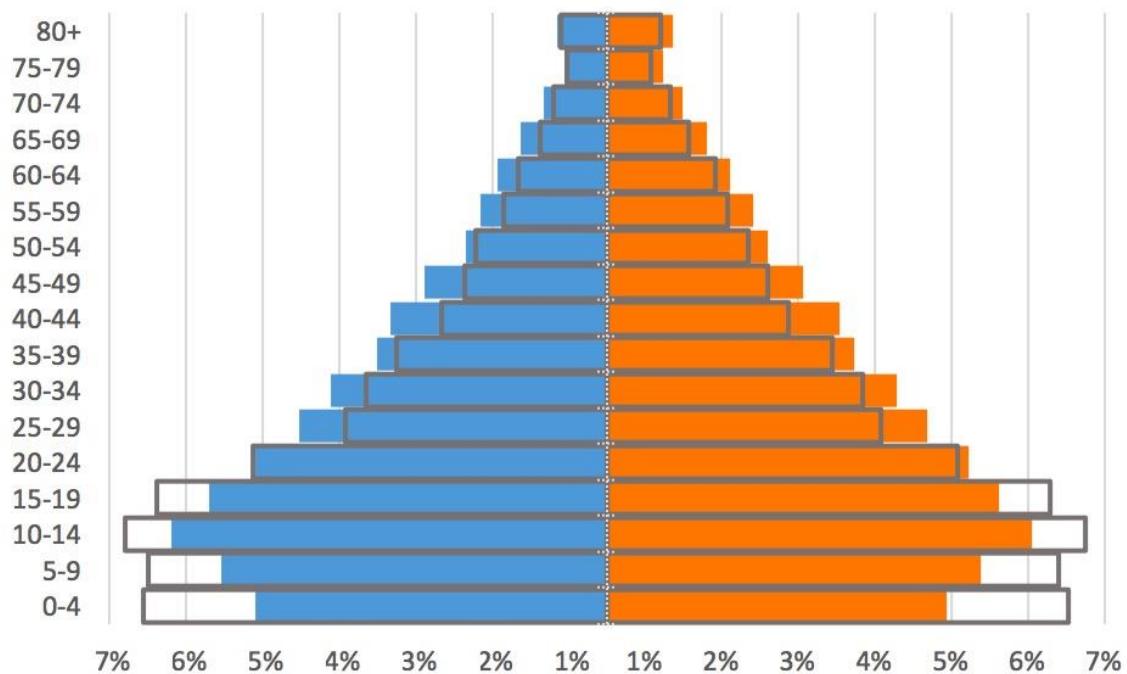
A última região fisiográfica em análise, a do Baixo São Francisco, apresenta uma distribuição demográfica pelas faixas etárias mais próxima ao Sudeste do censo de 1991, com base muito larga - mesmo em 2010. O formato de pirâmide é muito evidente no ano de 2000 e continua o sendo em 2010. A população da região é a menor da BHSF, com 2,18 milhões de habitantes, o que representa 11,4% do território.

Desta população, a jovem (entre 0 e 14 anos) é de 656 mil pessoas, e representa 30,2% do total. Essa mesma faixa etária representava em 2000 36,5% da população, com um contingente de 735 mil pessoas. Por mais que a taxa de fecundidade tenha caído em impressionantes 32,8% entre 2000 e 2010, continua acima da taxa de reposição e atinge um contingente maior de população mais propícia à reprodução, o que permite inferir que, ao menos para a próxima geração, a população continuará a crescer em números absolutos.

Já a população na faixa etária de pessoas mais ativas economicamente, de 15 a 59, representa 59,8% e abrange 1,3 milhão de pessoas. Em 2000, a situação era diferente, com uma abrangência de 1,1 milhão de pessoas e 55% do total. Essa entrada de 200 mil pessoas na idade economicamente ativa representa um início de "bônus demográfico", que deverá ser aumentado nas próximas gerações quando a fração de 59,8% dessa população no total deverá chegar próxima dos 65%, o que pode acrescer ao menos outras 200 mil pessoas que permanecerão no mercado de trabalho por duas gerações (contando-se que a geração demográfica é de 20 anos).

Por fim, tem-se que a população maior de sessenta anos representava em 2000 8,4% do total e passa, em 2010, para 10,0%. A figura abaixo traz a população por grupo etário e gênero da região fisiográfica do Baixo São Francisco.

**Figura 15 – População por grupo etário e gênero na região fisiográfica do Baixo São Francisco, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras de cores sólidas) - homens em azul e mulheres em vermelho**



FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2000 e 2010.

#### 4.2.1. Considerações sobre a Dinâmica Demográfica

Em todas as regiões fisiográficas - e consequentemente na BHSF como um todo - deverá persistir o fenômeno de queda nas taxas de fecundidade. Não obstante, os municípios onde as taxas são mais altas deverão observar quedas mais intensas, naqueles onde se observam taxas de fecundidade já próximas à 1,5 filhos por mulher há tendência de estabilidade.

Como exemplo desse movimento de direção única, porém intensidade distinta, tem-se que em alguns municípios do Baixo São Francisco registraram variação acima da média da região, como Belo Monte - AL e Caetés - PE, por exemplo. Estes registraram impressionantes quedas de fecundidade de, respectivamente, 46,6% e 45,6%. Em contrapartida, alguns municípios do Alto São Francisco apresentaram pouca variação em suas taxas de fecundidade entre os anos de 2000 e 2010, como evidenciado pelo caso de Quartel Geral - MG (-1,72%) e São Roque de Minas - MG (-0,95%).

Uma vez que a base da população em idade de reprodução ainda permanecerá maior em proporção às demais faixas etárias, não obstante as reduções nas taxas de fecundidade persistam, momentaneamente haverá crescimento da população em números absolutos. Esse movimento já se torna evidente pelo acréscimo populacional já mensurado para o País como um todo. Embora não se tenha a especificidade municipal, pela estimativa mais recente do IBGE a população nacional partiu de 190,6 milhões em 2010 para os atuais 206,17 milhões<sup>13</sup>. Isso evidencia uma taxa de crescimento anualizada de 1,3%.

As taxas de crescimento anualizadas no Brasil entre os censos demográficos foram de 1,93% entre 1980-1991, 1,63% entre 1991-2000 e 1,17% entre 2000-2010. O

<sup>13</sup> Projeção populacional obtida no sítio [www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/) às 11:30 do dia 16/07/2016.

crescimento vegetativo da população se dará momentaneamente, uma vez que as taxas de fecundidade indicam queda abaixo da taxa de reposição. Não obstante, o acréscimo na população total ocorre não só pelo aumento absoluto das mulheres que passam a ter filhos (menos filhos por mulher, mas mais mulheres tendo filhos) e também pelo alongamento da expectativa de vida.

Observando-se as proporções de idosos pelas "pirâmides demográficas" de cada região fisiográfica e considerando-se o índice de envelhecimento da população de cada estado inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, comprehende-se que haverá acréscimo significativo dessa população nos próximos anos. O quadro abaixo apresenta o índice de envelhecimento, que é a razão entre o número de pessoas de 60 ou mais de idade para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade.

**Quadro 12 – Índice de Envelhecimento por Estado**

Unidade da Federação	Índice de Envelhecimento		População de Idosos		População de Jovens	
	2003	2012	2003	2012	2003	2012
Alagoas	21,8	30,4	215.420	280.517	988.472	923.057
Bahia	28,6	40,3	1.155.237	1.463.931	4.042.861	3.630.380
Distrito Federal	20,7	32,5	123.446	203.639	595.610	627.046
Goiás	26,6	38,8	397.534	573.809	1.492.709	1.479.242
Minas Gerais	35,1	52,5	1.755.318	2.337.624	5.006.205	4.451.989
Pernambuco	30,9	41,5	749.246	951.169	2.422.697	2.292.039
Sergipe	23,4	33,4	140.103	189.592	599.618	567.620

**FONTE:** DataSUS, 2003 e 2012.

O que a razão entre os componentes etários extremos da população, representados por idosos e jovens, indica é o estágio da transição demográfica. Quanto maior é o índice de envelhecimento, menos intensa é a forma de pirâmide da "pirâmide demográfica" - e melhor distribuída é a população ao longo das diferentes faixas etárias. Observam-se números índices altos de envelhecimento nos estados de Minas Gerais e Pernambuco, logo seguido da Bahia e de Goiás.

Como antecedente à observada transição demográfica, passa-se por momento de rápido crescimento demográfico marcado pela paulatina redução nas taxas de mortalidade - resultando em crescimento vegetativo positivo da população com estrutura predominantemente etária jovem. Como próxima fase, pode-se esperar que os baixos níveis de fecundidade e mortalidade gerem crescimento populacional mais lento, com diminuição do peso da população em idade ativa e significativo envelhecimento da estrutura etária.

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 (fenômeno conhecido e utilizado para projeções como atração gravitacional<sup>14</sup>).

O adensamento populacional no entorno de grandes concentrações se faz mais notável em meio urbano. O país, novamente como agregado maior das tendências demográficas, apresenta claro adensamento populacional nos centros urbanos e sedes municipais. O Brasil de 1991 era 75,6% urbano, passando em 2000 para 81,2% e culminando em 2010 no grau de 84,4%. Em que pese a distinção entre urbano e rural na realidade ser composta por um vasto espectro de situações (que vão desde cidades adensadas até situações peri-urbanas e sedes distritais com um "centro" comercial e populações espalhadas ao redor, porém a ela conectadas), é inegável a tendência à urbanização.

Como pode ser observado na figura abaixo, que traz os graus de urbanismo ao longo da BHSF, há grande concentração de municípios mais urbanos no Alto São Francisco e na porção sul do Médio São Francisco, sendo que as demais regiões apresentam graus menos concentrados. O Baixo SF, em específico, detém baixo grau de urbanismo, denotando o perfil mais rural de seus municípios e o dinamismo econômico que lá prepondera - sem nenhuma grande força motriz que condiciona a expansão de suas atividades, mas sim preponderância de comércio local e subsistência.

Os outros dois mapas da prancha abaixo identificam as taxas de crescimento da população urbana em contraste com as taxas de crescimento da população rural.

---

<sup>14</sup> Em analogia à Lei da Gravitação de Newton, advém do fato de se considerar as populações em cada local como "massas", a densidade populacional como indicador de todos os fatores de atração populacional, e a distância como fator restritivo a essa atração. Os modelos gravitacionais são amplamente utilizados para estimar e comparar as potencialidades de atração populacional entre locais distintos, notadamente em aplicações que estudam a localização ótima de shopping centers, hospitais ou equipamentos urbanos. São também utilizados em estudos de alternativas locacionais de empreendimentos habitacionais.

**Figura 16 – Grau de Urbanização – Crescimento da população urbana e rural**

A estrutura etária da população, combinado ao grau de urbanismo, indicam a direção e intensidade dos próximos movimentos demográficos. Movimentos estes que serão determinantes para a organização do território: nas regiões de grande dinamismo há uma menor participação relativa de pessoas com menos de 19 anos de idade, em contrapartida há acréscimos na proporção das pessoas acima de 45 anos de idade. Normalmente, o grupo etário entre 20 e 44 anos é o que está mais disposto a migrar em busca de oportunidades de emprego, pois já foram quebrados os vínculos familiares com os pais e se estão construindo novos vínculos familiares com parceiros e filhos que demandam entrada de renda. Da mesma forma, esta é a faixa populacional que mais demanda habitação e serviços de transporte.

**Quadro 13 – Distribuição da População por Grandes Faixas Etárias**

Região Fisiográfica		Faixas Etárias				Total
		Menor que 19 anos	Entre 20 e 44 anos	Entre 45 e 59 anos	Maior que 60 anos	
Alto São Francisco	pop. (mil)	2.304	3.182	1.313	836	7.635
	%	30%	42%	17%	11%	100%
Médio São Francisco	pop. (mil)	2.372	2.783	964	636	6.755
	%	35%	41%	14%	9%	100%
Sub-médio São Francisco	pop. (mil)	946	948	308	251	2.453
	%	39%	39%	13%	10%	100%
Baixo São Francisco	pop. (mil)	881	805	271	219	2.175
	%	40%	37%	12%	10%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>pop. (mil)</b>	<b>6,503</b>	<b>7,719</b>	<b>2.856</b>	<b>1.942</b>	<b>19.018</b>
	%	34%	41%	15%	10%	100%

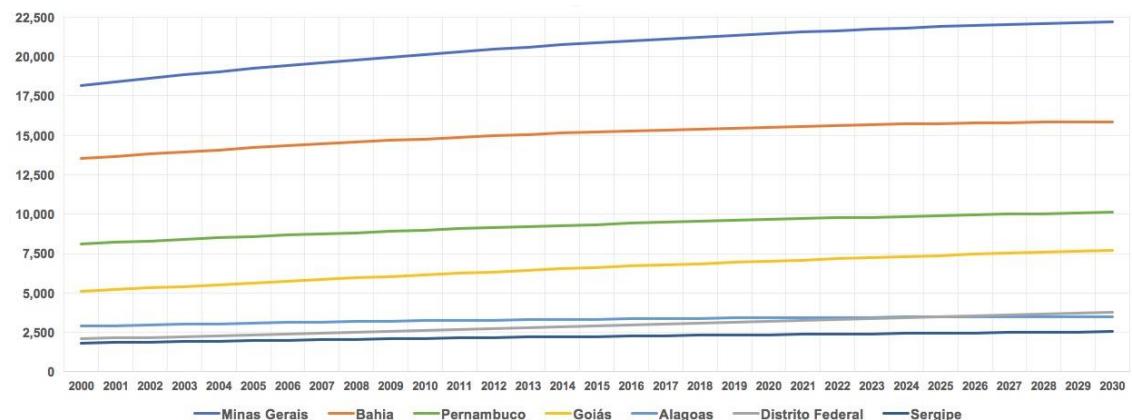
**FONTE:** Censo Demográfico IBGE, 2010.

Da mesma forma, a proporção de pessoas idosas (maiores de 60 anos), é mais estável por ser menos suscetível à emigração - e representa demandas públicas bastante distintas. Nos próximos dez anos, a maior pressão por recursos públicos se dará pela população mais velha em detrimento à mais nova: haverá menor necessidade relativa de intervenções públicas nas áreas de atenção à saúde e à educação para as pessoas com até 14 anos de idade e, por outro lado, intensificação de ações em atendimento às pessoas mais velhas.

De acordo com as estruturas etárias observadas em cada região, esse movimento de pressão pela população mais velha e alívio de pressão pela mais jovem deverá ser menos intenso na região do Baixo São Francisco e do Sub-médio SF, seguido de maior intensidade no Médio SF e já bastante agudo no Alto SF. Por outro lado, a maior demanda por emprego e renda - assim como a maior chance de migração - deverá ocorrer na região do BSF, em intensidade menor no SMSF e por fim em menor intensidade ainda nas regiões MSF e BSF, respectivamente.

A figura abaixo mostra a projeção do IBGE para os estados componentes da BHSF e para o Distrito Federal (IBGE, 2013)<sup>15</sup>. Seu intuito é o de se apreciar a relevância dos fenômenos demográficos e a grande tendência da população brasileira de acordo com as taxas de crescimento passadas, contrastando-as com as regiões fisiográficas e as pressões distintas que devem passar a sofrer.

**Figura 17 – Projeções do IBGE para a população do Brasil, dos Estados na BHSF e do DF**



FONTE: IBGE, 2013.

Os ritmos de crescimento da população projetada pelo IBGE, de 2010 até 2030, estão demonstrados no quadro abaixo.

**Quadro 14 –Projeções Populacionais (IBGE) para os Estados da BHSF e para o DF**

	População Projetada			Taxa Anualizada de Crescimento	
	2010	2020	2030	2010-2020	2020-2030
Alagoas	3.232	3.420	3.514	0,49%	0,23%
Bahia	14.768	15.523	15.864	0,43%	0,18%
Distrito Federal	2.602	3.223	3.773	1,92%	1,40%
Goiás	6.155	7.017	7.713	1,16%	0,84%
Minas Gerais	20.135	21.451	22.194	0,56%	0,29%
Pernambuco	8.986	9.651	10.113	0,63%	0,41%
Sergipe	2.120	2.352	2.534	0,92%	0,66%
<b>BRASIL</b>	<b>195.498</b>	<b>212.077</b>	<b>223.127</b>	<b>0,72%</b>	<b>0,44%</b>

FONTE: IBGE, 2013.

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

<sup>15</sup> Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e idade: 2000-2030, disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2013/default.shtml](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtml)

#### 4.3. Condições Gerais de Vida

Torna-se tanto difícil quanto impreciso analisar as condições gerais de vida de um território tão vasto e heterogêneo quanto à Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, tanto mais pela complexidade intrínseca à definição e a própria mensuração das condições de vida e do que seria uma condição ideal ou satisfatória. Não obstante, através do uso de bons indicadores se torna possível aproximar, no território, algumas situações-chave para auxiliar na compreensão de suas macro-dinâmicas.

Na leitura das condições gerais de vida, antes de se julgar o que é ou não uma condição ideal ou antes de se construir um indicador relativo de como estão estas situações pelo território<sup>16</sup>, parte-se da definição de vulnerabilidade social e de como dela sair. De acordo com Katzman (1999), as situações de vulnerabilidade social devem ser analisadas a partir da existência ou não de ativos disponíveis e capazes de enfrentar determinadas situações de risco. Logo, a vulnerabilidade refere-se à maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam as condições de vida e assim o bem-estar de uma população. Dessa forma, tem-se uma leitura ativa do que está ou não de posse de uma determinada população que a permita aproveitar oportunidades e superar condições inadequadas às suas próprias realidades - independente de serem afetas ao próprio estado, ao mercado ou à sociedade em geral.

Castells (1983) afirma que esta a vulnerabilidade social é uma zona intermediária e instável. Conjuga a a fragilidade dos suportes de proximidade de uma sociedade com níveis de precariedade do trabalho. Associado à vulnerabilidade estariam, em especial nos países menos desenvolvidos, os riscos frente ao desemprego, falta de proteção social e a pobreza.

Embora não se possa resumir a vulnerabilidade social à certas condições sociais de educação e saúde, certamente se pode, na consideração de um território amplo como a BHSF, delas utilizar para identificar condições relativas de vulnerabilidade.

##### 4.3.1. Índice de Desenvolvimento Humano

Uma das formas de se retratar as condições de vida é por meio da análise do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, em seu cálculo por município. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), o Índice de Desenvolvimento Humano é uma medida composta de indicadores de saúde, educação e renda. Já o IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal ajusta o IDH para a realidade dos municípios e regiões metropolitanas e reflete as especificidades e desafios regionais no alcance do desenvolvimento humano no Brasil. O índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O quadro e a figura a seguir apresentam os dados obtidos no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e contribuem para o entendimento da variação do IDHM geral nos anos de 2000 e 2010 nas quatro regiões fisiográficas da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

---

<sup>16</sup> Exercício este que é de fato realizado quando da construção dos arquétipos das condições de vida na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, próximo capítulo, item 5.3.

**Quadro 15 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Geral**

Região Fisiográfica	IDHM - Geral 2000	IDHM - Geral 2010	Variação anualizada entre 2000 e 2010
Alto São Francisco	0,6507	0,7516	1,48%
Médio São Francisco	0,5876	0,7170	2,19%
Sub-médio São Francisco	0,4705	0,6208	2,89%
Baixo São Francisco	0,4175	0,5826	3,49%
<b>TOTAL BHSF</b>	<b>0,5784</b>	<b>0,7031</b>	<b>1,97%</b>

**FONTE:** PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2000 e 2010.

Em sua totalidade, no ano de 2000 a BHSF apresentou IDHM geral de 0,5784, com crescimento anualizado de 1,97%, o que levou em 2010 o indicador a 0,7031. A região que menor IDHM detinha em 2000 foi a que mais expressivo crescimento obteve: o Baixo São Francisco, com taxa anualizada de crescimento de expressivos 3,39%, seguido do Sub-médio São Francisco (2,81%) e Médio São Francisco (2,01%). A região com a menor variação foi o Alto São Francisco com 1,45%.

Trata-se de uma conquista importante haja vista que o índice vinha de patamares bastante baixos em 2000. Trata-se, no entanto, de "colher a fruta mais baixa", ou seja, uma vez que a situação é muito ruim, poucas modificações em serviços públicos ou ainda pouca melhoria em condições de saúde já elevam o indicador de forma expressiva. Após as primeiras conquistas, no entanto, a tendência é que as próximas sejam mais difíceis de serem realizadas.

**Quadro 16 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em suas três dimensões**

Região Fisiográfica	IDHM Longevidade		IDHM Educação		IDHM Renda	
	2010	Cresc. anual	2010	Cresc. anual	2010	Cresc. anual
Alto São Francisco	0,8474	0,88%	0,6705	2,63%	0,7492	0,79%
Médio São Francisco	0,8257	0,98%	0,6323	3,95%	0,7105	0,95%
Sub-médio São Francisco	0,7673	1,25%	0,5211	5,93%	0,6005	1,20%
Baixo São Francisco	0,7496	1,55%	0,4666	7,00%	0,5677	1,50%
<b>TOTAL BHSF</b>	<b>0,8182</b>	<b>1,03%</b>	<b>0,6143</b>	<b>3,75%</b>	<b>0,6955</b>	<b>0,96%</b>

**FONTE:** PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano, 2000 e 2010.

O índice que apresentou maior crescimento anualizado na BHSF foi o IDHM Educação com 3,75%. Este índice teve crescimento significativo entre os anos de 2000 e 2010 no Baixo São Francisco, no qual passou de 0,2373 em 2000 para 0,4666 representando um avanço de 7% ano (na média). O Sub-médio São Francisco também apresentou um crescimento expressivo de 5,93%, seguido pelo Médio São Francisco (3,95%) e Alto São Francisco (2,63%).

O IDHM longevidade teve crescimento de 1,03% no período, seguindo a mesma propensão do IDHM educação, com o Baixo São Francisco despontando com 1,55%, consecutivamente o Sub-Médio São Francisco (1,25%), Médio São Francisco (0,98%) e Alto São Francisco (0,88%).

O IDHM renda foi o índice que apresentou menor variação entre os anos de 2000 e 2010 na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, apenas 0,96%. A região do Baixo São Francisco e Médio São Francisco apresentaram 1,50% e 1,20% de crescimento, respectivamente. Enquanto que a o Médio e Alto São Francisco apresentaram uma ascensão no IDHM renda de 0,95% e 0,79% respectivamente no período analisado.

**Figura 18 – IDHM-Geral Absoluto**

#### 4.3.2. Condições de Educação

Uma vez identificado que o componente do IDHM é aquele que mais evoluiu ao longo da BHSF na última década até 2010, tem-se que há na BHSF uma situação bastante dispare em relação às condições de ensino.

Dentre as condições de educação, o analfabetismo é quiçá o mais fulcral dos indicadores. As taxas de analfabetismo evidenciam a parcela da população praticamente alienada da vida pública e sem boas chances de conquistar emprego e renda condizentes com a necessidade humana. Além disso, o analfabetismo representa a incapacidade de resposta do setor público frente à uma das condições básicas para que a população não seja vulnerável socialmente: a educação mais básica.

Eis que as condições de analfabetismo na BHSF ainda estão por resolver - fato este que não é homogêneo pelas regiões fisiográficas. Na média, ponderada pela população de cada município e com dados do censo demográfico de 2010, a taxa de analfabetismo na BHSF é de 12,3%. A região do Alto SF é a que detém a taxa mais baixa com 4,98% de sua população analfabeta. Como essa é a região mais populosa, sua taxa baixa acaba por puxar para baixo a da BHSF: no Médio SF existia em 2010 um contingente de 807 mil pessoas analfabetas, o equivalente a 11,5% da população. Já no Sub-médio SF, embora o contingente de analfabetos fosse menor, de 517 mil pessoas, equivalia a 21,1% da população. Por fim, a região com a maior proporção de analfabetos em 2010 era a do Baixo SF, com impressionantes 29,4%, que juntos somavam 638 mil pessoas.

Ao contrário do que ocorreu com o IDHM, a região que mais analfabetos detinha foi a que menos conseguiu, de 2000 para 2010, reduzir seu número. O BSF reduziu a taxa de analfabetismo na média anual do período em 3,15%, enquanto no Sub-médio a redução foi de 3,43%. Já no Médio e no Alto, respectivamente, a redução foi de 4,16% e 4,99%. A dificuldade de se reduzir as taxas de analfabetismo advém do fato de que muitos dos analfabetos são adultos que não estão mais sujeitos à disponibilidade do ensino público. Sua erradicação depende em grande parte de políticas inclusivas de educação de adultos e de programas específicos.

**Figura 19 – Taxa de Analfabetismo**

O nível de escolaridade da população é outro importante indicador das condições de vida, haja vista que quanto melhor educada a população, menos suscetível à condição de vulnerabilidade ela está. Ademais, quanto mais qualificada uma população, mais chances existem de se contornar situações adversas distintas, além de contribuir com o crescimento econômico com mais valor agregado.

Posto isso, foi realizado um levantamento de dados através do Censo Demográfico do IBGE (2010) com o intuito de avaliar a qualificação do ensino na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Os mapas abaixo apresentam a quantidade de pessoas com ensino médio completo e ensino superior incompleto (EMC), pessoas com ensino superior completo (ESC) e percentual de pessoas com ensino superior completo.

Nota-se que existem diversos bolsões com baixa qualificação ao longo do território da BHSF, salientando as diferenças entre os municípios e identificando vazios de potencial econômico. Quanto menor a participação na população total com ensino superior, maiores as necessidades de importar mão-de-obra de outros locais para que empreendimentos com níveis mais altos de exigência se estabeleçam. Além disso, a quantidade de pessoas com ensino superior indica o potencial de inovação e adoção de novas tecnologias.

Por meio da observação de que as áreas onde há maior incidência de analfabetismo há também uma menor proporção de pessoas com ensino superior, entende-se que a vulnerabilidade social seja bastante evidente e preocupante, pois poucas são as chances de se quebrar o ciclo de fragilidade.

Como indicador do potencial de modificação da situação apenas descrita, utiliza-se do indicador de existência e grau de atividade do Conselho Municipal de Educação (CME). Trata-se do órgão do sistema educacional responsável pela legislação educacional, que regulamenta, fiscaliza e propõe medidas para melhoria das políticas educacionais.

Mais do que um órgão fundamental para o bom desenvolvimento da educação, o CME passa a ser espelho de participação cívica, amadurecimento democrático e envolvimento social com o futuro do município. É, assim, um instrumento de ação social atendendo a demandas da sociedade quanto à transparência no uso dos recursos e a qualificação dos serviços públicos educacionais.

Segundo o Perfil dos Conselhos Municipais de Educação (MEC, 2007) estes conselhos possuem funções consultiva, deliberativa, normativa, fiscalizadora, propositiva e mobilizadora.

A existência de sistema, conselho e plano de educação instituídos por lei municipal indica que o município, efetivamente, assume formal e politicamente sua autonomia e seu papel no contexto dos novos fundamentos da gestão democrática e do exercício da cidadania pela participação, preconizados na Constituição.

**Figura 20 – Qualificação do Ensino**

Com o intuito de balizar as informações obtidas a partir da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2014), a fim de avaliar a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, os Conselhos Municipais de Educação foram classificados como ativos e pouco ativos. Definiram-se os conselhos ativos como aqueles que realizaram mais de 7 reuniões no último ano, já os conselhos pouco ativos são aqueles que executaram menos de 6 reuniões no último ano.

Quanto à existência do Conselho Municipal de Educação, aproximadamente 11% dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco não possuem Conselho, enquanto que a maioria dos municípios possuem Conselho ativo (47%) ou pouco ativo (42%). O quadro a seguir apresenta a porcentagem de Conselhos Municipais de Educação por região fisiográfica.

**Quadro 17 – Existência e nível de atividade do Conselho Municipal de Educação**

Região Fisiográfica	Conselho Municipal de Educação (% de municípios em cada situação)		
	Não tem conselho	Tem conselho mas é pouco ativo	Tem conselho e é ativo
Alto São Francisco	12%	53%	35%
Médio São Francisco	10%	45%	45%
Sub-médio São Francisco	12%	42%	46%
Baixo São Francisco	11%	42%	47%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Com relação à inexistência de Conselhos Municipais de Educação, 63 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco enquadram-se nesta categoria. No Baixo São Francisco pode-se citar os seguintes municípios que não tem o CME: São José da Tapera – AL, e Igaci – AL, no Médio São Francisco tem-se os municípios de Coração de Jesus – MG, Remanso – BA e Campo Alegre de Lourdes – BA, no Alto São Francisco, o município de Corinto – MG, todos eles com mais de 20.000 habitantes.

Já no Sub-Médio São Francisco apenas três municípios não possuem o Conselho Municipal de Educação, são eles: Abaré, Ourolândia e Umburanas, localizados no estado da Bahia. É fundamental que os municípios tenham Conselho de Educação ativo, pois são eles que representarão a sociedade civil fiscalizando e trabalhando como elo entre o governo municipal e a sociedade civil, em um claro avanço em relação ao aumento do potencial de saída de situações de vulnerabilidade social.

**Figura 21 – Existência e Nível de Atividade do Conselho Municipal de Educação**

#### 4.3.3. *Fragilidade Social*

Outra dimensão da vulnerabilidade social é quanto ao grau de fragilidade e, consequência, patamar através do qual a escalada rumo às melhores condições deve partir. Uma forma de se mensurar a vulnerabilidade social é por meio da rede de assistência do Programa Federal Bolsa Família, haja vista notável abrangência. Trata-se de programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza, busca garantir o direito à alimentação e o acesso à educação e à saúde.

Em todo o Brasil, mais de 13,9 milhões de famílias são atendidas pelo Bolsa Família. Na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, aproximadamente 1,7 milhões de famílias são beneficiárias do Programa, isso representa 12,23% do total em todo o país. Os dados utilizados para estas conclusões são de 2012 (Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome), sabendo-se, portanto, que houveram modificações na estrutura entre aquele ano e o atual. O quadro a seguir apresenta o número de famílias atendidas pelo Bolsa Família por região fisiográfica.

**Quadro 18 – Família atendidas pelo Programa Bolsa Família**

Região Fisiográfica	Famílias Atendidas	% de famílias atendidas em relação ao total em cada região
Alto São Francisco	336.664	4,4%
Médio São Francisco	637.738	9,4%
Sub-médio São Francisco	384.611	15,6%
Baixo São Francisco	351.506	16,1%
<b>Total</b>	<b>1.710.519</b>	<b>8,9%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Observa-se que 8,9% das famílias da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são atendidas pelo Programa Bolsa Família. Como já constatado no Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da BHSF (MMA, 2011), o programa está expressivamente presente a leste e ao longo da margem direita do Rio São Francisco.

A região do Médio São Francisco é a que possui a maior quantidade de famílias atendidas pelo programa (637.738), sendo Brasília - DF o município com o maior número de famílias (99.950), aproximadamente 15,7% do total de famílias atendidas na região. Entretanto, isso significa apenas 3,89% das famílias do município, haja vista ser este o município mais populoso da BHSF.

Vale destacar aqui os municípios de maior fragilidade social em que boa parte das famílias do município são beneficiadas pelo programa, é o caso dos municípios de América Dourada – BA (20,53%), Carinhanha – BA (19,20%), Gameleiras – MG (18,04%) e Japonvar – MG (17,32%), por exemplo.

**Figura 22 – Percentual de Famílias atendidas pelo Programa Federal Bolsa Família em 2012**

Na região do Sub-Médio são Francisco, a segunda com mais famílias atendidas, destacam-se o município de Petrolina – PE com 34.254 famílias atendidas pelo programa, e os municípios de Santa Filomena – PE (21,17%), Quixaba – PE (19,29%) e Abaré – BA (19,86%).

Embora as regiões do Médio e Sub-Médio São Francisco apresentem as maiores quantidades de famílias atendidas, é a região do Baixo São Francisco que apresenta a maior fragilidade social, posto que aproximadamente 16,1% das famílias da região são beneficiadas com o programa. Nesta região cabe destacar pelo percentual das famílias que detém o Bolsa Família os municípios de Belo Monte – AL (21,83%), Gracho Cardoso – SE (21,36%) e Craibas – AL (20,70%).

A região do Alto São Francisco possui o menor número de famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família, aproximadamente 336.664. Nesta região o município que mais tem famílias beneficiadas é Belo Horizonte – MG (73.153), seguido de Contagem – MG (23.116). Os municípios de Alvorada de Minas e Bonfim, ambos em Minas Gerais, ficam evidentes pelas porcentagens de famílias atendidas, 15,99% e 11,67%, respectivamente.

Para estes diversos municípios cujo grau de cobertura do Programa Bolsa Família abrange a proximidade de 20% da população, entende-se que as chances de emergir de situações extremas são grandes. A conclusão é embasada pelo próprio indicador, pois a situação de vulnerabilidade está sendo coberta, em parte, pelo próprio Programa. O Bolsa Família impacta na microeconomia da região, ao permitir avançar no resgate de populações da faixa de miséria e subnutrição, tão comum nas populações que habitam a BHSF. Além de intensificar a presença do governo federal nas regiões mais carentes e solidificar parcerias feitas diretamente com os municípios.

Outrossim, para esse mesmo conjunto de municípios não se pode esperar fortes modificações nos níveis atuais de renda e dinamismo econômico. As condições extremas também sofrem da síndrome do "fruto mais baixo". Melhorias nas condições extremas exigem contrapartidas na providência de educação, saúde, moradia e transporte que não são entregues pelo setor público, pois há geralmente descasamento entre as velocidades de emergência e de capacidade de provisão.

A fragilidade social é também refletida do *locus* de vida da população - o domicílio. Utilizando-se os dados obtidos no Censo Demográfico do IBGE (2010), é possível investigar a realidade dos domicílios na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Os mapas abaixo apresentam o percentual dos domicílios sem instalação sanitária e o percentual de domicílios considerados conjuntos habitacionais de baixa renda, indicadores de situação de pobreza extrema.

**Figura 23 – Condições de Domicílio**

Com relação às instalações sanitárias, no Alto São Francisco a média de domicílios sem instalações sanitárias é de apenas 0,32%. Nesta região vale ressaltar os municípios de Santana de Pirapama – MG, com 11,35% e Alvorada de Minas – MG, com 13,15% de seus domicílios sem instalações sanitárias. Em contrapartida, os municípios de Cachoeira da Prata – MG, Fortuna de Minas – MG e Japaraíba – MG possuem os domicílios em sua totalidade com algum tipo de instalação sanitária.

No Médio São Francisco a média de domicílios sem instalações sanitárias é de 6,30%, entretanto, a quantidade de municípios com mais de 15% de domicílios sem instalações sanitárias é grande. É o caso, por exemplo, dos municípios de Barra – BA (36,74%), Buritirama – BA (30,34%), Campo Alegre de Lourdes – BA (42,15%), Guarani de Goiás – GO (17,52%), São Domingos – GO (20,39%), Bonito de Minas – MG (47,63%) e Urucuia (22,66%).

Na região do Sub-médio São Francisco a média de domicílios sem instalações sanitárias é a mais alta da Bacia, com 14,33%, destaque para Andorinha – BA (32,46%), Macururé – BA (29,89%), Afrânio – PE (27,99%), Bodocó – PE (36,09%) e Carnaubeira da Penha – PE (62,6%).

Por fim, o Baixo São Francisco apresenta em média 9,97% dos domicílios sem instalações sanitárias. Nesta região fisiográfica destacam-se os municípios de Canapi – AL (32,07%), Mata Grande – AL (30,00%), Poço das Trincheiras – AL (34,06%) e Buíque – PE (24,38%).

Quanto aos domicílios em casa de cômodos, cortiço ou “cabeça de porco”, expressão popular para designar uma habitação coletiva que aloja muitas pessoas de baixa condição social, a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta a seguinte configuração: o Alto São Francisco apresenta em média 0,92% dos domicílios nesta condição, o Médio São Francisco 0,93%, o Sub-médio São Francisco 0,32% e o Baixo São Francisco apresenta em média 0,10%.

#### 4.3.4. Segurança Pública

O último dos indicadores utilizados para se obter o panorama das condições de vida na BHSF, analisados sob a ótima da vulnerabilidade social, é quanto à segurança pública. Trata-se de indicador pertinente, na compreensão de que situações de insegurança se traduzem em incapacidades de mudança, aliado à descrença na condição maior de arranjo da sociedade. Mais do que descrença no setor público especificamente, a insegurança leva a sociedade à ruptura do tecido social que embasa a própria forma de organização urbana. Muito embora essa ruptura possa se dar de forma lenta e gradual, a persistência de situações de insegurança são elemento de grande preocupação.

Para se considerar a segurança pública como indicador das condições de vida, os dados aqui utilizados foram retirados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2013) e do Mapa da Violência: Os Jovens do Brasil, da Secretaria Nacional da Juventude, ambos devidamente listados nas referências bibliográficas<sup>17</sup>.

O quadro abaixo apresenta dados sobre a diversidade de equipamentos públicos voltados à segurança pública, a média ponderada de homicídios em jovens por mil habitantes de 2008 a 2012 e a média ponderada de homicídios totais por mil

<sup>17</sup> Disponível em: [www.juventude.gov.br/juventudeviva](http://www.juventude.gov.br/juventudeviva)

habitantes de 2008 a 2012, por região fisiográfica da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

**Quadro 19 – Indicadores de Segurança Pública**

Região Fisiográfica	Diversidade de Equipamentos Públicos Voltados à Segurança Pública	Média de homicídios em jovens por mil habitantes de 2008 a 2012	Média de homicídios totais por mil habitantes de 2008 a 2012
Alto São Francisco	6,42	3,18	1,44
Médio São Francisco	5,53	2,16	1,12
Sub-médio São Francisco	2,86	2,28	1,35
Baixo São Francisco	2,69	3,35	1,99
<b>Total</b>	<b>5,22</b>	<b>2,72</b>	<b>1,38</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

São considerados equipamentos públicos voltados à segurança pública as seguintes delegacias: de polícia civil, de homicídios, de proteção ao idoso, de proteção à criança e ao adolescente, da criança e do adolescente, de proteção ao meio ambiente, de polícia especializada no atendimento à mulher, os Institutos Médicos Legais, a Sede de Comarca e a Unidade do Corpo de Bombeiros.

Ao todo, portanto, são onze os possíveis equipamentos voltados à segurança pública. Embora compreenda-se que a presença destes onze tipos de equipamento não é condição *sine qua non* para se julgar um município seguro - até porque não se está mensurando a eficiência destes - sabe-se que não é sequer possível para municípios pequenos contemplarem toda essa estrutura. Não obstante, o indicador demonstra seu potencial ao se observar os municípios com uma quantidade muito pequena de equipamentos - 95 municípios não detêm nenhum destes equipamentos, enquanto outros 171 detém um dele.

Destacam-se no Alto São Francisco os municípios de Belo Horizonte – MG e Conselheiro Lafaiete – MG com a totalidade de equipamentos públicos possíveis (os onze) e Diamantina – MG com 10. Em contrapartida, nesta região, 49 municípios não apresentam nenhum equipamento, é o caso, por exemplo, de Pratinha – MG e Pequi – MG.

No Médio São Francisco, apenas os municípios de Brasília – DF e Januária - MG possuem 10 equipamentos públicos voltados à segurança pública, nesta mesma região fisiográfica, 42 municípios não possuem nenhum equipamento.

A região do Sub-médio São Francisco é a que possui o menor número de equipamentos públicos voltados à segurança pública, em contrapartida, é a única na qual todos os municípios possuem pelo menos 1 equipamento público. Nesta região destacam-se os municípios de Juazeiro e Paulo Afonso, ambos no estado da Bahia, com 5 equipamentos públicos.

No Baixo São Francisco ressalta-se o município de Arapiraca – AL com 8 equipamentos públicos, os demais municípios possuem entre 1 e 4 equipamentos e os municípios de Amparo de São Francisco – SE, Olivença – AL, Olho D’Água Grande – AL e Carneiros – AL não possuem nenhum equipamento público voltado à segurança pública.

Já com relação aos homicídios por mil habitantes, de 2008 a 2012 tem-se em média 2,72 em jovens e 1,38 homicídios totais por mil habitantes considerando-se a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco em sua totalidade - indicadores ponderados pela população.

A região do Baixo São Francisco foi a qual apresentou a maior média de homicídios de jovens e também de homicídios totais por mil habitantes entre os anos de 2008 a 2012, com 3,35 e 1,99 respectivamente. Neste contexto insere-se o município de Arapiraca – AL com aproximadamente 8,93 homicídios em jovens por mil habitantes e 5,05 homicídios totais por mil habitantes, infeliz destaque para o município que é também, dentre os alagoanos na BHSF, o maior em termos de população e economia<sup>18</sup>.

Em seguida tem-se a região do Alto São Francisco com 3,18 homicídios de jovens e 1,44 homicídios totais por mil habitantes. Nesta região encontra-se Betim – MG com a maior média de homicídios da região: 7,24 homicídios em jovens/mil habitantes e 3,13 homicídios totais/mil habitantes.

A região do Sub-médio São Francisco apresentou 2,28 homicídios de jovens e 1,35 homicídios totais por mil habitantes. Nesta região o município com maior número de homicídios é Floresta – PE com 4,46 homicídios de jovens e 3,00 homicídios totais por mil habitantes.

O Médio São Francisco apresenta os menores números de homicídios de jovens e totais por mil habitantes, 2,16 e 1,12 respectivamente. Nesta região encontram-se alguns municípios que não tiverem ocorrências de homicídios entre os anos de 2008 a 2012, é o caso de Abaíra – BA, Baianópolis – BA, Ponto Chique – MG e São João do Pacuí – MG, por exemplo.

A distinção entre os homicídios em jovens e na população geral foi utilizada justamente para demonstrar o potencial influenciador nas perspectivas de vulnerabilidade social.

---

<sup>18</sup> De fato, Arapiraca tem um PIB (2012) de R\$ 2,4 bilhões, ainda 100 milhões maior do que a soma dos demais 5 maiores municípios no estado (componentes da BHSF). Já em termos de população, o município detém 214 mil habitantes (2010), 58 mil a menor do que a somatória dos outros cinco maiores em população (Coruripe, Palmeira Dos Índios, Penedo, Delmiro Gouveia e Teotônio Vilela).

**Figura 24 – Segurança Pública**

#### 4.3.5. Considerações sobre as Condições de Vida

Tal como definido anteriormente, situações de vulnerabilidade social são acompanhadas de perto pela falta de equipamentos públicos - ferramentas para contrapor a vulnerabilidade e permitir à população alçar níveis adequados de condições de vida. Parte-se do pressuposto que os indivíduos, grupos, classes e regiões mais vulneráveis são justo aqueles que se encontram com considerável nível de exposição a perturbações diversas - falta de instrução, pobreza extrema, condições inadequadas de domicílios, exposição ao crime e insegurança pública. Justo por isso os indicadores listados no presente capítulo perpassam estas facetas, indicando aonde no território tais perturbações são mais agudas.

Percebe-se, para fins do Macrozoneamento Ecológico-Econômico, que há uma grande sobreposição destas perturbações e, consequentemente, um alto grau de vulnerabilidade social em diversas regiões da BHSF. Notadamente, há concentração destas regiões no Baixo São Francisco, onde a maior parte da região fisiográfica é vulnerável. 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.

Não apenas no Baixo SF se concentram regiões com alta vulnerabilidade, mas espalhadas pelo restante da Bacia. É o que ocorre com parte significativa do amplo espaço geográfico entre a margem direita do rio São Francisco e seu limite de bacia à 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.

Para fins de macrozoneamento, há de se contemplar também que o *locus* da vida social parte da casa, elemento nodal da vida em sociedade. É de seu entorno que se instalaram os serviços essenciais e se dá a relação com o outro, ou com a rua (conforme bem define Roberto da Matta). A relação da casa com este conjunto de serviços é reflexo da passagem do individual para o coletivo, o que se poderia considerar como "lugar".

A análise do "lugar", balizado pelas condições apresentadas no presente capítulo, permite identificar situações muito distintas entre poucas regiões na BHSF com dinâmicas próprias de geração de condições ideais (notadamente os maiores centros urbanos, altamente concentrados no Alto São Francisco) e outras com vazios de oportunidades consideráveis. Uma vez que lugares são desiguais em função da ausência ou presença de alguns serviços, passam a revelar a natureza desta organização social. Nessa medida, pode-se, então, considerar como "lugar" a casa e

as suas relações com os serviços de abastecimento de água, de coleta de resíduos sólidos, de esgotamento sanitário, bem como o de arruamento, iluminação pública, saúde, educação, cultura, lazer, transporte, justiça e as oportunidades de geração de trabalho e renda.

#### 4.4. Rebatemento das Macro-Dinâmicas no Uso do Solo

O perfil de uso do solo na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco concede informações fundamentais para a compreensão das dinâmicas socioeconômicas, uma vez que estas se rebatem nestas categorizações. Ainda mais importante é analisar as modificações nas classes de uso ao longo do intervalo possível. Esse intervalo detém os recortes de 2000, 2010 e 2012, de acordo com a base de dados apresentada e devidamente pormenorizada no Produto 101.

O quadro abaixo apresenta o uso em km<sup>2</sup> de cada uma das classes de uso do solo, assim como as modificações percentuais pelas quais passou nos intervalos disponíveis (em taxas anualizadas). Nota-se a predominância massiva de pastagens naturais na bacia hidrográfica, não obstante seu ritmo de modificação tenha sido de rápida redução - notadamente no intervalo mais recente de comparação, entre 2010 e 2012. A segunda categoria de uso mais comum na BHSF é a de mosaico de vegetação campestre com áreas agrícolas, ou seja, um uso antrópico não bem definido pela imagem de satélite. Não obstante seja um uso agrícola não precisamente identificado, percebe-se acréscimo de sua área.

**Quadro 20 – Distribuição do uso do solo na BHSF**

Classe de uso do solo	Ocupação do solo atual (2012)		% de mudança anualizado	
	Área (km <sup>2</sup> )	% da classe	Entre 2000 e 2010	Entre 2010 e 2012
Área agrícola	41.666	6,56%	2,62%	13,36%
Área artificial	2.189	0,34%	0,27%	2,34%
Área descoberta	557	0,09%	0,15%	-0,10%
Corpo d'água continental	12.227	1,93%	0,00%	0,00%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	35.058	5,52%	0,18%	0,87%
Mosaico de vegetação campestre com Áreas Agrícolas	119.756	18,86%	3,14%	16,09%
Mosaico de vegetação florestal com Áreas Agrícolas	9.295	1,46%	-1,19%	-6,21%
Pastagem natural	346.984	54,65%	-1,02%	-5,93%
Pastagem plantada	52.076	8,20%	3,16%	7,04%
Silvicultura	7.223	1,14%	1,29%	-0,58%
Vegetação campestre	7.742	1,22%	-0,97%	-5,08%
Vegetação campestre alagada	4	0,00%	-3,27%	-23,97%
Vegetação florestal	182	0,03%	-1,03%	-18,14%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

De fato, 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.

Ressalva deve ser feita quanto à interpretação dos percentuais de crescimento. Uma vez que os mapeamentos são oriundos de dados espaciais compostos que não necessariamente respeitam um ano-calendário ou mesmo uma resolução perfeita devido ao processamento da imagem frente à cobertura de nuvens e outras interferências, o intervalo de tempo que compõe o percentual de mudança anualizado apresentado nos quadros pode não ser exatamente aderente à realidade. A interpretação do movimento, entretanto, é mais segura do que sua intensidade. Notadamente, quanto maior for o percentual, maior é a intensidade - independente da precisão que o número aponta e que requer, perante o dito, cautela na interpretação.

A situação de cada uma das quatro regiões fisiográficas é apresentada a seguir, iniciando-se pela categorização de uso do solo na região do Alto São Francisco. O uso predominante na região é o de pastagem natural, assim como é para as demais regiões. Pastagens plantadas perfazem o segundo maior uso, seguido de mosaico de agropecuária com remanescentes florestais. Salienta-se a presença da silvicultura, que gera um grande valor econômico para a região e compunha, em 2012, 4 mil km<sup>2</sup> de florestas plantadas. Essa área é 2,5 vezes maior do que a área sob classificação de agrícola, confirmando o que se conclui na observância dos dados secundários de produção econômica que se trata de agricultura de alto valor agregado, voltada ou para os mercados de commodities (mecanizada e de alto rendimento, portanto) ou de abastecimento dos centros urbanos. Outro uso muito significativo para as atividades econômicas desenvolvidas no ASF é o das pastagens plantadas, com 18 mil km<sup>2</sup> que representam 21% deste território. As pastagens plantadas indicam atividades pecuárias de maior intensidade de plantéis ao invés de produção mais extensiva. Como é observado no item 6.5.7, a eficiência econômica na alocação de recursos escassos (entre eles a terra) tende a valorizar aquelas mais próximas ao aloca-las aos usos que maior retorno econômico, na margem, concede aos seus proprietários. Dada a quantidade de cana-de-açúcar produzida na região, pode-se também desconfiar que as pastagens plantadas possam ser confundidas com a cultura.

**Quadro 21 – Distribuição do uso do solo no Alto SF**

<b>Classe de uso do solo</b>	<b>Ocupação do solo atual (2012)</b>		<b>% de mudança anualizado</b>	
	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% da classe</b>	<b>Entre 2000 e 2010</b>	<b>Entre 2010 e 2012</b>
Área agrícola	1.592	1,81%	0,23%	6,85%
Área artificial	1.484	1,69%	0,24%	2,97%
Área descoberta	0	0,00%	0,00%	-100,00%
Corpo d'água continental	2.107	2,39%	-0,41%	2,10%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	13.911	15,80%	0,38%	-0,68%
Mosaico de vegetação campestre com Áreas Agrícolas	1.587	1,80%	3,08%	31,78%
Mosaico de vegetação florestal com Áreas Agrícolas	1.696	1,93%	-3,38%	1,07%
Pastagem natural	38.953	44,24%	-1,11%	-3,05%
Pastagem plantada	18.089	20,55%	1,33%	14,92%
Silvicultura	4.037	4,59%	1,44%	-0,21%
Vegetação campestre	4.414	5,01%	-0,06%	0,18%
Vegetação campestre alagada	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação florestal	175	0,20%	-0,39%	-18,09%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A região fisiográfica do Médio SF, por sua vez detém uma impressionante área sob agricultura: 37,8 mil km<sup>2</sup>, o que representa praticamente 10% do vasto território. Mesmo vasta, o crescimento dos períodos anteriores de imagem até o atual (2012) demonstra que a pressão por mais área deverá permanecer intensa. Assim como nas demais regiões, as pastagens naturais também predominam, compondo 54% da área. Nessa região se identifica 32,7 mil km<sup>2</sup> de pastagens plantadas, extensão essa que era significativamente menor no mapeamento remoto realizado em 2000. Denota-se ainda uma vasta porção do território ocupada por mosaicos de vegetação campestre com áreas agrícolas, o que pode indicar ou áreas com baixa definição como atividades agrícolas pouco mecanizadas e certamente não irrigadas (que seriam mais fáceis de serem distinguidas no mapeamento remoto).

**Quadro 22 – Distribuição do uso do solo no Médio SF**

<b>Classe de uso do solo</b>	<b>Ocupação do solo atual (2012)</b>		<b>% de mudança anualizado</b>	
	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% da classe</b>	<b>Entre 2000 e 2010</b>	<b>Entre 2010 e 2012</b>
Área agrícola	37.822	9,77%	2,33%	19,57%
Área artificial	465	0,12%	-0,19%	9,72%
Área descoberta	556	0,14%	0,15%	0,16%
Corpo d'água continental	4.486	1,16%	-0,10%	1,42%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	11.869	3,07%	0,23%	4,00%
Mosaico de vegetação campestre com Áreas Agrícolas	76.535	19,78%	2,13%	17,61%
Mosaico de vegetação florestal com Áreas Agrícolas	6.961	1,80%	-0,49%	-7,45%
Pastagem natural	209.060	54,02%	-1,37%	-4,51%
Pastagem plantada	32.718	8,45%	2,25%	12,34%
Silvicultura	3.186	0,82%	0,51%	2,01%
Vegetação campestre	3.328	0,86%	-1,83%	1,34%
Vegetação campestre alagada	4	0,00%	-3,27%	-23,97%
Vegetação florestal	0	0,00%	-100,00%	0,00%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A categoria de uso do solo de maior expressão na região do Sub-médio SF é a de pastagem natural, que ocupa 65% da área. O segundo maior uso é de mosaico de vegetação campestre com áreas agrícolas, que é uma categoria um pouco indefinida por justamente agregar elementos destas duas ocupações. Interessante notar que mesmo ocupando apenas 1,46% da área da região fisiográfica, o Sub-médio detém 1,88 mil km<sup>2</sup> de áreas dedicadas à agricultura. Adicionalmente, percebe-se que o ritmo de crescimento dessa ocupação vem ocorrendo intensamente.

Comparando-se a área ocupada com o perfil da produção agrícola vinculada à região, corrobora-se tratar de produção de alto valor agregado e pouco extensiva - o que faz da fruticultura atividade absorvedora de mão-de-obra. Contrastase a área de culturas desta região com a do Médio SF e se tem uma diferença gritante de 35 mil km<sup>2</sup>. Ressalva deve ser feita, entretanto, que o mapeamento não é preciso ao ponto de distinguir as "pastagens sujas", que se categorizam como os mosaicos. Uma leitura mais precisa dessas categorias poderia resultar em uma situação distinta.

**Quadro 23 – Distribuição do uso do solo no Sub-médio SF**

Classe de uso do solo	Ocupação do solo atual (2012)		% de mudança anualizado	
	Área (km <sup>2</sup> )	% da classe	Entre 2000 e 2010	Entre 2010 e 2012
Área agrícola	1.877	1,46%	2,12%	17,54%
Área artificial	183	0,14%	-0,05%	3,60%
Área descoberta	0	0,00%	0,00%	0,00%
Corpo d'água continental	5.060	3,93%	0,00%	0,00%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	2.281	1,77%	1,47%	1,14%
Mosaico de vegetação campestre com Áreas Agrícolas	34.383	26,67%	5,27%	15,84%
Mosaico de vegetação florestal com Áreas Agrícolas	594	0,46%	-3,98%	-4,59%
Pastagem natural	84.366	65,45%	-1,06%	-5,14%
Pastagem plantada	151	0,12%	15,09%	99,61%
Silvicultura	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação campestre	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação campestre alagada	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação florestal	3	0,00%	-2,84%	0,00%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Por fim, a região do baixo São Francisco é marcada pela ausência da atividade de silvicultura (reforçando os resultados oriundos dos dados socioeconômicos, tal como descrito no restante do presente documento), vegetação campestre, vegetação campestre alagada e vegetação florestal, por estar inserida em área de Caatinga. As pastagens naturais preponderam no BSF, porém sob margem pequena para o uso de mosaicos - tanto de agropecuária com remanescentes florestais como de vegetação campestre com áreas agrícolas (47% e 46% da área, respectivamente). A área agrícola do BSF ocupa a menor proporção deste uso por entre as demais regiões fisiográficas, muito embora sua extensão tenha sido aumentada em 17% os mapeamentos de 2010 e 2012.

**Quadro 24 – Distribuição do uso do solo no Baixo SF**

<b>Classe de uso do solo</b>	<b>Ocupação do solo atual (2012)</b>		<b>% de mudança anualizado</b>	
	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% da classe</b>	<b>Entre 2000 e 2010</b>	<b>Entre 2010 e 2012</b>
Área agrícola	375	1,21%	0,53%	17,08%
Área artificial	56	0,18%	-0,06%	0,00%
Área descoberta	2	0,01%	0,00%	0,00%
Corpo d'água continental	574	1,85%	0,00%	0,00%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	6.996	22,55%	-0,63%	-0,72%
Mosaico de vegetação campestre com Áreas Agrícolas	7.251	23,37%	3,48%	10,14%
Mosaico de vegetação florestal com Áreas Agrícolas	44	0,14%	-0,78%	0,00%
Pastagem natural	14.605	47,08%	-1,11%	-4,09%
Pastagem plantada	1.118	3,60%	7,93%	0,06%
Silvicultura	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação campestre	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação campestre alagada	0	0,00%	0,00%	0,00%
Vegetação florestal	4	0,01%	-2,69%	-12,66%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 25 – Uso e Cobertura do Solo - 2000, 2010 e 2012**

A colonização das áreas rurais, ao menos no conceito do homem branco, se deu geralmente ao redor dos cursos d'água. Rios, córregos, nascentes, minas d'água e outras fontes naturais de água perfaziam condição excludente para se montar um "rancho", a partir do qual nascia uma sede de colônia, potencialmente uma vila e, com o passar dos tempos, uma sede urbana ou distrital.

Dessa forma, é de se esperar que as matas ciliares - ou matas de galeria, que ocorrem ao longo dos cursos d'água - tenham sido intensamente ocupadas pelos assentamentos humanos. Idem para a produção agrícola destes primeiros ocupantes que, não obstante dependessem da água, também precisavam administrar a (ir)regularidade das vazões, na chamada agricultura de recessão.

Certamente que esse início de ocupação humana deixou as matas ciliares - também conhecidas como Áreas de Preservação Permanente de cursos d'água (APP)<sup>19</sup> - sob ocupação antrópica, seja via áreas urbanas ou via áreas de agricultura. Não obstante, a tecnologia apenas manual destas ocupações remotas não deixou um legado de cursos d'água desnudos de suas matas de galeria. Por suposição, as ocupações mais recentes sim, utilizaram-se destes espaços para aumentar as áreas de produção.

O quadro abaixo traz um balanço quantitativo da situação das APP de curso d'água na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (baseado no mapeamento de 2012). Para tanto considerou-se como área de mata ciliar 100 metros ao longo do próprio rio São Francisco, 50 metros para os rios principais das bacias afluentes, como o Corrente, e outros 30 metros para os demais cursos d'água.

**Quadro 25 – Distribuição das Áreas de APP de Curso D'Água**

Classe de uso do solo	Área (km <sup>2</sup> )	Área da classe inserida em área de APP de curso d'água (km <sup>2</sup> )	Distribuição % da APP nas classes de uso do solo
Pastagem natural	346.984	4.022,98	51,85%
Mosaico de vegetação campestre com áreas agrícolas	119.756	1.563,41	20,15%
Pastagem plantada	52.076	679,51	8,76%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	35.058	437,89	5,64%
Área agrícola e artificial	43.855	273,04	3,52%
Vegetação campestre	7.742	102,49	1,32%
Mosaico de vegetação florestal com áreas agrícolas	9.295	100,94	1,30%
Silvicultura	7.223	64,83	0,84%
Vegetação florestal	182	1,98	0,03%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

<sup>19</sup> As áreas de Preservação Permanente não apenas abrangem - em diferentes "buffers" - os cursos d'água, mas também topos de morro e fundos de vale. Além destas áreas, a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651 de 2012) detém prerrogativas de registro de Reserva Legal, que se constituem em áreas de uso econômico restritivo, voltadas à preservação, cujo percentual em relação à área total da propriedade varia de acordo com o bioma e com os próprios coeficientes de cobertura das áreas de preservação permanente.

Com estas imposições, observa-se pelo quadro que a maior parte das áreas de preservação ambiental encontram-se sob uso de pastagens naturais. Somando-se à esta categoria as áreas de APP sob o uso de pastagem plantada, área agrícola, área artificial e silvicultura, todos usos que sabidamente não são compatíveis com a determinação de preservação da área, atinge-se um total de 65%.

Compreende-se por este compêndio de dados geográficos 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 ambientais 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.

Parte das áreas de preservação permanente ao longo da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco estão legalmente sujeitas à ocupação parcial uma vez que podem se tratar de pequenas propriedades rurais que abrigam agricultura familiar. A distinção entre o tamanho ocupado pela agricultura familiar, tanto em termos de área quanto em sua abrangência de população é um dos mais importantes cruzamentos entre o uso do solo e as dinâmicas socioeconômicas ora analisadas.

Eis que o dado mais preciso a nível municipal para o papel da agricultura familiar advém do censo agropecuário de 2006. Embora remeta à situação de dez anos atrás, trata-se de dado confiável que pode, outrossim, balizar a análise. O quadro abaixo apresenta a estrutura fundiária por região fisiográfica, onde se observam interessantes achados.

**Quadro 26 – Estrutura das Propriedades de Agricultura Familiar e Não Familiar - 2006**

Região Fisiográfica	Agricultura não familiar			Agricultura familiar		
	Área (mil ha)	Estabele-cimentos	Área média por estabele-cimento (ha)	Área (mil ha)	Estabele-cimentos	Área média por estabele-cimento (ha)
Alto São Francisco	4.458	20.935	213	1.419	63.704	22
Médio São Francisco	17.088	43.873	389	6.175	286.260	22
Sub-médio São Francisco	2.567	16.605	155	2.847	154.081	18
Baixo São Francisco	1.317	16.317	81	1.258	156.470	8
<b>TOTAL</b>	<b>25.430</b>	<b>97.730</b>	<b>260</b>	<b>11.699</b>	<b>660.515</b>	<b>18</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016 com dados do Censo Agropecuário de 2006.

A região fisiográfica do Alto SF concentrava um total de 63,7 mil estabelecimentos de agricultura familiar, representando 75% do total de estabelecimentos da região. Não obstante, a área média destes estabelecimentos era de 22 hectares, frente aos 213 hectares médios dos estabelecimentos não familiares, que detinham, no total, área 3,1 vezes maior.

Já a região fisiográfica do Médio SF apresentava área média da agricultura familiar exatamente igual à do Alto, de 22 hectares. Já a área média dos estabelecimentos no controle de agricultores profissionalizados era de 389 hectares. A área total sob controle não familiar na região era 2,8 vezes maior do que a familiar, patamar similar à da região do Alto SF.

Distinta das demais regiões fisiográficas, a Sub-médio apresentava situação particular quanto os agricultores familiares, com propriedade média de 18 hectares, detinham 10% a mais de área do que os agricultores não familiares. A área média das propriedades profissionalizadas na agricultura era de 155 hectares.

A região do Baixo SF também é particular, pois a área média das propriedades da agricultura familiar é bastante reduzida quando comparada à das demais regiões: 8 hectares. A área sob controle da agricultura profissionalizada é também significativamente menor na comparação com as demais regiões, de 81 hectares. A quantidade de área controlada pelos agricultores familiares no Baixo SF era praticamente idêntica àquela controlada pelos empreendimentos profissionais, denotando a importância relativa da atividade.

A importância da estrutura das propriedades rurais é peça-chave na compreensão das dinâmicas que se rebatem sob o território. 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.

A depender do local e da época, pode-se focar na mandioca, na melancia, no milho e no feijão, dentre tantos outros. Nas propriedades geridas de forma avançada e com bons sistemas de manejo, pode-se inclusive consorciar o gado com o plantio de florestas de corte, que maturarão em prazo mais longo e podem perfazer uma importante fração da poupança do produtor. Pequenas propriedades como a exemplificada, adicionalmente, superam crises por estarem diversificadas.

Muito embora a descrição possa parecer distante da realidade, de fato não o é, embora dependa de uma série de fatores, alguns já elencados. Destacam-se: capacidade de cooperação, capacidade inicial de investimento, conhecimento para manejo e gestão, acesso a tecnologias ordinárias no campo, acessos logísticos confiáveis (que não se tornem impedidos após uma chuva forte, por exemplo, mas que não necessariamente demanda asfaltamento) e, finalmente, acesso à mão-de-obra familiar (que é reduzida pela natureza dos padrões demográficos) ou profissional.

As propriedades menores que abrangem a maior parte do Baixo SF, parte significativa do Sub-médio e diversas porções do Médio, entretanto, não conseguem acesso a diversos destes fatores. Mais interessante é notar que cada um destes pode vir a ser, a depender da situação, restritivo para que se atinja capacidades de gestão e geração de renda adequadas nas pequenas propriedades primordialmente familiares.

Eis que a agricultura familiar vem sofrendo pressões que dificultam sua operação, mesmo sob condições mais ideais. O primeiro destas pressões advém da 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 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.

Trata-se, enfim, de região semiárida ou na transição para o semiárido. O mapa de potencial de geração de energia solar (apresentado no item 6.8.3) ilustra bem a alta irradiação solar, que não só permite funcionar em carga plena painéis fotovoltaicos

com evapora grande parte da água que atinge o solo por meio das chuvas, que são por sua vez sazonais.

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.

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 pellets.

Enfim, para averiguar se de fato estão havendo conflitos fundiários pela consolidação de propriedades rurais pequenas, investiga-se uma base de dados mais atual que a do censo demográfico de 2006. Trata-se da base de dados do Sistema Nacional de Cadastro Rural do INCRA, que traz a área e as propriedades rurais por município. Embora não sejam bases 100% comparáveis de acordo com suas distintas metodologias e especificações de pesquisa, torna-se possível realizar comparação a grosso modo, como é apresentado no quadro abaixo.

Quadro 27 – Estrutura das Propriedades Agrícolas em 2006 e 2013

Região Fisiográfica	Censo agropecuário (totais familiares e não familiares) - 2006			Sistema nacional de cadastro rural (INCRA), sem distinção pelo perfil da propriedade - 2013		
	Área (mil ha)	Estabele-cimentos	Área média por estabele-cimento (ha)	Área (mil ha)	Estabele-cimentos	Área média por estabele-cimento (ha)
Alto São Francisco	5.877	84.639	69	9.882	175.711	56
Médio São Francisco	23.263	330.133	70	40.227	277.880	145
Sub-médio São Francisco	5.414	170.686	32	8.347	164.680	51
Baixo São Francisco	2.575	172.787	15	2.532	82.642	31
<b>TOTAL</b>	<b>37.129</b>	<b>758.245</b>	<b>49</b>	<b>60.988</b>	<b>700.913</b>	<b>87</b>

FONTE: Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Por mais que as bases de dado não sejam compatíveis o suficiente para garantir a acurácia dos números aqui apostos, as tendências são claramente distinguíveis e em linha com o esperado pela leitura dos demais aspectos das dinâmicas abordadas. Dessa forma, os dados apresentados permitem corroborar com a notável redução das classes de "usos" naturais do solo entre os anos de 2000, 2010 e 2012.

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, acrescendo à área sob manejo agropecuário mais 4 mil hectares. Já na região Médio SF, a taxa anualizada é ainda mais alta, de 8,1%, elevando a área ocupada em 16,96 mil ha. Por fim, a região Sub-médio aumentou a área sob uso em 2,9 mil ha, representando acréscimos anuais de 6,4%. Apenas a região do Baixo SF que praticamente manteve estável a área sob manejo da agropecuária, com 2,5 mil hectares.

Nos dados agregados da BHSF, o significativo acréscimo de área mais do que compensou o acréscimo na quantidade de estabelecimentos rurais, fazendo com que a área média por propriedade (aqui analisadas independentemente de terem gestões familiares ou não, uma vez que o dado de 2013 não traz essa especificação) subisse. Na região do Alto SF o movimento foi oposto, denotando queda na área média da propriedade rural. Nas demais, inclusive na do Baixo SF, houve 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, uma vez que a quantidade global de área permaneceu estável, pode-se concluir que só houve consolidação de propriedades, mediante pressão para o pequeno produtor, que não consegue manter sua propriedade competitiva frente às pressões apenadas descritas.

De acordo com a teoria clássica sobre o uso da terra - denominada de transição florestal - desenvolvida por Johann von Thünen em 1826, à terra é atribuído o uso que lhe dá o melhor retorno. Uma mudança de cobertura florestal é explicada como resultado de mudanças no retorno econômico da terra com floresta contra a mesma

terra com outros usos (não-florestais). A determinação do retorno econômico da terra é uma função combinada entre suas propriedades físicas e de localização, sendo que a distância até os centros consumidores está a ela negativamente correlacionada<sup>20</sup>.

Barreto et al. (2013) analisou a teoria da transição florestal com base nos censos agropecuários nacionais (1975, 1996 e 2006). Identificou que, de fato, onde o custo de oportunidade de ocupação da terra é baixo, a intensificação do uso da terra mediante adoção de tecnologias ocorreu de forma concomitante à expansão de terras agrícolas, notadamente no Centro-Oeste do País. Os achados oferecem suporte, segundo os autores, à tese de que:

- os avanços tecnológicos causam incentivos à expansão de fronteiras agrícolas em locais onde a terra não é escassa a ponto de seu custo marginal impedir o desmatamento;
- há uma expansão e movimento gradual da fronteira agrícola em direção ao interior (Cerrado) do Brasil;
- os avanços tecnológicos permitem a redução das áreas cultivadas e/ou sob pastagens em locais consolidados, ou seja, onde a terra é um recurso escasso - seja pela substituição de áreas de pastagem pela agricultura, seja pela redução de ambas atividades;
- indica um possível início do ciclo de retração de áreas agrícolas e de pastagens, de acordo com a teoria de transição florestal e, consequente liberação de área para recomposição florestal no Sudeste, principalmente no bioma Mata Atlântica.

No Cerrado, o avanço sobre áreas de remanescente ocorre principalmente pela pecuária e seu baixo custo de oportunidade. Segundo Sparovek (2009), a dinâmica da pastagem é associada à migração por distâncias longas em relação à atividade concentrada (e tecnificada) da agricultura. Considerando-se que a produção de gado pode ser estabelecida em áreas com infraestrutura limitada, a atividade migra para áreas menos rentáveis e mais independentes de infraestrutura.

As regiões fisiográficas da BHSF corroboram as teorias apostas, sendo que a redução na área média das propriedades rurais no Alto SF é indicativo de que houve um número superior de entrantes ao agronegócio do que terras disponíveis.

Já nas regiões Médio e Sub-médio, mesmo apresentando rentabilidades marginais seguramente positivas, a atividade expandiu mais área do que captou novos entrantes, aumentando-se assim a área média das propriedades. Isso ocorre porque há existência de novas áreas que comportam - mesmo que de maneira menores índices de rendimento - mais produção, favorecendo a expansão sobre a tecnificação e intensificação.

O caso da região do Baixo SF é peculiar, uma vez que não houve aumento na área utilizada, mas sim apenas substituição no perfil do proprietário. Compreende-se que a situação da região é marcada pela necessidade de tecnologia para que se produzam culturas em quantidade e mediante taxas de retorno adequadas. Isso posto, o pequeno produtor deve estar comercializando suas terras mediante desconto atrativo o suficiente para que possa migrar de vida. O custo de oportunidade é baixo para essa população que, como foi amplamente demonstrado nas análises antecedentes, demonstra alto grau de vulnerabilidade social.

---

<sup>20</sup> Diversos autores testaram e atualizaram a teoria de von Thünen, dentre os quais se destacam MATHER (1998) e ANGELSEN (2007).

## 5. IDENTIFICAÇÃO DOS CASOS-TIPO: CONSTRUÇÃO DE ARQUÉTIPOS SOCIOECONÔMICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A leitura estratégica das macro-dinâmicas econômica, demográfica e de condições de vida apenas identificadas (capítulo 4) perfazem a base de análise para o delineamento da forma de identificação dos casos-tipo. A mecânica de manipulação dos dados é aqui explicada, tendo como base a classificação dos indicadores identificados como fulcrais pela metodologia descrita no **Apêndice Técnico** (e brevemente descrita no item 3.2). Com essa base de dados - ferramental de análise - seguiu-se com a realização de cruzamentos temáticos para a identificação de regularidades e de casos-tipo ao longo da Bacia Hidrográfica, batizados de arquétipos.

Com essa lógica, tem-se que a identificação dos arquétipos compõe auxílio direto à tomada de decisões e privilegia a síntese e o dirigismo, uma vez que representam dinâmicas, potencialidades e vulnerabilidades em informações espacializadas e de fácil identificação e articulação.

Estes cruzamentos visam a identificação de regularidades espaciais no contexto da bacia do rio São Francisco no que se refere à identificação de potencialidades e fragilidades socioeconômicas. Tem-se, dessa forma, a compilação de sínteses para cada uma das dimensões, identificando arquétipos da dinâmica econômica, demográfica e das condições de vida.

Uma última síntese agrupa todas três dimensões de forma a criar um panorama de casos-tipo socioeconômicos para o território, subsidiando assim a análise integrada e também a identificação, caracterização e qualificação das futuras zonas do Macrozoneamento Ecológico Econômico da bacia.

### 5.1. Construção dos Arquétipos da Dinâmica Econômica

Os casos-tipo da dinâmica econômica foram elaborados a partir de cruzamentos entre diversos indicadores, elencados abaixo. Estes indicadores foram manipulados após terem sido classificados em relação à média, nas cinco classes descritas no capítulo de aspectos metodológicos. Consideraram-se três combinações distintas de indicadores, a saber:

- **Porte absoluto da economia**, ponderado linearmente entre o valor absoluto do seu PIB e a quantidade de empresas formais registradas em cada município<sup>21</sup>. Representa o porte da economia municipal, pois seu vigor está na combinação entre o valor gerado e a diversidade de empresas que o geram, não apenas em um ou outro, o que tende a relativizar a participação de municípios com alto valor de produto interno bruto, porém focados em uma única atividade econômica;
- **Porte relativo da economia**, ponderado linearmente entre o valor do seu PIB por capita e a quantidade de empresas formais registradas em cada município por 10 mil habitantes. Representa o porte relativo da economia, uma vez que

<sup>21</sup> Não se detalhou, na construção dos arquétipos, as participações de atividades específicas na composição dos valores agregados brutos, mas sim a dinâmica econômica somada dos setores por meio de seu agregador, o PIB. As tendências específicas para cada um dos setores econômicos são trabalhadas na forma de subtipos, apresentadas em prancha separada, também por município, conforme descrito mais abaixo.

os valores absolutos são aqui combinados com a importância per capita. Assim tende-se a capturar municípios cujas atividades sejam expressivas para a população local, porém menos expressivas em termos absolutos;

- **Crescimento da economia**, ponderado linearmente entre o crescimento médio do PIB na última década e da evolução na quantidade de empresas formais registradas em cada município nos últimos três anos. Representa a dinâmica de crescimento dos municípios, onde se tem não apenas o produto, mas também o dinamismo dado pela abertura de empresas formais, indicando economias mais amplamente diversificadas.

A construção dos arquétipos partiu da identificação das maiores intensidades entre as três combinações dos indicadores apenas descritas, seguindo-se a lógica de descrição de cada uma das classes, perfazendo as distintas combinações entre as intensidades de crescimento e de porte.

A síntese do comportamento da dinâmica econômica é apresentada abaixo:

**Quadro 28 – Arquétipos da Dinâmica Econômica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

Arquétipos da Dinâmica Econômica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco		
Ref.	Identificação	Descrição
1	Economia de Porte em Crescimento Vigoroso	Municípios que detém uma combinação de grande porte econômico (frete aos demais municípios da bacia) e apresentaram crescimento muito acima da média na última década
2	Economia Mediana em Crescimento	Municípios que não detém porte econômico saliente, porém em linha ao porte da grande maioria dos municípios da bacia, porém que apresentaram crescimento econômico acima da média na última década
3	Economia Mediana em Pouco Crescimento	Municípios que, idem ao arquétipo anterior, apresentam porte econômico médio, porém não apresentaram crescimento econômico expressivo na última década. Ao contrário, cresceram abaixo da média
4	Economia Pequena em Crescimento	Municípios que detém portes menores do que a média, porém que apresentaram vigoroso crescimento econômico na última década
5	Economia Pequena em Crescimento Mediano	Municípios que detém portes menores do que a média e que não se destacaram na última década pelo seu crescimento econômico, que permaneceu também em níveis médios
6	Economia Pequena em Pouco Crescimento	Municípios que detém portes menores do que a média e que apresentaram crescimento abaixo da média ao longo da última década
7	Economia Pequena em Muito Pouco Crescimento	Municípios que são em sua maioria de pequeno porte e que cresceram muito abaixo da média, em um extremo oposto ao primeiro perfil arquetípico

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 26 – Arquétipos da Dinâmica Econômica**

A análise visual do mapa dos sete casos-tipo faz emergir a questão da disparidade de realidades econômicas na Bacia Hidrográfica. 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.

A representatividade dos arquétipos ao longo da Bacia Hidrográfica em questão demonstra que a maior parte deles, 147 municípios, detém economias médias e apresentaram crescimento pouco expressivo. Uma vez que a década de análise é embasada nos dados de nível municipal, que findam em 2012, sequer estão refletidos nos arquétipos a severa recessão econômica que se verificou nos últimos dois anos, o que intensificaria a situação encontrada.

Os arquétipos da dinâmica econômica não representam, sozinhos, as potencialidades e vulnerabilidades da Bacia Hidrográfica, mas indicam sob a ótica da economia - notadamente seus portes e dinamismos - as regiões de maior intensidade de produção e orienta quanto às dinâmicas de suas mudanças até agora.

Como exemplo de leitura possível para os arquétipos, nota-se nessa interpretação a distinção entre quatro municípios mais ao noroeste baiano: Luis Eduardo Magalhães classifica-se como Economia de Porte em Crescimento Vigoroso, motivado pelo agronegócio que faz do município um expoente na produção de grãos. Já o município de Formosa do Rio Preto classifica-se como Economia Mediana em Crescimento, denotando a diferença entre este município e Luis Eduardo Magalhães no sentido da diferença em seu porte, que ainda não é tão consolidado. Em termos de crescimento, entretanto, é município de destaque. Já o município de Riachão das Neves, classifica-se como Economia Mediana em Pouco Crescimento, pois embora seu porte seja compatível com o de Formosa do Rio Preto, apresenta ritmos de crescimento menos acelerados. O município de Santa Rita de Cássia, entretanto, apresenta-se como Economia Pequena em Pouco Crescimento, o que indica que seu dinamismo é distinto do agronegócio que motiva a classificação dos três anteriores.

Em uma interpretação das potencialidades e fragilidades do oeste baiano, assim, tem-se a leitura de discrepância entre os municípios na área de Cerrado, que são arquétipos 7, 6 e 5, e aqueles outros que não detém dinamismo econômico, com portes frágeis. Ou seja, o mapa dos arquétipos indica assim as áreas cuja vulnerabilidade econômica é mais intensa, pois destacam-se os municípios com porte econômico pequeno e que não estão a crescer.

Não obstante os dados serem referentes ao ano de 2012, os valores relativos entre todos os 547 municípios da bacia - que é o importante para embasar a análise de ordenamento territorial e que estrutura a ordenação metodológica do presente relatório - permanece igualmente válida.

A distribuição dos arquétipos entre as regiões fisiográficas do rio São Francisco é apresentada a seguir.

**Quadro 29 – Distribuição dos arquétipos por região fisiográfica**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Economia de Porte em Crescimento Vigoroso	28	19	3	1	51
2.	Economia Mediana em Crescimento	33	14	7	3	57
3.	Economia Mediana em Pouco Crescimento	90	40	9	8	147
4.	Economia Pequena em Crescimento	3	22	14	19	58
5.	Economia Pequena em Crescimento Mediano	4	30	8	18	60
6.	Economia Pequena em Pouco Crescimento	15	32	21	29	97
7.	Economia Pequena em Muito Pouco Crescimento	6	36	18	17	77

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro abaixo traz as mesmas informações do quadro anterior, porém apresentando o percentual de cada arquétipo ao longo das quatro regiões fisiográficas. Não há distribuição homogênea entre eles pelas quatro regiões, estando as economias de porte e em crescimento concentradas no Alto São Francisco, e uma minoria no Sub-Médio e Baixo. Nota-se, entretanto, que há um padrão de arquétipos de economias pequenas (classes 4 a 7) no Baixo São Francisco, com cerca de 30% destas classes.

**Quadro 30 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Economia de Porte em Crescimento Vigoroso	55%	37%	6%	2%	100%
2.	Economia Mediana em Crescimento	58%	25%	12%	5%	100%
3.	Economia Mediana em Pouco Crescimento	61%	27%	6%	5%	100%
4.	Economia Pequena em Crescimento	5%	38%	24%	33%	100%
5.	Economia Pequena em Crescimento Mediano	7%	50%	13%	30%	100%
6.	Economia Pequena em Pouco Crescimento	15%	33%	22%	30%	100%
7.	Economia Pequena em Muito Pouco Crescimento	8%	47%	23%	22%	100%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

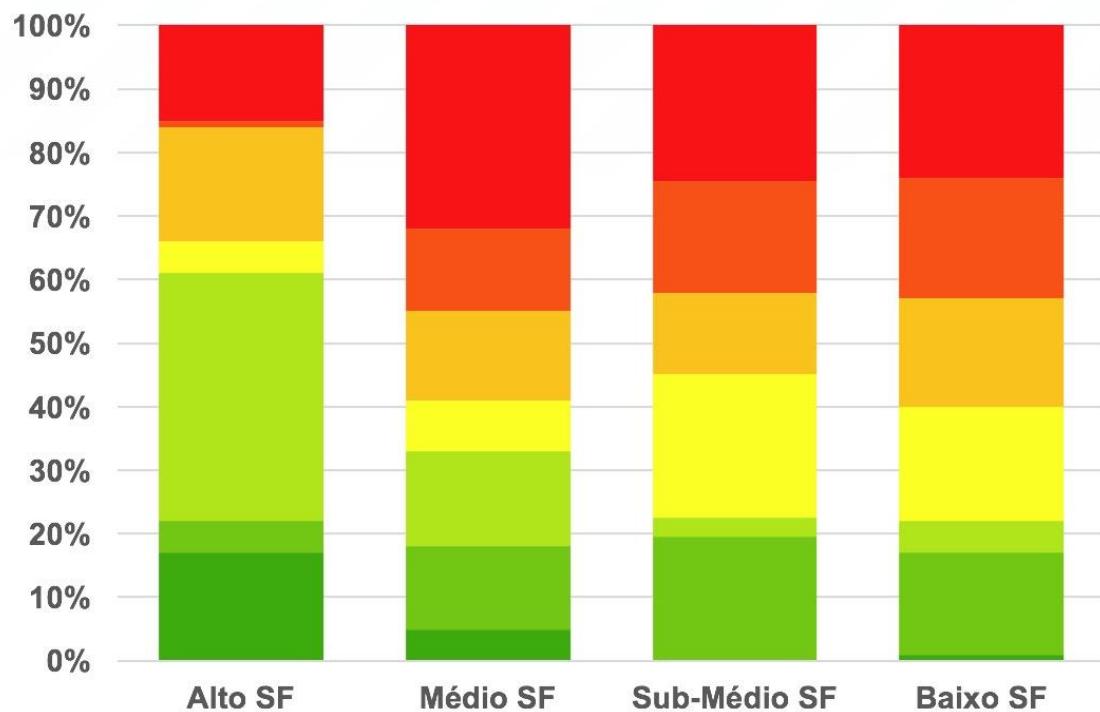
Já o quadro e a figura abaixo trazem a informação percentual das regiões fisiográficas por arquétipos, complementando assim as duas óticas de leitura.

**Quadro 31 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Economia de Porte em Crescimento Vigoroso	16%	10%	4%	1%	9%
2.	Economia Mediana em Crescimento	18%	7%	9%	3%	10%
3.	Economia Mediana em Pouco Crescimento	50%	21%	11%	8%	27%
4.	Economia Pequena em Crescimento	2%	11%	18%	20%	11%
5.	Economia Pequena em Crescimento Mediano	2%	16%	10%	19%	11%
6.	Economia Pequena em Pouco Crescimento	8%	17%	26%	31%	18%
7.	Economia Pequena em Muito Pouco Crescimento	3%	19%	23%	18%	14%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 27 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

#### 5.1.1. Subtipo: Tendência dos Setores Econômicos

De forma a melhor qualificar as informações produzidas pelos arquétipos e permitir a identificação dos porquês de seus resultados, apresenta-se abaixo um novo cruzamento a partir das informações dos perfis econômicos, complementando os grupos arquetípicos apresentados pela dinâmica econômica. Para essa qualificação da tendência dos setores econômicos foi utilizado o seguinte de indicador:

- Ritmo de crescimento do valor agregado bruto na última década (entre 2003 e 2012) para cada setor econômico. Representa o dinamismo de cada setor, pois

abrange um período de tempo longo e que deve, portanto, superar eventuais fatores conjunturais que não representam necessariamente a tendência consolidada de médio e longo prazos.

Para os fins de identificação das tendências de crescimento para cada um dos setores econômicos, assim, foram considerados os ritmos relativos devidamente classificados em suas cinco classes, compondo-se o conjunto de "casos-tipo" da tendência econômica de cada setor, que segue a lógica descrita abaixo.

**Quadro 32 – Casos-tipo da Tendência dos Setores Econômicos**

Casos-tipo da Tendência dos Setores Econômicos		
Ref.	Identificação	Descrição
1	Muito Alta	Crescimento do setor (1º, 2º e 3º) muito acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
2	Alta	Crescimento do setor (1º, 2º e 3º) acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
3	Estável	Crescimento do setor (1º, 2º e 3º) longo da última década correspondente à média dos municípios da Bacia Hidrográfica, sem viés, portanto, de alta ou de baixa
4	Baixa	Crescimento do setor (1º, 2º e 3º) abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
5	Muito Baixa	Crescimento do setor (1º, 2º e 3º) muito abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A leitura resultante do tratamento dos dados apenas demonstrado é complementar à leitura dos arquétipos gerais da dinâmica econômica, uma vez que a comparação destes com as tendências setoriais aclara o porquê de alguns clusters arquetípicos.

Nota-se, por exemplo, o comportamento dos mesmos quatro municípios no noroeste baiano anteriormente utilizados para expressar as formas possíveis de leitura dos arquétipos: Luis Eduardo Magalhães apresenta tendência muito alta para os três setores econômicos, corroborando o dinamismo de sua economia em relação às demais economias da bacia e denotando que não há setor preponderante para seu crescimento, pois até o setor industrial (sem dúvida ligado à agroindústria) apresentou ritmo de crescimento muito acima da média.

Já o município de Formosa do Rio Preto, que se classifica como Economia Mediana em Crescimento, apresenta porte econômico menor (leitura que advém do arquétipo), porém tal como Luis Eduardo Magalhães, apresenta ritmo de crescimento muito acima da média para dois dos três setores (primário e terciário), mas não para o setor industrial, para o qual apresenta tendência estável. Ou seja, o que diferencia os municípios de Luis Eduardo Magalhães e Formosa do Rio Preto é o porte e a diversidade de suas dinâmicas econômicas.

Já para o município de Riachão das Neves, identifica-se que há crescimento do setor primário muito acima da média, assim como crescimento acima da média para o setor secundário (também em provável sinergia à agroindústria). Não obstante, o setor de serviços não acompanhou os demais setores, apresentando tendência abaixo da média. Por fim, observa-se que o município de Santa Rita de Cássia não se destaca em crescimento em nenhum dos três setores, o que corrobora com a leitura de seu arquétipo de se apresentar como Economia Pequena em Pouco Crescimento.

Outra leitura que se faz possível mediante a comparação entre os ritmos de crescimento de cada um dos setores é a preponderância de crescimento muito alto e alto para as atividades do setor primário. Já o setor secundário apresenta as menores quantidades de municípios com tendência de crescimento alto e muito alto, estando a vasta maioria dos municípios classificados como tendência estável.

**Figura 28 – Arquétipos da Dinâmica Econômica - Tendências Setoriais**

### 5.1.2. Subtipo: Detalhamento do Setor Primário

De forma a compreender a importância relativa de cada arquétipo frente às atividades do setor primário que mais se destacam, criou-se ainda outro subtipo arquetípico para qualificar a dinâmica econômica. Almeja-se com este conjunto específico de indicadores identificar a orientação mais fulcral para cada município quanto às atividades do setor primário da economia, que foi previamente identificado como um dos temas mais importantes para a economia da Bacia Hidrográfica.

De forma a permitir a realização de endereçamentos diversos quando da abordagem das questões estruturantes por meio da especificação das atividades do setor primário, utilizou-se as seguintes atividades:

- **Atividades Pecuárias:** criação de animais, considerando os rebanhos bovino, bubalino, equino, caprino, ovino, suíno, galináceo e codorna.
- **Lavouras Típicas de Mercado Externo:** culturas temporárias de soja, milho, cana-de-açúcar, algodão, trigo e fumo.
- **Lavouras Típicas de Mercado Interno:** culturas temporárias de abacaxi, alho, amendoim, arroz, batata doce, batata inglesa, cebola, ervilha, feijão, mandioca, melancia, melão e tomate.

O entendimento da subdivisão das lavouras traça paralelo ao perfil da atividade econômica: as commodities agrícolas (típicas de mercado externo, por mais que haja ampla demanda também internamente) detém plantios geralmente em monocultura e mecanizados, que fazem extenso uso de fertilizantes e agrotóxicos (geralmente em proporções maiores do que as demais). Adicionalmente, são produções que tendem a ser realizadas por médios e grandes produtores rurais, excluindo em sua maior parte os micro e pequenos agricultores (que poderiam representar, assim, a agricultura familiar). Outra distinção se faz pela diversidade: enquanto o primeiro grupo detém cinco culturas, o segundo treze.

A identificação dos subtipos qualificadores dos arquétipos da dinâmica socioeconômica resultou da composição dos conjuntos de indicadores abaixo listados, compilados para cada um dos três tipos de produção primária (pecuária, lavouras de commodities e lavouras diversas). Considerou-se o porte econômico e o crescimento das atividades primárias, compondo um índice que considera não apenas o porte absoluto, mas também o relativo intra-município (per capita):

- Valores da produção de cada uma das atividades, com dados médios dos últimos três anos disponíveis (2012 a 2014). Representando o porte da atividade no município, trata-se do valor absoluto. Compilou-se o indicador pela média dos últimos três anos para equalizar eventuais variações sazonais e/ou conjunturais que não são, assim, representativos das tendências regionais que se almeja captar.
- Valores da produção de cada uma das atividades per capita, também com dados médios dos últimos três anos disponíveis (2012 a 2014). Representando a importância relativa de cada uma das atividades para o município (intra-município). Trata-se do valor relativo.
- Ritmo de crescimento do valor da produção na última década (compilada pelos valores médios atuais e os médios dos três anos da última década) para cada atividade. Representa o dinamismo de cada atividade, pois abrange um

período de tempo longo e que deve, portanto, superar eventuais fatores conjunturais pontuais que não representam necessariamente a tendência.

A ponderação entre estes três conjuntos de indicadores foi realizada para cada uma das três atividades em separado, por meio da multiplicação de suas classificações (nas cinco classes em torno da média, conforme metodologia adotada). O resultado é um indicador único da importância de cada atividade para a economia do município, que considera tanto o porte absoluto da atividade, o porte relativo intra-município quanto o seu crescimento na última década.

**Quadro 33 – Casos-tipo da Importância de Atividades do Setor Primário**

Casos-tipo da Importância de Atividades do Setor Primário		
Ref.	Identificação	Descrição
1	Muito Alta	Atividades primárias (pecuária, lavouras típicas de mercado externo e lavouras típicas de mercado interno) muito acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica
2	Alta	Atividades primárias (pecuária, lavouras típicas de mercado externo e lavouras típicas de mercado interno) acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica
3	Estável	Atividades primárias (pecuária, lavouras típicas de mercado externo e lavouras típicas de mercado interno) correspondentes à média dos municípios da Bacia Hidrográfica, sem compor, portanto, importâncias relativas destacadas
4	Baixa	Atividades primárias (pecuária, lavouras típicas de mercado externo e lavouras típicas de mercado interno) abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica
5	Muito Baixa	Atividades primárias (pecuária, lavouras típicas de mercado externo e lavouras típicas de mercado interno) muito abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Os subtipos apenas criados devem ser contrastados com os arquétipos da dinâmica econômica de forma a identificar os perfis de cada um dos municípios, qualificando a leitura arquetípica na especificidade do setor primário.

Para continuar com o exemplo dos quatro municípios do noroeste baiano: Luis Eduardo Magalhães apresenta resultado muito alto tanto para as lavouras agrícolas de commodities quanto as demais lavouras, concomitante à importância alta para a criação animal. O arquétipo da dinâmica econômica deste município apresenta economia de porte e crescente, o que faz compreender que não há preponderância de um tipo de atividade sobre outro. Pelo subtipo arquetípico de setores econômicos, observou-se que todos os três setores crescem muito acima da média. Compreende-se, por fim, que do setor primário a vertente de crescimento são as culturas temporárias (em geral).

Já o município de Formosa do Rio Preto, que se classifica como economia mediana em crescimento, apresenta porte econômico mediano (leitura que advém do arquétipo), apresentando ritmo de crescimento muito acima da média para dois dos três setores (primário e terciário), mas não para o setor industrial, para o qual apresenta tendência estável. Dentro dessa distinção, observa-se agora pelo verde intenso no mapa central, não concomitante aos níveis estáveis (medianos) dos mapas da esquerda (criação animal) e direita (lavouras diversificadas e não de commodities), que o motivador do crescimento no setor primário é a agricultura de commodities.

Já para o município de Riachão das Neves, identificou-se pelo primeiro subtipo de arquétipos que há crescimento do setor primário muito acima da média. Observa-se agora que o motivador principal são as culturas de commodities (mapa central), que se destaca como muito alta importância. Já as atividades de criação animal e agricultura de não-commodities também se destacam com altas, perfazendo a leitura de que o setor está dinâmico e diversificado, com foco nas commodities.

Por fim, observa-se o município de Santa Rita de Cássia: o mesmo não se destaca em crescimento em nenhum dos três setores, o que corrobora com a leitura de seu arquétipo de se apresentar como economia pequena em pouco crescimento. Pelo subtipo da importância das três atividades listadas do setor primário, comprehende-se que sua vocação atual está na pecuária, pois é onde encontra importância muito alta. Nas demais atividades há importância estável e baixa.

A mesma leitura de Formosa do Rio Preto se faz possível para uma grande parte dos municípios da região do Baixo São Francisco, que se apresentam como economias pequenas e com foco nas atividades primárias de criação animal.

Outra leitura que se faz notar é a proximidade entre os mapas da importância da agricultura de commodities e o mapa de tendência do setor primário, indicando que essa é a atividade que mais gera valor econômico (dentre as atividades primárias) para a maior parte dos municípios da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Por fim, nota-se que são raros os municípios que detém importância muito alta para as três atividades primárias, concluindo-se que há preponderâncias dinâmicas com importantes rebatimentos sobre o território, como será explorado em maiores detalhes no próximo capítulo.

**Figura 29 – Arquétipos da Dinâmica Econômica - Importância das Atividades Primárias**

## 5.2. Construção dos Arquétipos da Dinâmica Demográfica

Os casos-tipo da dinâmica demográfica foram elaborados a partir de cruzamentos entre diversas indicadores, objetivando-se extrair a síntese do porte e do comportamento demográfico, notadamente contrastando as forças de ocupação do território por meio da distinção entre os meios urbano e rural. Consideraram-se combinações variadas entre os seguintes indicadores:

- Portes populacionais da população total, urbana e rural em 2010.
- Os graus de grau concentração da população urbana e rural.
- Os ritmos de crescimento das populações total, urbana e rural entre os censos de 2000 e 2010.
- As tendências de natalidade, compiladas a partir das análises dos filhos tidos por mulheres de 15 a 29 anos de cada determinado município em relação aos filhos tidos por mulheres de faixa etária superior, de 30 a 49 anos.

Dessa forma, considerou-se uma composição entre porte e estruturas relativas intra-municípios, dentro da lógica metodológica trabalhada desde a composição dos indicadores relativos em escala de um a cinco, até a estruturação dos arquétipos da dinâmica econômica.

As formas de ponderação para identificação dos arquétipos foram as seguintes, considerando-se que a identificação em um grupo arquetípico dentro da sequência apresentada elimina o município para classificação em outro grupo: i) Grandes & Urbanos - maiores intensidades entre o porte da população e o grau de urbanismo; ii) Urbanizados & Dinâmicos - grandes intensidades entre o porte da população, o grau de urbanismo e o ritmo de crescimento da população urbana; iii) Médio Urbanizados & Dinâmicos - intensidades medianas entre o porte da população, o grau de urbanismo e o ritmo de crescimento da população urbana; iv) Pouco e Médio Urbanizados & Estáveis - intensidade entre o grau de urbanismo e o ritmo de crescimento da população total; v) População Rural Estável ou Crescente & População Urbana Estável ou Decrescente - intensidade entre o porte da população, o grau de população rural e o ritmo de crescimento da população rural; vi) Predomínio Rural & População Rural Decrescente - intensidade entre o porte da população rural e o ritmo de crescimento da população rural; e vii) População Urbana & Rural Decrescente - intensidade entre os ritmos de crescimento da população urbana e rural.

A síntese do comportamento da dinâmica demográfica é apresentada abaixo:

**Quadro 34 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

<b>Arquétipos da Dinâmica Demográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Identificação</b>	<b>Descrição</b>
1	Grandes & Urbanos	Municípios que detém uma combinação de grande porte populacional (frente aos demais municípios da bacia) e grau de urbanismo bastante acima da média
2	Urbanizados & Dinâmicos	Municípios que detém uma combinação de grau de urbanismo bastante acima da média e que apresentaram crescimento populacional vigoroso na última década
3	Médio Urbanizados & Dinâmicos	Municípios que detém grau médio de urbanização em relação aos demais da Bacia Hidrográfica, porém demonstram dinamismo (crescimento acima da média) em suas populações
4	Pouco e Médio Urbanizados & Estáveis	Municípios cuja principal característica de distinção é a estabilidade de suas populações, sejam elas pouca ou médio urbanizadas. Ou seja, trata-se de municípios cujo crescimento demográfico não se destaca
5	População Rural Estável ou Crescente & População Urbana Estável ou Decrescente	Municípios com características rurais em sua maioria, mas não mais do que as médias, e que apresentam tendência de crescimento distintas entre a população urbana e rural, a primeira tendendo a redução e a segunda ao crescimento
6	Predomínio Rural & População Rural Decrescente	Municípios com predomínio rural sobre o urbano, porém cujo comportamento da população rural está abaixo e muito abaixo da média para esta população
7	População Urbana & Rural Decrescente	Municípios com predomínio urbano sobre o rural, porém cujo comportamento da população rural está abaixo e muito abaixo da média para esta população

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A observação do mapa abaixo traz como destaque um conjunto de municípios nas proximidades de Gouveia/MG que detém população predominantemente rural e apresenta dinâmica decrescente justamente dessa população. Outro conjunto de municípios no mesmo grupo arquetípico encontra-se ao norte de Minas Gerais e ao sudoeste baiano. O esvaziamento rural seria melhor observado caso os dados trabalhados não fossem de seis anos atrás (oriundos do censo demográfico), muito embora as tendências de curto prazo - notadamente quando se trata da demografia - tendem a permanecer.

Observa-se, em contraste, que na região sul de Minas Gerais a maior parte dos municípios apresenta altos graus de urbanização e dinamismo em suas populações, dotados de poucos municípios com populações com baixo dinamismo, o que leva a crer que estejam perdendo população para a concentração urbana das sedes limítrofes.

Existem ainda vários conjuntos de municípios, distribuídos ao longo do território, que apresentam o mesmo arquétipo classe 5 - populações estáveis ou com alguma combinação de rural crescente e urbana decrescente. Na análise comparativa realizada, este grupo não se sobrepõe em dinâmica demográfica, bem como não detém característica predominantemente urbana ou rural. Observam-se manchas ao sul de Belo Horizonte, no oeste baiano, ao norte de Juazeiro e também ao sul da foz do rio São Francisco.

**Figura 30 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica**

Já os municípios de arquétipo 2, urbanizados e dinâmicos, coincidem em grande parte com os também de bom porte econômico e crescimento. Percebe-se que são municípios que polarizam regiões e detém interface com a infraestrutura viária.

Eis que a dinâmica demográfica, quanto envolve processos de ordem cultural, étnica ou outros, é resultante em grande parte de processos econômicos e das condições de vida; principalmente da interação entre ambos. Combinações estas que permeiam (mesmo que inconscientemente) planejamentos familiares, migrações intra e extra município e entre campo e cidade.

Dessa forma, é coerente haver um alto grau de similaridade entre as dinâmicas econômica e demográfica. Já as distinções que emergem entre ambas as dinâmicas incitam por sua vez leituras cruzadas entre elas. Estas permitem realizar inferências (sempre imprecisas) entre os quadros sociais - dinâmicos e complexos - mesmo no interior de cada agrupamento arquétípico, salientando expoentes com uma ou outra característica mais marcante e que demandam, no desagregado dos rebatimentos de planejamento territorial, olhares específicos.

A representatividade dos arquétipos ao longo da Bacia Hidrográfica em questão demonstra que a maior parte deles, 140 municípios, detém economias com população rural estável ou crescente, combinadas à população urbana estável ou decrescente. Sem dúvida, a definição abrange características bastante amplas, o que embasa a expressividade dos demais grupos arquétípicos na identificação de respostas para as questões estruturantes, haja vista que este grande conjunto de municípios perfazem, quanto às questões demográficas, a grande média de municípios da Bacia Hidrográfica em questão.

Percebe-se que outro arquétipo que agrupa um grande conjunto de municípios é o de médio urbanizados e dinâmicos, demonstrando que há crescimento demográfico ao longo da bacia e que este se concentra nas regiões urbanas - tendência esta que é também observada a nível nacional.

A distribuição dos arquétipos entre as regiões fisiográficas do rio São Francisco é:

**Quadro 35 – Distribuição dos arquétipos por região fisiográfica**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Grandes & Urbanos	26	5	1	0	32
2.	Urbanizados & Dinâmicos	26	27	22	20	95
3.	Médio Urbanizados & Dinâmicos	42	40	19	18	119
4.	Pouco e Médio Urbanizados & Estáveis	7	21	7	18	53
5.	População Rural Estável ou Crescente & População Urbana Estável ou Decrescente	32	63	17	28	140
6.	Predomínio Rural & População Rural Decrescente	24	29	13	9	75
7.	População Urbana & Rural Decrescente	22	8	1	2	33

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro abaixo traz as mesmas informações do anterior, porém mostrando o percentual de cada arquétipo ao longo das quatro regiões fisiográficas.

**Quadro 36 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Grandes & Urbanos	81%	16%	3%	0%	100%
2.	Urbanizados & Dinâmicos	27%	28%	23%	21%	100%
3.	Médio Urbanizados & Dinâmicos	35%	34%	16%	15%	100%
4.	Pouco e Médio Urbanizados & Estáveis	13%	40%	13%	34%	100%
5.	População Rural Estável ou Crescente & População Urbana Estável ou Decrescente	23%	45%	12%	20%	100%
6.	Predomínio Rural & População Rural Decrescente	32%	39%	17%	12%	100%
7.	População Urbana & Rural Decrescente	67%	24%	3%	6%	100%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Há predominância dos arquétipos Grandes & Urbanos no Alto São Francisco, enquanto que nas regiões Sub-Médio e Baixo há pouca concentração de municípios assim classificados. Em contraste, os arquétipos de População Urbana & Rural Decrescente também se concentram em sua maioria no Alto e Médio SF, com 67% e 24% respectivamente. A grande participação nos dois extremos da distribuição de casos-tipo confirma a tendência de que há adensamento urbano concomitante ao esvaziamento rural para os centros de atração de população.

Os demais grupos arquetípicos se distribuem de forma mais homogênea pelo território, com destaque para o grupo dos Urbanizados & Dinâmicos, cuja concentração permanece entre 21% e 28% ao longo das quatro regiões fisiográficas.

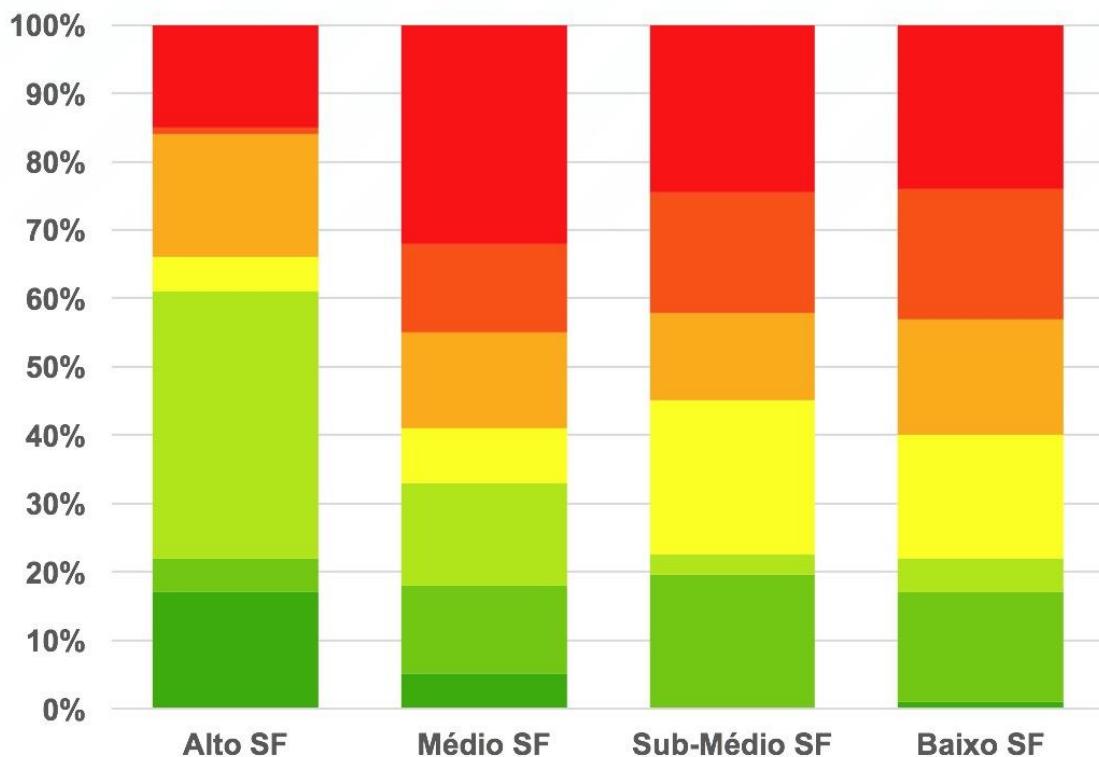
Já o quadro e a figura abaixo trazem a informação percentual das regiões fisiográficas por arquétipos, complementando assim as duas óticas de leitura.

**Quadro 37 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Grandes & Urbanos	15%	3%	1%	0%	6%
2.	Urbanizados & Dinâmicos	15%	14%	28%	21%	17%
3.	Médio Urbanizados & Dinâmicos	23%	21%	24%	19%	22%
4.	Pouco e Médio Urbanizados & Estáveis	4%	11%	9%	19%	10%
5.	População Rural Estável ou Crescente & População Urbana Estável ou Decrescente	18%	33%	21%	29%	26%
6.	Predomínio Rural & População Rural Decrescente	13%	15%	16%	9%	14%
7.	População Urbana & Rural Decrescente	12%	4%	1%	2%	6%
	<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 31 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

#### 5.2.1. Subtipo: Tendências de Crescimento Populacional e Migração

De forma a melhor qualificar as informações produzidas e permitir inferências sobre os possíveis desenrolares futuros das dinâmicas demográficas de cada um dos municípios, foram derivados outros dois cruzamentos que especificam, em leitura complementar aos grupos arquétípicos apresentados: i) as tendências de crescimento da população, seja urbana ou rural (a depender do enfoque do grupo arquétípico); e ii) as tendências de aumento na migração entre unidades federativas.

Para os fins de identificação das tendências, foram considerados os seguintes conjuntos de indicadores:

- Modificação nas taxas de natalidade das populações total, urbana e rural, considerada como a diferença entre os filhos tidos por mulheres de 15 a 29 anos e aqueles tidos por mulheres de 30 a 49 anos. A modificação foi auferida pela variação na classe de cada um dos indicadores, sendo que a passagem de uma classe para outra indica a força da tendência de redução ou aumento na natalidade.
- Modificação nas taxas de participação da população migrante entre os censos de 2000 e 2010, sendo a medida dada pela variação na classe de cada um dos dois indicadores, tendo a passagem de uma classe para outra como indicativo da força da tendência de redução ou aumento na quantidade de migrantes de outros estados.

As diferenças encontradas nos indicadores acima foram ponderadas pela intensidade de suas relações, para cada tipo arquétípico, de acordo com seu foco de análise urbano ou rural. Fez-se, então, a reclassificação das duas tendências nas cinco classes utilizadas, conforme descrito nos aspectos metodológicos. Identificou-se as

tendências que são muito altas (muito acima da média de forma discrepante), acima da média, na média, abaixo da média e por fim aquelas discrepantes para baixo da média.

Não obstante ao fato de que o passado não necessariamente baliza os desenrolares futuros, a análise em questão contrasta com os arquétipos demográficos definidos, indicando as tendências que se esperam, ao menos, para o curto prazo. Haja vista que a base das informações advém do censo demográfico de seis anos atrás, ao se tratarem das tendências de curto prazo, se pode compreender como uma leitura mais atualizada das condições arquetípicas encontradas para a dinâmica demográfica.

De forma complementar, uma vez que o foco do olhar é sob o território, o mesmo torna-se relativo entre todos os municípios da Bacia do São Francisco, tornando as saliências entre municípios e regiões bastante pertinentes para embasamento de seu macrozoneamento.

Dessa forma, compõe-se o conjunto de "casos-tipo" da tendência demográfica e de aumento da migração entre estados, que segue a lógica descrita abaixo. Nota-se que a leitura das tendências de crescimento populacional e de aumento na migração é complementar à dos arquétipos da dinâmica demográfica.

**Quadro 38 – Casos-tipo da Tendência de Crescimento Populacional e Aumento da Migração**

Casos-tipo da Tendência de Crescimento Populacional e Aumento da Migração		
Ref.	Identificação	Descrição
1	Muito Alta	Tendência de crescimento populacional e de aumento da migração muito acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
2	Alta	Tendência de crescimento populacional e de aumento da migração acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
3	Estável	Tendência de crescimento populacional e de aumento da migração correspondente à média dos municípios da Bacia Hidrográfica, sem viés, portanto, de alta ou de baixa
4	Baixa	Tendência de crescimento populacional e de aumento da migração abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
5	Muito Baixa	Tendência de crescimento populacional e de aumento da migração muito abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Observa-se pela prancha de tendência de crescimento populacional que há três clusters marcantes de municípios que apresentam características muito acima da media: i) ao redor de Juazeiro e Curaçá, no norte baiano; ii) ao longo da calha esquerda do rio São Francisco ao final de sua região fisiográfica Média, centralizado nos municípios de Casa Nova e Remanso, na Bahia; e iii) o oeste baiano, centralizado em Luis Eduardo Magalhães.

Estes clusters apresentam em sua maioria arquétipos do tipo urbanizados e dinâmicos, o que implica que há tendência de continuidade em tal crescimento urbano, substituindo as populações rurais e continuando os processos de êxodo que se verificam tão intensos. O município de Sento Sé, entretanto, encontra-se no mesmo

arquétipo da dinâmica demográfica mas apresenta tendência de baixo crescimento prospectivo.

Observa-se também que há uma quantidade menor de municípios que se mostram com tendência muito baixa de crescimento populacional, tal como Itaíba/PE, na região do Baixo SF. Esse é um município que apresenta característica sem destaque no arquétipo, mas que conta com perspectiva de esvaziamento populacional, notadamente em sua porção rural.

Há um outro cluster de municípios entre as fronteiras norte de Minas Gerais (Espinosa) e sul da Bahia (Urandi) que também apresenta tendência baixa de crescimento demográfico, assim como arquétipos que demonstram predominância de população rural. Ou seja, estes são municípios que apresentam fragilidades demográficas que merecem atenção.

**Figura 32 – Arquétipos da Dinâmica Demográfica - Tendências de Crescimento e Aumento da Migração**

### 5.3. Construção dos Arquétipos das Condições de Vida

Os casos-tipo das condições de vida para o conjunto de municípios componentes da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco foram identificados a partir de cruzamentos entre diversos dos indicadores apresentados para esta importante dimensão de análise. Para a realização destes cruzamentos, foram utilizados conjuntos de indicadores das três sub-dimensões das condições de vida, quais sejam: de saúde, de educação e de renda. Foram estes:

- Para as condições de saúde, utilizou-se as intensidades entre os indicadores de cobertura de coleta de esgoto no município; de óbitos evitáveis de crianças de 0 a 4 (relativo ao tamanho da população); dos casos de hepatite viral (como indicador de doenças de veiculação hídrica), também per capita; a quantidade de profissionais da saúde em relação ao porte populacional; e por fim a posição do índice FIRJAN de desenvolvimento municipal, em sua dimensão saúde. A intensidade dos indicadores foi mensurada com os mesmos já classificados nas cinco divisões, conforme metodologia utilizada nos demais arquétipos e tratamento de dados.
- Para as condições de educação, utilizou-se as intensidades entre os indicadores do número de pessoas de 10 anos ou mais sem instrução e com fundamental incompleto, relativo ao porte populacional; assim como da posição do índice FIRJAN em sua dimensão educação. Tal como para as condições de saúde, as intensidades foram calculadas com base na classificação dos indicadores nas cinco classes.
- Por fim, para as condições de emprego e renda, utilizou-se das intensidades entre os indicadores de razão da população cujo rendimento é de até um salário mínimo; do indicador de desigualdade na renda (GINI); e também da posição do índice FIRJAN em sua dimensão emprego e renda.

Cada um destes três aspectos analisados para ilustrar as condições de vida foi sintetizado e cruzado entre si para a composição dos arquétipos, que como casos-tipo, ilustram um rol de sete combinações distintas, conforme descrição no quadro abaixo. A síntese do comportamento das condições de vida é apresentada:

**Quadro 39 – Arquétipos das Condições de Vida da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

<b>Arquétipos das Condições de Vida da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Identificação</b>	<b>Descrição</b>
1	Melhores Condições Sociais	Municípios que detém no mínimo boas condições (classificadas como sendo acima da média ou muito acima da média) em todos os aspectos analisados
2	Boas Condições Sociais	Municípios que detém boas condições (classificadas como sendo acima da média ou muito acima da média) em ao menos um dos aspectos analisados, sendo o segundo e o terceiro não menores do que medianos
3	Condições Sociais Medianas & Fragilidade na Saúde	Municípios que detém condições medianas nos três aspectos, porém apresentam fragilidade nas questões de saúde em relação aos demais municípios
4	Condições Sociais Medianas & Alta Desigualdade	Municípios que detém condições medianas nos três aspectos, porém apresentam grau mais alto de concentração de renda em relação aos demais municípios

### Arquétipos das Condições de Vida da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Ref.	Identificação	Descrição
5	Condições Sociais Medianas & Baixa Renda	Municípios que detém condições medianas nos três aspectos, porém apresentam maior fragilidade nos níveis de renda em relação aos demais municípios
6	Condições Sociais Críticas	Municípios que detém condições sociais críticas por apresentarem ao menos dois dos três aspectos analisados como abaixo da média, sendo o terceiro não melhor do que mediano
7	Extrema Criticidade	Municípios que detém condições sociais muito críticas por apresentarem ao menos dois dos três aspectos analisados como muito abaixo da média, não importando a classificação do terceiro

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A descrição dos arquétipos das condições de vida indica em suas classes 1 e 2 aqueles municípios que apresentam condições acima da média, mesmo quando esta (média) é baixa.

A representatividade dos arquétipos ao longo da Bacia Hidrográfica em questão demonstra que apenas 32 municípios se apresentam como Melhores Condições Sociais, combinando para tanto classificações acima da média ou muito acima da media para todos os três aspectos analisados.

Os municípios identificados como tendo boas condições de vida - quando se compararam aos demais municípios no território - perfazem um total de 138 (25% do total). Para estes, municípios, ao menos um dos três aspectos analisados é classificado como sendo acima ou muito acima da média, enquanto que o segundo e o terceiro não são menores do que medianos.

Para melhor compreensão da amplitude dos arquétipos, observam-se congruências no que se refere às privações vivenciadas pela maioria da população, tanto no que concernem as limitações de saúde, quanto às consequências advindas da insuficiência de políticas públicas efetivas na última década, notável no tangente à classificação de alta desigualdade e das condições sociais críticas e extremamente críticas. É também perceptível a existência de vastas diferenças regionais e locais que diferem um município de outro quanto as suas condições.

A visualização do mapa dos casos-tipo das condições de vida ao longo da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco permite identificar padrões geográficos bastante definidos quanto aos grupos selecionados. Há uma notável concentração de municípios de grupo 1 e 2 ao sul de Minas Gerais e no oeste do estado, nas proximidades de Goiás.

**Figura 33 – Arquétipos de Condições de Vida**

Não obstante o interessante resultado, existe outro grande conjunto de municípios que detém condições de vida arquetípicas de condições sociais críticas. Os municípios neste outro extremo, se concentram ao longo do rio São Francisco, notadamente ao leste de sua calha - desde o norte de Minas Gerais até o norte da Bahia. Também detém maior representatividade nas porções Média e Sub-média.

Já os grupos arquetípicos de condições medianas - grupos 3, 4 e 5 - qualificam um conjunto de 210 municípios ao todo, distinguindo-os por suas fragilidades como forma de incitar leituras críticas. Respectivamente, o grupo 3 detém maior fragilidade nas condições de saúde, enquanto o grupo 4 na distribuição de renda, enquanto que no grupo 5 estão aqueles de condições medianas, porém com baixa renda.

A distribuição dos arquétipos entre as regiões fisiográficas do rio São Francisco é apresentada a seguir.

**Quadro 40 – Distribuição dos arquétipos entre regiões fisiográficas**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Melhores Condições Sociais	24	7	0	1	32
2.	Boas Condições Sociais	97	34	2	5	138
3.	Condições Sociais Medianas & Fragilidade na Saúde	13	25	24	25	87
4.	Condições Sociais Medianas & Alta Desigualdade	12	13	14	18	57
5.	Condições Sociais Medianas & Baixa Renda	26	29	6	5	66
6.	Condições Sociais Críticas	7	57	27	37	128
7.	Extrema Criticidade	0	28	7	4	39

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro abaixo traz as mesmas informações do anterior, porém mostrando o percentual de cada arquétipo ao longo das quatro regiões fisiográficas.

**Quadro 41 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Melhores Condições Sociais	75%	22%	0%	3%	100%
2.	Boas Condições Sociais	70%	25%	1%	4%	100%
3.	Condições Sociais Medianas & Fragilidade na Saúde	15%	29%	28%	29%	100%
4.	Condições Sociais Medianas & Alta Desigualdade	21%	23%	25%	32%	100%
5.	Condições Sociais Medianas & Baixa Renda	39%	44%	9%	8%	100%
6.	Condições Sociais Críticas	5%	45%	21%	29%	100%
7.	Extrema Criticidade	0%	72%	18%	10%	100%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

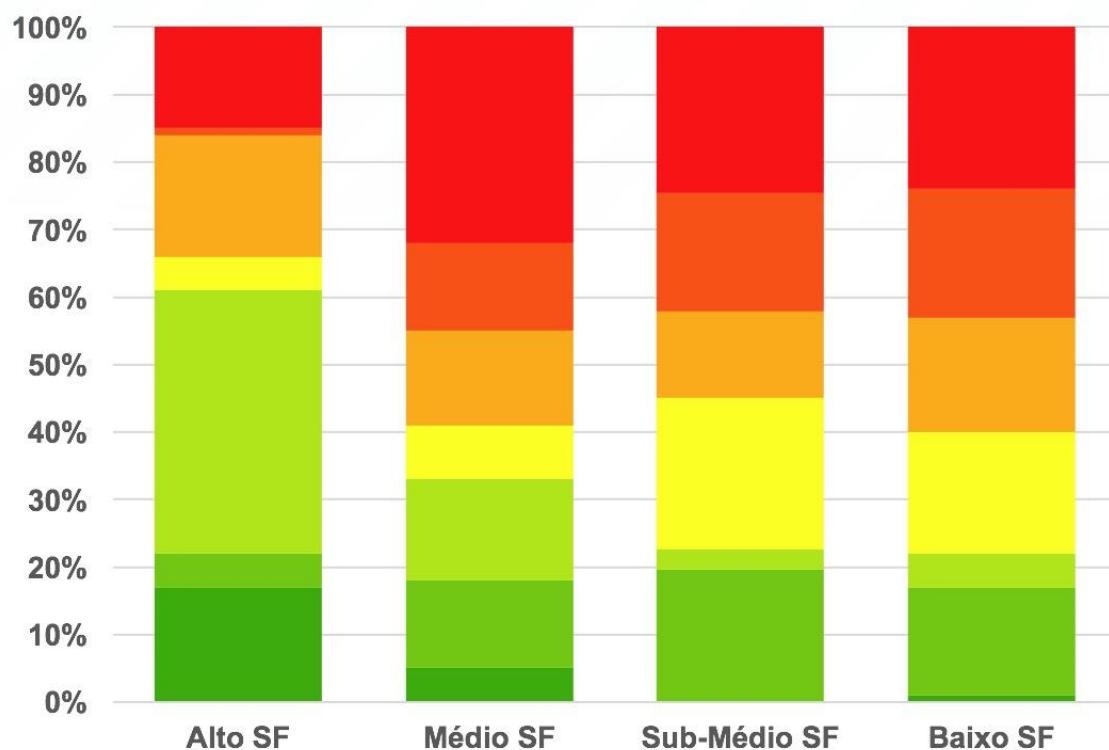
Já o quadro e a figura abaixo trazem a informação percentual das regiões fisiográficas por arquétipos, complementando assim as duas óticas de leitura.

**Quadro 42 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Melhores Condições Sociais	13%	4%	0%	1%	6%
2.	Boas Condições Sociais	54%	18%	3%	5%	25%
3.	Condições Sociais Medianas & Fragilidade na Saúde	7%	13%	30%	26%	16%
4.	Condições Sociais Medianas & Alta Desigualdade	7%	7%	18%	19%	10%
5.	Condições Sociais Medianas & Baixa Renda	15%	15%	8%	5%	12%
6.	Condições Sociais Críticas	4%	30%	34%	39%	23%
7.	Extrema Criticidade	0%	15%	9%	4%	7%
	<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

FONTE: Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 34 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**



FONTE: Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

### 5.3.1. Subtipo: Tendências de Melhora nas Condições de Vida

De forma a melhor qualificar as informações produzidas e permitir inferências sobre as condições de vida da população na Bacia Hidrográfica, foram derivados outros dois cruzamentos que especificam, em leitura complementar aos grupos arquetípicos apresentados, as tendências de melhora na desigualdade da distribuição da renda e também as tendências de melhora nas condições gerais de vida. Para fins de identificação dessa tendência, utilizaram-se dos seguintes indicadores:

- Para os fins de identificação das tendências de melhora na desigualdade, considerou-se a evolução do coeficiente de GINI da renda entre os anos de 2000 e 2010. Os ritmos de crescimento relativo compõem a classificação descrita no quadro abaixo, identificando as tendências conforme classificação em cinco movimentos.
- Para a identificação das tendências de melhora nas condições gerais de vida, utilizou-se como parâmetro o ritmo de evolução do índice geral do IFDM entre os anos de 2005 e 2013, maior intervalo temporal existente para o índice que, conforme descrito no capítulo dos aspectos metodológicos, é bastante abrangente na captura das condições de vida para os municípios brasileiros.

Dessa forma, compôs-se o conjunto de "casos-tipo" das tendências de desigualdade e de condições de vida para cada município, que segue a lógica descrita abaixo.

**Quadro 43 – Casos-tipo das Tendências de Desigualdade e de Condições de Vida**

<b>Casos-tipo das Tendências de Desigualdade e de Condições de Vida</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Identificação</b>	<b>Descrição</b>
1	Muito Alta	Tendência de melhora na desigualdade da renda e das condições de vida muito acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
2	Alta	Tendência de melhora na desigualdade da renda e das condições de vida acima da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
3	Estável	Tendência de melhora na desigualdade da renda e das condições de vida componente da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década, ou seja, sem tendências à melhora ou piora
4	Baixa	Tendência de melhora na desigualdade da renda e das condições de vida abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década
5	Muito Baixa	Tendência de melhora na desigualdade da renda e das condições de vida muito abaixo da média dos municípios da Bacia Hidrográfica ao longo da última década

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Observa-se pela prancha da tendência de melhora na desigualdade que há uma minoria de municípios que obtiveram classificações muito alta e alta, enquanto que a maior parte apresenta tendência estável. O resultado por si indica que há tendência de permanecerem as condições atuais de (des)igualdade.

Alguns municípios que estão com arquétipos das condições de vida que denotam, apesar das condições medianas, uma alta desigualdade, apresentam tendência de reversão (ao menos parcial) desse quadro, pois se observam classificações de tendência de melhoria. Em específico, esse é o caso de Buritirama/BA, Dormentes/PE e Jequitaí/MG. Já para outros municípios com a mesma classificação arquetípica, a tendência da desigualdade é que esta não se altere (ou quem sabe até se intensifique). É o caso de municípios como Riachão das Neves/BA, Francisco Dumont/MG, Jaguarari/BA e São José do Belmonte.

Outros municípios que atualmente apresentam as melhores e boas condições, apresentam tendência de intensificação na desigualdade de renda, uma vez que provavelmente o crescimento econômico esteja concentrando renda. É o caso de municípios como Guarda Mor/MG, Luis Eduardo Guimarães/BA e Salgueiro/PE.

Da mesma forma que as leituras complementares aos arquétipos das condições de vida se fazem possível com a tendência identificada de modificação nas condições de desigualdade de renda, permitem identificar os municípios com as situações mais críticas em relação às perspectivas de melhoria nas condições gerais de vida.

Tomando-se como exemplo o município de Penedo/AL, que apresenta arquétipo de condições sociais medianas - porém com destaque à fragilidade na saúde, preocupa observar que demonstra tendências de intensificação na desigualdade e também tendência muito baixa de melhoria nas condições de vida.

**Figura 35 – Arquétipos das Condições de Vida - Tendências da Melhora na Desigualdade**

#### 5.4. Construção dos Arquétipos Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco

Tal como descrito nos aspectos metodológicos, a síntese socioeconômica tem como objetivo analisar de forma integrada as três dimensões (econômica, demográfica e de condições de vidas), culminando em ferramental de análise para as questões estruturantes.

A construção dos arquétipos da socioeconomia foi realizada a partir de cruzamentos dos arquétipos de cada uma das três dimensões acima apresentadas, sendo que os detalhamentos de suas construções se encontram descritas em seus respectivos capítulos. Aqui se traçam as conclusões fundamentais, quais sejam, os grupos arquétípicos de municípios na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco no quesito socioeconomia.

A partir do cruzamento dos arquétipos das três dimensões analisadas (dinâmica econômica, dinâmica demográfica e condições de vida), foram identificados sete casos-tipo para os municípios da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Estes são apresentados abaixo:

**Quadro 44 – Arquétipos Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

<b>Arquétipos Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Identificação</b>	<b>Descrição</b>
1	Polo de Desenvolvimento	Municípios que aliam crescimento econômico com dinamismo de suas populações, concomitante aos melhores índices de condições de vida
2	Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida	Municípios nos quais o crescimento econômico e dinamismo de suas populações ainda não está aliado às melhores condições de vida
3	Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida	Municípios nos quais o crescimento econômico não passa de mediano, porém há dinamismo em suas populações concomitante à oferta de boas condições de vida
4	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas	Municípios nos quais o crescimento econômico é baixo, porém há dinamismo em suas populações concomitante à oferta de condições medianas de vida
5	Economia Pouco Crescente & Demografia Decrescente & Condições Medianas	Municípios nos quais o crescimento econômico é baixo, não há dinamismo em suas populações, porém ofertam condições medianas de vida
6	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Críticas	Municípios nos quais o crescimento econômico é baixo, porém há dinamismo em suas populações, não obstante apresentem condições críticas de vida
7	Economias Pequenas & Demografia Decrescente & Condições Críticas	Municípios pequenos e na maior parte com crescimento econômico baixo, aliados ao baixo dinamismo em suas populações e às condições críticas de vida

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 36 – Arquétipos Socioeconômicos da Bacia do Rio São Francisco**

Consideraram-se os indicadores mais representativos das três óticas de análise adotadas para a identificação dos arquétipos gerais da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, uma vez que esta se constitui num território de grandes proporções, porém com parte significativa de seus municípios caracterizados pela fragilidade nas condições de vida.

As diferenças entre as populações rural e urbana se fazem muito notáveis, haja vista que a população rural é detentora de menos renda. Uma vez analisando-se as dinâmicas demográficas, percebe-se que é também população sem perspectivas, que sobrevive diante das dificuldades do trabalho rural ou, como acontece com frequência, evade para os centros urbanos em busca de oportunidades de geração de renda.

Pode-se perceber que o desempenho econômico é compreendido também mediante seu rebatimento na qualidade e condição de vida da população, pois há notável e esperada sobreposição entre as dimensões analisadas. Considerando-se que a Bacia Hidrográfica em questão é um território que possui marcantes disparidades socioeconômicas, é importante que se busquem e identifiquem situações onde o desenvolvimento seja baseado na sustentabilidade, e apoiado nas oportunidades de diminuir as desigualdades.

Do contrário, perpetua-se a realidade observada, onde poucos possuem muito e a maioria vive em situação precária, sem perspectivas de desenvolvimento social. Os desenvolvimentos econômicos que dinamizam o território acabam por se traduzir apenas parcialmente em melhores condições sociais.

É importante destacar a dificuldade em se considerar a dinâmica das atividades econômicas que ocorrem informalmente, tais como a dos artesãos, agricultores de excedentes, prestadores de serviços domésticos etc. Esses, segundo Santos (1997), compõem os circuitos inferiores da economia em países subdesenvolvidos, sendo importantes para o conjunto da sociedade, porém, ainda, para o Estado, são invisíveis já que não foi possível estabelecer uma metodologia eficiente e abrangente para mensurá-los.

Cada arquétipo incita ações de gestão territorial distintas, pois detém características intrinsecamente dispares. A priorização ao fomento da agricultura de subsistência por meio do Plano de Agricultura de Baixo Carbono, por exemplo, deve se concentrar nos municípios de grupo 6 e 7, enquanto que o maior cuidado com o potencial poluidor de atividades que possam afetar a qualidade das águas está nos grupos 1 e 2.

Dada a forma de construção dos arquétipos, por meio da escala relativa de um a cinco dentro de cada uma das dimensões de análise, destaca-se que há notáveis diferenças entre integrantes de cada uma das categorias. Enquanto os tipos 1 e 2 detêm similaridades no desenrolar de suas dinâmicas econômicas, tendo apresentado crescimento econômico acima da média ou muito acima da média, apresentam diferenças nas condições de vida.

Os poucos municípios que se enquadram como polos de desenvolvimento distam dos demais por apresentarem relações e interações para muito além da Bacia Hidrográfica em questão, agregando uma vasta rede de serviços e atividades a eles relacionadas.

Já o arquétipo dois agrupa municípios que não necessariamente estão vinculados aos polos de desenvolvimento, mas que encontraram - por um motivo ou outro - vertentes de crescimento econômico. Esse crescimento, entretanto, não foi acompanhado na

mesma medida de desenvolvimento social e condições de vida que, embora não sejam críticas, não passam de medianas.

Já sem o mesmo destaque na dinâmica econômica, os municípios que integram a terceira categoria se encontram contíguos a áreas de maior relevância econômica, porém tudo leva a crer que se configurem municípios de papel subsidiário em relação aos polos mais importantes, aos quais estão vinculados. Nenhum desses municípios apresenta excelentes condições econômicas, mas tampouco encontram-se em situação comparável à dos demais municípios devido às suas boas e melhores condições de vida.

Para o conjunto arquetípico 1, 2 e 3, identificou-se dinâmicas demográficas distintas entre as populações urbanas e rurais, muito embora não haja decréscimo populacional que pudesse comprometer a classificação. Assim, é coerente aceitar que haja uma diversidade de situações populacionais mesmo no interior de cada um destes agrupamentos arquetípicos, já que mostram quadros sociais dinâmicos e complexos.

Já os municípios que estão nas categorias arquetípicas 4 e 5, embora detenham similaridades em seu desenrolar econômico - que varia de crescimento inexpressivo a um leve decréscimo - distam justamente pela questão demográfica. Conquanto envolvam processos de ordem cultural, étnica ou outros, os processos demográficos se mostram dinâmicos no primeiro deste subgrupo e decrescente no segundo. Embora aqui também existam diferenças entre as populações rurais e urbanas, para o arquétipo 4 há população crescente, mesmo que a taxa seja abaixo da média do território. Já para o arquétipo 5, as taxas de crescimento populacional são decrescentes para abaixo da média, o que pode implicar a ocorrência de processos econômicos desfavoráveis e/ou de níveis indesejados de condições de vida, e principalmente da interação entre ambos.

Aventar hipóteses que expliquem essa discrepância pode redundar em mera conjectura, uma vez que uma gama de fatores culturais, políticos, institucionais, dentre outros, pode contribuir para conformar esse quadro. O aspecto relevante é que se tratam, nos dois casos, de economias em tendência não totalmente definida, podendo cada município direcionar-se ao grupo dos que crescem economicamente e detêm, consequentemente, maior chance de aprimorarem suas condições de vida; ou dos que não conseguem oferecer boas condições de vida e podem eventualmente chegar a condições críticas.

São justamente as condições de vida em nível crítico que agrupam os dois últimos arquétipos: 6 e 7. Adicionalmente às similaridades nas condições críticas de vida, percebe-se o mesmo nas dinâmicas econômicas, uma vez que no quesito de desenvolvimento ambos os grupos são bastante tímidos e são, no geral, economias pequenas. A distinção entre os grupos arquetípicos resta na demografia, uma vez que para o tipo 7 há dinâmica decrescente, o que pode agravar a situação econômica devido aos vazios deixados pela população em idade de trabalho. De forma análoga - porém oposta - o grupo 6 pode ver um agravamento em suas condições de vida por conta da pressão demográfica, embora haja mais espaço para o desenrolar de novas atividades.

Não obstante as perspectivas futuras, os arquétipos 6 e 7 podem ser considerados como carentes dada as condições de vida e ao baixo porte e crescimento econômico.

As considerações apresentadas apontam para a necessidade de se manter clara a percepção de que os recortes metodológicos utilizados, adequados à análise, não

devem ser confundidos com "retratos" ou "explicações" da realidade com a qual se lida. Sua validade está intrinsecamente vinculada à escala da abordagem, e para este caso, em que se visa a um macrozoneamento, a escala e o grau de generalidade são compatíveis e coerentes.

Deles não se deve esperar mais do que aquilo a que se propõe: indicar potencialidades e vulnerabilidades que balizarão estratégias de planejamento territorial. Processos socioeconômicos, mais do que quaisquer outros, devem ser sempre encarados como fundamentalmente históricos e humanos, dessa forma pouco sujeitos ao controle determinístico.

Dadas as características dos arquétipos apresentados e sua distribuição territorial ao longo da bacia, é possível observar algumas "regularidades" no conjunto dos municípios.

Primeiramente, é clara a discrepância entre as regiões fisiográficas Alto e Médio São Francisco em relação às Sub-médio e Baixo. Percebe-se, visualmente e também pelo quadro abaixo, que a maior parte dos municípios classificados como Polo de Desenvolvimento encontram-se no Alto São Francisco, bem como aqueles que detém crescimento econômico mediano, porém apresentam boas condições de vida.

A região Média, por ser a maior em extensão e também em número de municípios, detém a distribuição mais homogênea de arquétipos. Não obstante, detém uma boa concentração de municípios com condições medianas e crescimento econômico bom e mediano.

Percebe-se, entretanto, que as regiões fisiográficas do Sub-médio e Baixo São Francisco concentram as maiores proporções de municípios com condições críticas e baixo crescimento econômico.

Identificam-se alguns *continuuns* regulares tanto em relação ao desenvolvimento quanto às condições de pouco crescimento e baixo desenvolvimento. No primeiro grupo, nota-se para além dos Polos de Desenvolvimento concentrados ao redor das grandes cidades de Belo Horizonte/MG e Brasília/DF, outros menores, porém que agregam três ou quatro municípios: Montes Claros/MG, Salgueiro/PE, Petrolina/PE e Ourolândia/BA.

Há ainda outra grande mancha de municípios com arquétipo 1 e 2 no oeste da Bahia, capitaneada por Luis Eduardo Magalhães. Trata-se de área de bioma Cerrado que, de acordo com a visualização das pranchas da dinâmica econômica, ancoram-se inequivocamente no primeiro setor, produzindo commodities agrícolas.

Outro *continuum* bastante saliente é o composto pelos grupos arquetípicos de grupo 6 e 7 - economias com pouco porte e condições críticas - que abrangem toda a porção leste do rio São Francisco da parte Média até a Sub-média.

#### Quadro 45 – Total de municípios

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Polo de Desenvolvimento	30	10	0	1	41
2.	Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida	9	25	16	15	65
3.	Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida	70	29	2	5	106

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
4.	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas	9	15	18	17	59
5.	Economia Pouco Crescente & Demografia Decrescente & Condições Medianas	33	27	10	16	86
6.	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Críticas	1	26	14	18	59
7.	Economias Pequenas & Demografia Decrescente & Condições Críticas	27	61	20	23	131

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro abaixo traz as mesmas informações do anterior, porém mostrando o percentual de cada arquétipo ao longo das quatro regiões fisiográficas. Faz-se notar que os Polos de Desenvolvimento estão altamente concentradas (em 73%) no Alto São Francisco. Esta região é também aquela que mais concentra o tipo 3, que são municípios de crescimento econômico mediano, porém com boas condições de vida (66%).

Já os arquétipos de economias de pouco crescimento econômico, porém de demografia dinâmica combinadas a condições críticas está concentrado (em 44%) no Médio São Francisco. Outro grau de concentração (de 47%) verifica-se no grupo das economias em situação similar à imediatamente descrita - salvo pela dinâmica demográfica decrescente - desta vez na região do Sub-médio.

**Quadro 46 – Distribuição percentual dos arquétipos por região fisiográfica**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Polo de Desenvolvimento	73%	24%	0%	2%	100%
2.	Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida	14%	38%	25%	23%	100%
3.	Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida	66%	27%	2%	5%	100%
4.	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas	15%	25%	31%	29%	100%
5.	Economia Pouco Crescente & Demografia Decrescente & Condições Medianas	38%	31%	12%	19%	100%
6.	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Críticas	2%	44%	24%	31%	100%
7.	Economias Pequenas & Demografia Decrescente & Condições Críticas	21%	47%	15%	18%	100%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

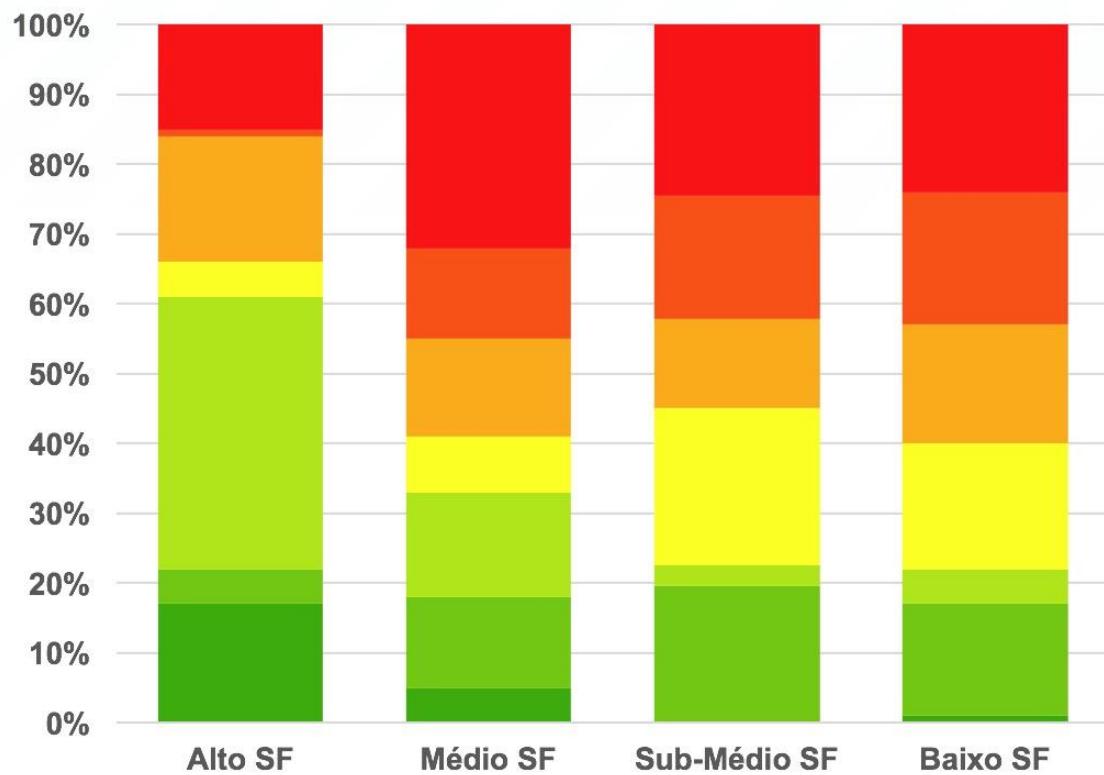
Já o quadro e a figura abaixo trazem a informação percentual das regiões fisiográficas por arquétipos, complementando assim as duas óticas de leitura.

**Quadro 47 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**

		Alto SF	Médio SF	Sub-Médio SF	Baixo SF	TOTAL
1.	Polo de Desenvolvimento	17%	5%	0%	1%	7%
2.	Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida	5%	13%	20%	16%	12%
3.	Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida	39%	15%	3%	5%	19%
4.	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas	5%	8%	23%	18%	11%
5.	Economia Pouco Crescente & Demografia Decrescente & Condições Medianas	18%	14%	13%	17%	16%
6.	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Críticas	1%	13%	18%	19%	11%
7.	Economias Pequenas & Demografia Decrescente & Condições Críticas	15%	32%	25%	24%	24%
	TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 37 – Distribuição percentual das regiões fisiográficas por arquétipos**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

De forma a qualificar os sete arquétipos encontrados e permitir inferências sobre seus desenrolares futuros, foram derivados outros dois cruzamentos que especificam as orientações de cada um quanto às dinâmicas que assim os definem: as dinâmicas econômica e demográfica.

#### 5.4.1. Subtipos de Orientação Econômica e Demográfica

De forma a melhor qualificar as informações produzidas pelos arquétipos e permitir a identificação dos porquês de seus resultados, apresenta-se abaixo um novo cruzamento a partir das informações dos perfis econômicos, complementando os grupos arquetípicos apresentados pela dinâmica econômica. Para essa qualificação do dinamismo dos setores econômicos foram utilizados os seguintes conjuntos de indicadores:

- Valores agregados brutos do último ano disponível (2012 a nível municipal) para cada um dos setores econômicos (primário, secundário e terciário). Representando o porte da atividade no município, trata-se do valor absoluto da produção de cada setor.
- Participação de cada setor econômico no valor agregado bruto do último ano disponível (2012 a nível municipal), representando a importância relativa de cada setor (primário, secundário e terciário) frente aos demais setores.
- Ritmo de crescimento do valor agregado bruto na última década (entre 2003 e 2012) para cada setor econômico. Representa o dinamismo de cada setor, pois abrange um período de tempo longo e que deve, portanto, superar eventuais fatores conjunturais pontuais que não representam necessariamente a tendência.

A ponderação entre estes três conjuntos de indicadores foi realizada para cada um dos três setores em separado, por meio da multiplicação de suas classificações (nas cinco classes em torno da média, conforme metodologia adotada). O resultado é um indicador único da intensidade de cada setor para a economia do município, que considera tanto o porte absoluto da atividade, o porte relativo para cada município (importância relativa da atividade frente as demais) quanto o seu crescimento na última década.

Para os fins de identificação das tendências de crescimento para cada um dos setores econômicos, assim, foram consideradas a ponderação, por setor econômico, da tendência de cada um por meio da reclassificação em cinco classes, compondo-se o conjunto de "casos-tipo" da orientação econômica de cada setor, que segue a lógica descrita abaixo:

**Quadro 48 – Casos-tipo da Orientação Econômica**

<b>Casos-tipo da Orientação Econômica</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Identificação</b>	<b>Descrição</b>
1	Economia Amplamente Diversificada	Municípios que apresentam equilíbrio entre o porte e o dinamismo dos três setores econômicos, sendo que todos são acima da média. Dessa forma, não se identifica um ou outro setor preponderante, mas sim uma economia diversificada
2	Economia Voltada para o Setor 1º	Municípios que apresentam preponderância econômica nas atividades do setor primário, sendo esta muito acima das demais atividades em dinamismo e porte
3	Economia Voltada para o Setor 2º	Municípios que apresentam preponderância econômica nas atividades do setor secundário, sendo esta muito acima das demais atividades em dinamismo e porte

Casos-tipo da Orientação Econômica		
Ref.	Identificação	Descrição
4	Economia Voltada para o Setor 3º	Municípios que apresentam preponderância econômica nas atividades do setor terciário, sendo esta muito acima das demais atividades em dinamismo e porte
5	Economia Pouco Dinâmica	Municípios que apresentam equilíbrio entre o porte e o dinamismo dos três setores econômicos, sendo que todos são abaixo da média. Dessa forma, não se identifica um ou outro setor preponderante, mas sim uma economia pouco dinâmica

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Como subtipo complementar, buscou-se qualificar a dinâmica demográfica de sorte a identificar sua orientação mais preponderante, contrastando para tal as evoluções das populações urbana e rural de cada município. A descrição no quadro abaixo apresenta a mecânica de agregação e identificação do subtipo.

**Quadro 49 – Casos-tipo da Orientação Demográfica**

Casos-tipo da Orientação Demográfica		
Ref.	Identificação	Descrição
1	Urbanização Rápida e Pop. Rural Decrescente	Municípios que combinam um acelerado grau de urbanização com decréscimo de suas populações rurais, identificando assim aqueles com os maiores processos de urbanização em curso
2	Crescimento Urbano e Rural	Municípios em que ambas as populações urbana e rural apresentam crescimento, ou seja, o processo de urbanização não é acompanhado do esvaziamento do campo, seja pelo desenrolar de outras atividades no meio rural
3	Estabilidade Demográfica	Municípios onde não se identifica mudanças demográficas acima ou abaixo da média, ou seja, que devem seguir à risca as macrotendências demográficas
4	Estabilidade Urbana e Pop. Rural Decrescente	Municípios onde não se identifica processo de urbanização, porém há decréscimo da população rural, seja pela migração desta para outros municípios, seja pela queda brusca na natalidade no campo
5	Decréscimo de Pop. Urbana e Rural	Municípios onde há tendência de decréscimo das taxas de crescimento abaixo da média tanto para as populações urbana quanto rural, identificando pouca atratividade ou ainda questões críticas de vida que não estão sendo devidamente endereçadas

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Ambos os casos-tipo de orientação - econômica e demográfica - estão contrastados na prancha abaixo, juntamente com os arquétipos socioeconômicos (mapa da esquerda) de forma a identificar as potencialidades e vulnerabilidades. A articulação dos arquétipos e seus subtipos é utilizada no próximo item para sistematizar a identificação das potencialidades e vulnerabilidades, enquanto que no próximo capítulo tal articulação é utilizada para endereçar as questões estruturantes.

**Figura 38 – Arquétipos Socioeconômicos Orientação Econômica e Demográfica**

#### 5.4.2. Identificação de Potencialidades e Vulnerabilidades

A identificação dos arquétipos socioeconômicos dos municípios da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco permite sistematizar vulnerabilidades e potencialidades, uma vez que sua construção sintetiza situações complexas e dinâmicas. A metodologia de identificação dos casos-tipo ponderou indicadores absolutos, relativos (intra-município) e também ritmos de crescimento para permitir síntese e dirigismo na análise de suas facetas.

O quadro abaixo traduz a leitura das potencialidades que se identificam por meio dos arquétipos.

**Quadro 50 – Identificação de Potencialidades dos Arquétipos Socioeconômicos**

Identificação de Potencialidades dos Arquétipos Socioeconômicos		
Ref.	Identificação	Potencialidades
1	Polo de Desenvolvimento	Geradores de renda e atrativos de população, conseguem oferecer as melhores condições e são assim potenciais centralizadores de crescimento futuro
2	Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida	Uma vez que o crescimento econômico e dinamismo de suas populações ainda não está aliado às melhores condições de vida, há potencial necessidade de consolidação da infraestrutura social de saúde, saneamento, educação, energia e habitação. Há potencial em investimentos em educação e qualificação profissional em diversos seguimentos econômicos.
3	Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida	Estes casos-tipo representam municípios que "fizeram a lição de casa" em termos de gestão, uma vez que apresentam boas condições sociais (corroboradas pela dinâmica demográfica), porém não detém dinamismo econômico de destaque. Dessa forma, há potencialidade de se fomentar o desenvolvimento econômico de forma diversificada e desconcentrada, gerando renda para a totalidade da população.
4	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas	Uma vez que o crescimento econômico é baixo, porém há dinamismo em suas populações concomitante à oferta de condições medianas de vida, há potencialidade de implantar - de forma planejada - estabelecimentos produtivos, educacionais, culturais e de serviços visando a diversificação da economia, a geração de emprego e renda.
5	Economia Pouco Crescente & Demografia Decrescente & Condições Medianas	Para estes casos-tipo, com crescimento econômico baixo e pouco dinamismo em suas populações, é interessante desenvolver as potencialidades de diversificar a economia com vistas a atrair população do interior, assim como garantir a permanência da população local. Há potencial início pelo setor público, e pode ocorrer mediante e intervenções nas áreas de saneamento e habitação, garantindo assim a melhora das condições de vida.
6	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Críticas	Em sendo baixo o crescimento econômico desse arquétipo, há potencialidade de se reverter a tendência pouco dinâmica na demografia por meio do endereçamento das condições sociais críticas, mediante fortalecimento da gestão municipal, possibilitando ingressos próprios e investimentos locais, combate à vulnerabilidade social com a participação da comunidade organizada e exploração das vantagens econômicas comparativas.

### Identificação de Potencialidades dos Arquétipos Socioeconômicos

Ref.	Identificação	Potencialidades
7	Economias Pequenas & Demografia Decrescente & Condições Críticas	Há potencialidade no consorciamento destes municípios com outros mais desenvolvidos, concomitante à elaboração de investimentos em saneamento básico, infraestrutura urbana e habitação, pois há demografia de baixo dinamismo e condições críticas de vida.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Já o quadro abaixo traduz a leitura das vulnerabilidades que se identificam por meio dos arquétipos socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

### Quadro 51 – Identificação de Vulnerabilidades dos Arquétipos Socioeconômicos

Ref.	Identificação	Vulnerabilidades
1	Polo de Desenvolvimento	Em sendo estes os municípios que aliam crescimento econômico com dinamismo de suas populações, concomitante aos melhores índices de condições de vida, as vulnerabilidades surgem pela concentração da atividade econômica em uma única atividade, além de crescentes desigualdades de renda. Há também a vulnerabilidade de se atrair população em velocidade mais rápida do que se consegue endereçar as demandas sociais por infraestrutura de saneamento, transporte, educação etc.
2	Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida	A vulnerabilidade deste arquétipo é a de se crescer com condições sociais que se deterioram devido ao descasamento dos dois ritmos de evolução, com potencial surgimento de núcleos de habitação irregular, bolsões de pobreza etc. Há vulnerabilidade quanto ao uso do solo sem a contrapartida da gestão ambiental pública, uma vez que há crescimento econômico que pode se concentrar nas atividades do primeiro setor e/ou extração mineral.
3	Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida	Em sendo estes os municípios que conseguem garantir boas condições mesmo com crescimento econômico de pouco destaque, tem-se que a vulnerabilidade está na reversão do quadro, com deterioração das condições de vida uma vez que o crescimento da população pressiona por mais serviços.
4	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas	A vulnerabilidade desse arquétipo está na reversão da dinâmica demográfica, que pode fazer com que haja perda de população, o que leva à perda de população economicamente ativa e consequente queda na produção econômica já pouco crescente. Concomitante, há vulnerabilidade quanto à manutenção das condições sociais, que embora medianas, podem se deteriorar com baixo crescimento econômico.
5	Economia Pouco Crescente & Demografia Decrescente & Condições Medianas	Para esse grupo arquetípico a vulnerabilidade está na perda das condições de vida mediana e no esvaziamento populacional, uma vez que há pouco crescimento econômico concomitante à população decrescente. Caso haja migração da população para áreas urbanas, estas sofrerão pela condição econômica de baixo desempenho em orçamento municipal, renda e pouca diversificação da economia. Há ainda vulnerabilidade quanto à consolidação de propriedades rurais pequenas para produção concentrada.

### Identificação de Vulnerabilidades dos Arquétipos Socioeconômicos

Ref.	Identificação	Vulnerabilidades
6	Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Críticas	Uma vez que já se identificaram condições críticas, as vulnerabilidades estão nas desigualdades sociais e na pressão da população. Há situações inadequadas de saneamento que podem ser combinadas com usos irregulares do solo para aliviar situações de pouca ou baixa renda, concomitante à possivelmente baixas condições de gestão municipal.
7	Economias Pequenas & Demografia Decrescente & Condições Críticas	Para este grupo arquétípico, identificam-se inadequadas de saneamento que podem ser combinadas com usos irregulares do solo para aliviar situações de pouca ou baixa renda, concomitante à possivelmente baixas condições de gestão municipal. Diferentemente do arquétipo anterior, ao se tratarem de economias pequenas, o potencial de impacto é menor, não obstante as vulnerabilidades sejam as mesmas.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

## 6. ANÁLISE DOS TEMAS PRIORITÁRIOS

O zoneamento da complexa Bacia Hidrográfica do rio São Francisco impõe leitura articulada e comparativa além da socioeconomia, junto às demais facetas da bacia - características físico-bióticas e jurídico-institucionais. Essa integração se dará por meio do endereçamento de questões estruturantes, estas por sua vez, vinculadas à problemática local de forma articulada às outras por meio de temas prioritários.

As questões estruturantes da socioeconomia da bacia, que por sua vez permitem articular as questões fulcrais para a bacia em termos de zoneamento, estão listadas no quadro abaixo.

**Quadro 52 – Eixo de Socioeconomia - Análise Integrada**

Ref.	Temas Prioritários	Questões Estruturantes	
1	Hidrovia do Rio São Francisco	1.1 Quais as principais conexões logísticas na Bacia do SF?	1.2 Qual a alternativa logística ao rio São Francisco e quais suas implicações econômicas e territoriais?
		1.3 Quais os prejuízos econômico-financeiros e sociais estimados, em decorrência de problemas do funcionamento de trechos de hidrovias na BHSF?	
2	Indústria e Mineração: Riscos e Impactos sobre a Qualidade da Água	2.1 Qual é a importância relativa da dinâmica econômica da indústria e da mineração ao longo da Bacia do SF?	2.2 Quais os impactos potenciais dessa dinâmica no território em termos de poluição e modificação no uso do solo?
3	Conflitos de usos do Rio São Francisco	3.1 Quais os principais conflitos econômicos e sociais na bacia do SF?	3.2 Quais impactos eles trazem à gestão territorial? Quais suas implicações perante às perspectivas de expansão territorial e uso do solo?
		3.3 Tendo em vista cenários prospectivos decorrentes de impactos e falta de sustentabilidade ambiental, quais as negativas repercussões socioeconômicas previstas?	
4	Serviços Ecossistêmicos da Rede Fluvial, do Tipo do Solo e de Fatores Fisiográficos da Bacia do São Francisco	4.1 Quais as pressões socioeconômicas que podem comprometer os serviços ecossistêmicos?	4.2 Quais os serviços ecossistêmicos fundamentais para a manutenção da dinâmica socioeconômica na Bacia do Rio São Francisco?
		4.3 Quais os locais da Bacia do São Francisco onde não há disponibilidade hídrica suficiente para atividades produtivas e a preservação de ecossistemas relevantes?	4.4 Quais os locais da BHSF cujo tipos do solo e de fatores fisiográficos não se mostram como positivos para certas atividades produtivas?
5	Agricultura, Agricultura Irrigada, Pecuária e Silvicultura	5.1 Qual é a importância relativa da dinâmica econômica do 1º setor ao longo da Bacia do SF?	5.2 Quais os impactos potenciais dessa dinâmica no território em termos de poluição e modificação no uso do solo?

Ref.	Temas Prioritários	Questões Estruturantes	
6	Expansão Urbana e Saneamento	6.1 Quais as principais características da dinâmica populacional na Bacia do Rio São Francisco?	6.2 Quais os vetores de pressão populacional e onde estão os esvaziamentos?
		6.3 Há um planejamento antecipado para uso e ocupação do solo, com ênfase para cidades definidas como regionalmente estratégicas?	
7	Patrimônio Físico/Cultural	7.1 Qual é a importância relativa do patrimônio físico/cultural na bacia do SF?	7.2 Quais as pressões socioeconômicas que podem comprometer o Patrimônio Físico/Cultural?
		7.3 Quais as áreas com relevância de atividades socioeconômicas voltadas ao Turismo, a serem devidamente protegidas ou revitalizadas?	
8	Energias renováveis	8.1 Quais as dinâmicas de PIB e POP que favorecem ou restringem energias renováveis?	8.2 Novas regras para a operação de reservatórios de usinas hidroelétricas podem mitigar prejuízos de outras atividades socioeconômicas, que foram impactadas?

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

As questões estruturantes, acima listadas, serão plenamente endereçadas quando da análise integrada. No presente capítulo se realiza, portanto, a análise dos temas prioritários sob a ótica da socioeconomia, permitindo assim a contemplação das diversas facetas das dinâmicas encontradas na bacia Hidrográfica. Utilizar-se-á como base de análise o Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011), razão de ser desta Atualização.

A atualização se fará à luz do extenso levantamento e sistematização de dados realizado, apresentado no Apêndice Técnico, além dos arquétipos socioeconômicos identificados no capítulo anterior. O endereçamento dos temas prioritários, portanto, permitirá a leitura das dinâmicas socioeconômicas de forma a embasar a compreensão de suas repercussões sobre o uso e ocupação do solo.

Nota-se que a busca por perguntas precisas pode incorrer em respostas imprecisas. Eis que respostas imprecisas para perguntas precisas são instrumentos de trabalho mais eficientes do que o oposto, muito embora o oposto possa em primeiro momento parecer mais "correto". Ou seja, não há certezas conclusivas quanto ao diagnóstico socioeconômico, mas sim um conjunto de articulações comparativas que faz sentido quando de sua leitura em conjunto para embasar as demais etapas de planejamento do ordenamento do território.

## 6.1. Hidrovia do rio São Francisco e Conexões Logísticas na Bacia Hidrográfica

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco abrange área de aproximadamente 636 mil km<sup>2</sup> e abrange seis estados do país: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Goiás; além do Distrito Federal. Ou seja, trata-se de território amplo que se situa de forma estratégica - do ponto de vista logístico - entre: a porção do litoral nacional desde o Espírito Santo até Pernambuco; e as regiões do interior do País que ostentam as maiores produções de commodities agrícolas.

Segundo o Plano Nacional de Logística e Transportes (MT, 2012), dos fluxos comerciais da hinterlândia da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, destacam-se quatro principais grupos de commodities para as exportações e dois grupos para as importações, como observa-se no quadro abaixo:

**Quadro 53 – Principais Grupos de Produtos na Hinterlândia da BHSF**

Fluxo	Grupo	Produto	
Exportação	Produtos agrícolas	Soja em grãos	
		Farelo de soja	
		Açúcar	
		Algodão	
Importação	Minérios e metais	Minério de ferro	
		Ferro	
		Aço	
Importação	Madeira e derivados	Papel e celulose	
	Petróleo e derivados	Óleos brutos de petróleo	
	Produtos Agrícolas	Adubos e fertilizantes	
Importação		Combustíveis	
		Coque e derivados de petróleo	

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A exportação total que seguiu dos estados do interior pela área de influência do rio São Francisco foi, na safra de 2011/2012, de cerca de 200 milhões de toneladas, sendo que os maiores volumes são dos produtos agrícolas. Destes, a soja em grão, o farelo de soja e o açúcar ganham importância na região de influência do rio São Francisco, pois suas origens são dispersas pela hinterlândia e se somam ao perfazer os volumes maiores que cruzam as maiores distâncias via a hidrovia ou via o modal rodoviário (ou ainda uma combinação dos dois).

Observa-se ainda que a BHSF inclui e faz o limite central à leste do bioma Cerrado, notável produtor agrícola. Em que pese que a virtual totalidade da BHSF no Estado de Minas Gerais está no bioma Cerrado, assim como seus trechos no Estado de Goiás, no Distrito Federal, e também grande parte de seu trecho baiano, englobando a totalidade do extremo oeste baiano e a porção sul do Vale São Franciscano.

A produção minerária da Bacia Hidrográfica se concentra principalmente nos municípios mineiros de Nova Lima, Mariana, Itabira, Congonhas, Itabirito, Paracatu, Santa Bárbara, Sabará e Sarzedo com destaque ao minério de ferro. O volume de produção do minério de ferro é bastante alto e demanda uma cadeia logística de baixo custo devido ao seu menor valor agregado por unidade de massa. Dessa forma, as

exportações de minério de ferro em sua maior parte transitam pela região do São Francisco por meio de ferrovias dedicadas, levando o produto do interior de Minas Gerais até portos também dedicados no estado do Rio de Janeiro e também para o porto capixaba de Vitória.

O transporte relacionado à produtos de origem madeireira (celulose e papel) tem como origem o oeste de Minas Gerais, em suas mesorregiões Norte de Minas, Central Mineira e Noroeste de Minas. Quando avaliadas pelo valor médio dos últimos três anos da produção da silvicultura, estas regiões concentram, respectivamente, 42%, 25% e 17% do total da produção da silvicultura que ocorre dentro dos limites da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, como pode ser facilmente observado pela prancha do item 1.1.2. do Apêndice Técnico. Parte significativa desse fluxo de produção não segue, entretanto, pela hidrovia do São Francisco, mas sim pela hidrovia do Paraná-Tietê e também por outros modais para os portos do Sudeste.

Já quanto ao quarto grupo principal de produtos, petróleo e derivados, estes são em sua grande maioria transportados pelo porto de Aratu-Candeias, na Bahia. O porto, entretanto, não está situado junto ao sistema hidroviário, mas sim à Baía de Todos-os-Santos, com acessos principais via BR-324 e, principalmente, pela Ferrovia Centro Atlântica - FCA.

Além do transporte de cargas, a BHSF engloba uma significativa porção do território nacional quanto ao fluxo de pessoas e mercadorias para o mercado interno. Segundo a REGIC (IBGE, 2009) a BHSF engloba dois dos doze principais centros urbanos nacionais, quais sejam: Brasília - metrópole nacional, ao lado do Rio de Janeiro; e Belo Horizonte - metrópole, ao lado de Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre. Juntas as duas cidades detém 5 milhões de habitantes (pelos dados do censo de 2010).

Ainda pelo REGIC (IBGE, 2009), além das metrópoles na Bacia Hidrográfica localizam-se outros seis importantes Centros Regionais, quais sejam: Montes Claros-MG, Petrolina-PE, Arapiraca-AL, Divinópolis-MG, Juazeiro-BA e Barreiras-BA. Estes centros, em conjunto, abrigam 1,42 milhão de habitantes (em 2010). Por fim, figuram na bacia outros 14 Centros Subregionais que totalizam outros 1,15 milhão de habitantes.

As conexões logísticas que derivam (principalmente) da interação econômica das redes de cidades acima listada são significativas, e atendidas em sua grande maioria pelo modal rodoviário. Ou seja, a demanda por transportes de pessoas e mercadorias (que não commodities) é menos concentrada e demanda volumes individuais pequenos de carga, porém não insignificativa.

Abaixo descreve-se resumidamente a malha logística atual, segregada por seus três principais modais, e que faz frente às demandas acima pontuadas.

#### *6.1.1. Malha Logística Atual - Hidrovia*

O sistema hidroviário do rio São Francisco, que é integralmente composto por rios pertencentes à Bacia Hidrográfica do rio homônimo, abrange quatro hidrovias, quais sejam: a do rio São Francisco, do rio Corrente, do rio Grande e do rio Paracatu. Juntas detém extensão de 2,5 mil quilômetros e atravessam, segundo o PHE (MT, 2013), o território de 105 municípios entre os estados de Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Estes municípios, em conjunto, apresentam população de 2,8 milhões de habitantes, segundo o censo demográfico de 2010. Entre os principais centros

urbanos está a capital estadual Belo Horizonte, além de Contagem e Montes Claros em Minas Gerais, Petrolina em Pernambuco, Barreiras na Bahia e Arapiraca em Alagoas.

O quadro abaixo, elaborado com dados do PNLT (MT, 2012), apresenta os terminais hidroviários existentes no sistema hidroviário do rio São Francisco, sendo que diversos deles são utilizados para a operação de travessias entre as duas margens do rio ao invés de trechos longitudinais. Nos locais onde as transposições ocorrem, é comum a formação de fundos arenosos, denominados travessões ou baixios.

**Quadro 54 – Terminais Hidroviários Existentes**

Município - UF	Acesso Fluvial	Hidrovia	Principais Conexões Rodoviárias
Barreiras - BA	Rio Grande	Rio Grande	BR-242 e BR-135
Cotegipe - BA			-
Riachão das Neves - BA			BR-135
Formosa do Rio Preto - BA	Rio Preto	Rio São Francisco	BR-135
Santa Rita de Cássia - BA			-
Ibotirama - BA	Rio São Francisco	Rio São Francisco	BR-242
Iguatama - MG			BR-354
Juazeiro - BA			BR-235 e BR-407
Pedra do Indaiá - MG			-
Penedo - AL			-
Petrolina - PE			BR-235 e BR-407
Pirapora - MG			BR-365 e BR-496
Propriá - SE			BR-101
Xique-Xique - BA			BR-330

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Segundo levantamentos do PHE (MT, 2013), afora os terminais de Petrolina-PE e Ibotirama-BA, a maior parte não se encontra em estado operacional de cargas, sendo que o terminal de Pirapora, por exemplo, encontra-se fora de operação desde 1998.

Entre os municípios de Petrolina-PE e Ibotirama-BA, o rio São Francisco possui boas condições de navegação e, segundo o PHE (MT, 2013), possui algumas infraestruturas instaladas e diversas medidas de melhoramentos, tanto ao nível de projeto como obras em execução. Nota-se que no trecho há navegação lacustre no lago da barragem de Sobradinho. A barragem possui uma eclusa de proporções suficientes para permitir que embarcações de porte comercial vençam o desnível por ela causado (de cerca de 33 metros).

Entre a barragem de Sobradinho e Petrolina-PE a profundidade mínima durante o período de estiagem, é de apenas 1,4 m, o que faz com que a navegação dependa, nesse período, das descargas praticadas pela UHE Sobradinho<sup>22</sup>. Atualmente se

<sup>22</sup> De acordo com a Administração da Hidrovia do São Francisco - AHSFRA, órgão vinculado ao DNIT, no ano de 1988, foi efetuado derrocamento do trecho, que garante uma profundidade de 2,0 m para uma vazão da Barragem de Sobradinho de 1.500 m<sup>3</sup>/s, sendo a defluência média de 2.050 m<sup>3</sup>/s alcançando variações diárias entre 1.300 m<sup>3</sup>/s e cerca de 4.000 m<sup>3</sup>/s. O efeito das variações de vazões nas

opera de forma comercial - longitudinalmente - carga no rio São Francisco nesse trecho, com cerca de 50 mil toneladas a cada ano. Há destaque para o transporte de algodão, assim como incipiente escoamento de soja e milho oriundo do oeste baiano.

A jusante do trecho atualmente navegável de forma comercial, entre Petrolina-PE e a foz do rio São Francisco, não se faz possível transportar carga, ao menos como se encontra atualmente. Entre Petrolina-PE e o reservatório da UHE Itaparica há cerca de 270 km. Não há, porém, condições de navegação devido ao grande número de pedrais, ilhas fluviais e assoreamentos, que ocasionam em baixas profundidades, trechos muito sinuosos e falta de um canal seguro para comboios. Já as barragens de Luiz Gonzaga (Itaparica), de Paulo Afonso e de Xingó não possuem eclusas e impedem a navegação entre estas usinas.

Por fim, do município de Piranhas-AL à foz do rio São Francisco (na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe), há problemas de assoreamento e pouca profundidade para embarcações de maior porte (PHE - MT, 2013). Não obstante, o trecho - que detém extensão aproximada de 200 km - apresenta navegação turística e comercial de pequeno porte, atendendo às populações ribeirinhas. Adicionalmente, verifica-se o tráfego de diversas embarcações pesqueiras, perfazendo importante trecho para as populações do Baixo SF.

Já o trecho do rio São Francisco a montante do trecho atualmente navegável, detém alto potencial de carga, mas não é navegável. Tomando-se o trecho de cerca de 732 km entre Ibotirama-BA e Pirapora-MG, tem-se profundidades mínimas de 1,20 metros de calado durante os períodos mais críticos de seca, impedindo a navegação caso não haja dragagem. Há ainda travessões em rocha e inúmeros bancos de areia. Nota o PHE (MT, 2013) que o trecho entre Pirapora-MG a Bom Jesus da Lapa-BA apresenta estado progressivo de degradação em virtude das erosões das margens desflorestadas por ação predominantemente antrópica.

A montante de Pirapora-MG, há dependência da navegação com o reservatório da Usina de Três Marias, sendo que não é verificada navegação.

Já os rios Grande, Correntes e Paracatu possuem capacidade limitada quanto ao tráfego de comboios comerciais, sendo navegáveis em alguns trechos, e apenas na época de cheia. Não obstante, em trechos observa-se navegação comercial de pequeno porte, de embarcações de pesca, bem como transporte de passageiros.

A hidrovia do rio Grande, que consiste em um dos principais afluentes do rio São Francisco, localiza-se no estado da Bahia e detém potencial de navegação entre Barreiras-BA e Barra-BA, em trecho de cerca de 300 km. Chuvas abundantes em sua nascente garantem um deflúvio perene. O rio é entrecortado por pontes, mas que não representam em restrições à navegação. Segundo o PHE (MT, 2013), o rio Grande não possui vocação hidrelétrica devido às baixas declividades e às vastas áreas possíveis de serem alagadas.

Na estiagem a profundidade mínima de 1,5 m em seu trecho médio impeça comboios grandes, porém há boas condições de navegação para pequenas embarcações comerciais, o que já acontece de forma incipiente. Embarcações conhecidas como "regatão" realizam serviços de frete para transporte de gado, farinhas, sacarias e outros gêneros, perfazendo um objetivo comercial de transporte notadamente local.

---

profundidades são observadas até 15 km à jusante da barragem de Sobradinho. A jusante deste ponto as variações são menores, chegando a menos de 30 cm.

O rio Corrente também se localiza no estado da Bahia, porém em sua região sudeste. É formado pela confluência dos rios Formoso e Correntina (ou das Éguas), que nascem em altitudes entre 800 e 900 m entre Bahia e Goiás, e cujo encontro acontece próximo à cidade de Santa Maria da Vitória-BA. Sua foz se dá no rio São Francisco, 15 km a jusante da cidade de Bom Jesus da Lapa-BA.

O PHE (MT, 2013) considerou a hidrovia do rio Corrente como o trecho entre sua foz e a cidade de Santa Maria da Vitória, com cerca de 110 km de extensão. As condições de navegabilidade, tal como para o rio Grande, são favoráveis para pequenas embarcações comerciais, ao longo de todo o traçado da hidrovia, em condições de corrente livre. Isso advém da regularidade de descarga fluvial e a profundidades mínimas de cerca de 1,5 m.

O último trecho considerado pelo PHE (MT, 2013) como componente do sistema hidroviário do rio São Francisco é no rio Paracatu. Ao contrário dos demais, localiza-se quase que integralmente no estado de Minas Gerais, sendo que sua nascente se encontra no divisor de água com o rio Paranaíba, em altitudes superiores a 1.000 m. Já sua foz se localiza na margem esquerda do rio São Francisco, cerca de 130 km a jusante de Pirapora.

Considerou-se para o estudo sobre navegação interior o trecho entre sua foz e a foz do rio do Sono, com cerca de 110 km de extensão. Não obstante, concluiu-se (MT, 2013) que o rio Paracatu não apresenta boas condições de navegabilidade para comboios comerciais, principalmente em época de vazante. Isso se dá pelos obstáculos à navegação tais como assoreamentos, bancos de areia, praias e ilhas fluviais ao longo do rio. Há ainda, e estudos elaborados pela CEMIG para aproveitamentos hidrelétricos.

#### *6.1.2. Malha Logística Atual - Ferrovia*

A Ferrovia Centro Atlântica - FCA é operada de forma privada pela empresa VLI. Detém a maior malha ferroviária em operação na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, com uma diversidade de trechos e conexões com outros estados do Brasil e também com portos marítimos.

O primeiro trecho de interesse parte de Propriá-SE, nas margens do rio São Francisco e se estende até Alagoinhas-BA. Nesse trecho, passa pela capital sergipana de Aracaju, onde opera o Terminal Marítimo Inácio Barbosa. O município de Alagoinhas-BA é de especial importância para o modal ferroviário da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, mesmo estando fora dos seus limites: é ali que ocorre conexão da FCA deste seu trecho (de rumo nordeste) para outro trecho, este rumo noroeste, que segue até o município de Juazeiro-BA - importante componente da BHSF e banhado por suas águas.

Adicionalmente, partindo deste entroncamento em Alagoinhas-BA, a ferrovia desce por relativamente poucos quilômetros até a Baía de Todos-os-Santos, conectando-se assim ao porto marítimo de Aratu. Do porto de Aratu a ferrovia FCA segue rumo (predominantemente) sudoeste até importante entroncamento no município mineiro de Corinto.

Nesse longo trecho, cruza o importante município de Montes Claros, também em Minas Gerais. Desse ponto a FCA segue rumo sul para Sete Lagoas-MG e finalmente para Santa Luzia-MG (nas proximidades da capital mineira, Belo Horizonte-MG). Lá ocorre novos entroncamentos com as ferrovias dedicadas ao transporte de minério de

ferro e commodities agrícolas deste centro produtor até os portos capixabas de Barra do Riacho, Praia Mole, Tubarão, Vitória e Ubu; além dos portos cariocas de Sepetiba, Angra dos Reis e Rio de Janeiro. Tais conexões se fazem possível pelas ferrovias Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM e MRS Logística.

Voltando ao entroncamento em Corinto-BA, a FCA segue em trecho (relativamente) curto seguindo as águas do rio das Velhas até a cidade de Pirapora-MG, um pouco antes do encontro das águas do rio Velhas com o São Francisco.

Das principais cargas transportadas pela linha, em suas diversas subdivisões, estão produtos agrícolas como soja e açúcar (31%), industrializados (39%) e 30% de outros tipos. Dentre os produtos minerais destacam-se minério de cromo, magnesita, calcário, minério azurita, fosfato e bauxita. Eis que tais cargas são informadas para todos os trechos, não para específicos.

#### *6.1.3. Malha Logística Atual - Rodovia*

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco é entrecortada por diversas rodovias federais. Dentre as mais importantes para a logística integrada do território estão as que conectam os dois terminais hidroviários do rio São Francisco, quais sejam: a BR-242 em Ibotirama-BA e as BR-235 e BR-407 em Petrolina-PE.

A BR-242 é uma rodovia transversal brasileira com extensão total de 2,31 mil km, ligando as seguintes cidades: Itaberaba-BA, Lençóis-BA, Seabra-BA, Barreiras-BA, Luís Eduardo Magalhães-BA e, com complemento de pequeno trecho da BR-116 e da BR-324, a capital baiana de Salvador. A principal travessia que a rodovia realiza neste sistema corresponde justamente a do Rio São Francisco, em Ibotirama-BA. Alguns destes municípios figuram dentre os principais produtores de graneis agrícolas do país.

Outra transversal, a BR-235 liga a capital sergipana de Aracaju ao Campo de Provas Brigadeiro Velloso em Novo Progresso, no Pará. Ao longo do seu percurso, atravessa os estados de Sergipe, Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão e Tocantins, além de longo trecho no próprio estado do Pará.

Embora seja de extrema importância para as conexões Norte-Nordeste, trata-se de rodovia parcialmente implantada. O trecho de relevância para a BHSF é justamente entre Aracaju e Remanso-BA, que é parcialmente asfaltado. Há trechos concluídos com asfalto, notadamente trecho de 49 km entre Uauá-BA e Juazeiro-BA<sup>23</sup>. Dada as condições de asfalto, uma viagem entre as cidades de Aracaju e Petrolina-PE deve ter velocidade média de 60 km/h, bastante abaixo da velocidade potencial para uma rodovia federal.

Em um traçado de aproximadamente 480 km entre os dois municípios apenas citados, a BR-235 apresenta-se como alternativa ao transporte dos produtos da fruticultura de exportação, que dependem de portos marítimos para seguir seu rumo ao exterior.

Já a BR-407 tem início em Vitória da Conquista-BA e é uma das maiores rodovias de ligação existentes no Brasil, com praticamente 1,5 mil km de extensão que corta o estado da Bahia, passando por Pernambuco e chegando no Piauí. Ao sair de Vitória da Conquista, cruza importantes municípios baianos, como Senhor do Bonfim, até o extremo do estado, em Juazeiro, onde se cruza o rio São Francisco na divisa entre

<sup>23</sup> Fonte: <http://www.dnit.gov.br/noticias/asfalto-e-realidade-nos-lotes-4-e-5-da-br-235-ba>, acesso em 15/06/2016.

entre as cidades de Petrolina-BA e Juazeiro-PE. Mediante complemento com a BR-415, a BR-407 perfaz a principal ligação entre o trecho Sub-médio do SF com o porto marítimo de Ilhéus-BA.

Outras importantes rodovias para a BHSF complementam sua malha logística, não necessariamente vinculadas ao sistema hidroviário. Uma delas é a BR-030, rodovia radial que (como todas as radiais), tem seu início no Distrito Federal. Segundo rumo leste-nordeste, passando pelos estados de Goiás, Minas Gerais e finalizando na Bahia, em Maraú. Um de seus principais trechos de conexão na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco é entre Cariranha-BA até o encontro com a BR-407, muito embora apresente condições de pavimentação em pista simples.

A extensão total da BR-030 é de 1,16 mil km, porém nem toda ela está de fato implantada. Os trechos não construídos estão em Minas Gerais e na Bahia, onde importante conexão em potencial se daria com a BR-116 (entre Mirante-BA e Boa Nova-BA), porém é inexistente.

Outra importante estrada radial é a BR-040, que sai de Brasília rumo sudeste, passando pelas cidades mineiras de Paracatu, João Pinheiro, Três Marias (onde cruza o rio São Francisco logo a jusante da barragem homônima ao município), Paraopeba e Sete Lagoas, chegando em Belo Horizonte. Da capital mineira, segue para Congonhas, cruzando importante região produtora de minérios até cruzar Conselheiro Lafaiete, no extremo sul da Bacia Hidrográfica em questão. A partir daí, segue até o Rio de Janeiro, tornando-se uma das rodovias mais movimentadas no país.

O trecho entre Conselheiro Lafaiete e Brasília, praticamente todo dentro dos limites da BHSF, tem aproximados 920 km e demanda praticamente 11 horas para ser vencido, a uma média de bastante razoáveis 84 km/h. O indicador demonstra que há qualidade no pavimento no trecho, que além de ser por si só importante conector de aglomerados urbanos na bacia, conecta outras cidades como Pirapora e Montes Claros, ambas em Minas Gerais.

Já a BR-135 é sobreposta à BR-040 entre os municípios de Paraopeba e Belo Horizonte, em Minas Gerais. Seu trecho total segue desde a capital mineira até o estado do Maranhão. Assim, cruza importante trecho da BHSF em sua porção sul, desde Belo Horizonte até Montes Claros, em trecho de 430 km que se percorre em velocidade média de razoáveis 80 km/h.

Após Montes Claros, a BR-135 concorre com a BR-122, que segue intermitentemente até Fortaleza-CE, portanto cruzando grande extensão na BHSF. Um de seus trechos relevantes é o que conecta as proximidades da cidade de Ourolândia-BA, na margem direita do rio São Francisco, cruzando Juazeiro-BA e Petrolina-PE até Parnamirim-PE, próximo à Salgueiro-PE. De lá é possível seguir rumo leste pela BR-232 até a capital pernambucana de Recife.

A prancha abaixo traz a malha logística atual na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, salientando as rodovias federais e estaduais, as linhas férreas e as hidrovias. Sobreposta à malha viária está a quantidade de diesel combustível comercializado, em cinco categorias de volumes. Torna-se interessante observar que as principais conexões logísticas, em suas maiorias coincidentes com as regiões com atividade econômica do primeiro setor mais intensas, salientam-se de forma inequívoca.

**Figura 39 – Malha logística atual**

Em um comparativo entre a comercialização de combustíveis na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco pelos tipos transportes que ensejam, tem-se um panorama das características logísticas do território.

**Quadro 55 – Comparativo entre a comercialização de combustíveis**

Região Fisiográfica	Comercialização de combustível (% do total)		Valor do último ano per capita (em metros cúbicos)		Crescimento percentual anualizado na última década (de 2005 a 2014, base 100)	
	Diesel	Gasolina e etanol	Diesel	Gasolina e etanol	Diesel	Gasolina e etanol
Alto São Francisco	53,8%	46,2%	399,50	342,52	104,99	107,92
Médio São Francisco	50,0%	50,0%	308,18	308,60	105,60	107,58
Sub-médio São Francisco	57,4%	42,6%	208,12	154,29	106,01	113,78
Baixo São Francisco	49,6%	50,4%	133,73	135,88	106,96	113,64
<b>TOTAL</b>	<b>52,5%</b>	<b>47,5%</b>	<b>311,98</b>	<b>282,56</b>	<b>105,38</b>	<b>108,35</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Nota-se que a intensidade dos entroncamentos logísticos atuais depende principalmente dos fluxos da produção primária de grãos, que se faz perceber pelo cruzamento do mapa apenas comentado com a prancha da área das culturas temporárias (subitem 1.1.3. no Apêndice Técnico). É notável a dependência entre a produção primária de commodities agrícolas (principalmente soja, milho, algodão e cana-de-açúcar) e as conexões logísticas, haja vista o baixo valor agregado e o grande volume de carga.

Adicionalmente, a interpolação visual entre o mapa logístico e aquele dos arquétipos socioeconômicos indica para uma confluência dos espaços mais dinâmicos daqueles com baixo dinamismo e perda de populações rurais.

Já o mapa de comercialização de gasolina e etanol mostra a intensidade dos centros urbanos no território, onde as cidades principais ganham claro destaque por seus grandes adensamentos. A análise do tema prioritário de expansão urbana traz mais detalhes sobre as redes urbanas na BHSF.

Pontuam-se visualmente as conexões logísticas rodoviárias mais intensas como sendo: i) região de Belo Horizonte; ii) a BR-040, principalmente no entroncamento da BR-135 e da BR-365 e nas proximidades de Brasília/DF; iii) entroncamento da BR-251 com BR-135 em Montes Claros/MG; iv) entroncamento da BR-242 com a BR-040 em Barreiras/BA; v) entroncamento da BR-407 com a BR-428, BR-423 e a BR-235 em Petrolina/Juazeiro.

Ao se observar o recorte territorial da bacia, se destaca facilmente o papel estruturante das metrópoles de Brasília e Belo Horizonte. Em sendo grandes o suficiente para comandar dinâmicas próprias, tem-se a formação de um corredor logístico entre elas, onde a intensidade de comercialização de diesel é indicador da intensidade de fluxos viários de carga.

Com a exceção das metrópoles, identifica-se outros três importantes entroncamentos de destaque. O primeiro é ao sul, no entorno da cidade mineira de Montes Claros-MG. Já o segundo é o grande aglomerado urbano de Petrolina-BA e Juazeiro-PE, ao norte.

Tem-se, no oeste baiano, o polo de Barreiras que articula os fluxos provenientes do sul do Maranhão e do Piauí, além de ligar, também, com a região Centro-Oeste até Brasília. Estes constituem-se, grosso modo, nos pontos avançados de penetração da rede viária que indica as intensidades nas atividades econômicas e nos fluxos de passageiros e mercadorias.

A dispersão territorial entre os três polos levanta a questão da interligação longitudinal da bacia, que de fato ainda não se dá através de eixo único que promove - concomitantemente - a integração de áreas de maior dinamismo econômico, com a inserção daquelas à margem desse processo. Tanto as ligações longitudinais quanto as transversais ao rio São Francisco deverão recorrer a sistemas multimodais visando promover maior aderência das redes de circulação às características naturais do território.

#### 6.1.4. *Potencial Corredor Multimodal do Rio São Francisco*

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco detém conexões logísticas que atendem suas principais demandas, dentro da realidade nacional de notória precariedade de redes adequadas de transporte. A própria expressão "custo Brasil" identifica a dificuldade de se transportar carga competitivamente pelo território nacional. Eis que na BHSF não é diferente, haja vista o pouco uso que se faz efetivamente da hidrovia 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*".

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.

Atualmente, pelas hidrovias espalhadas pelo território nacional se transporta 13% da carga no Brasil, enquanto que o PNLT (MT, 2012) 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<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> O PAC foi criado pelo Decreto Federal nº 6.025 de 2007, tendo como principal linha de ação a ampliação dos investimentos públicos em infraestrutura ([www.brasil.gov.br/pac](http://www.brasil.gov.br/pac)).

O Ministério dos Transportes (MT, 2013), lançou o Plano Hidroviário Estratégico (PHE) almejando 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.

Dos seis sistemas hidroviários para desenvolvimento no projeto piloto do mencionado PHE, destaca-se justamente o do São Francisco<sup>25</sup>. O plano indica a extensão do atual trecho entre Petrolina-PE e Ibotirama-BA a montante, seguindo de Ibotirama até Pirapora-MG. Com a região de MAPITOBA como nova hinterlândia, aponta-se para um potencial de carga de cerca de 2,6 milhões de toneladas para o trecho Ibotirama-Pirapora em 2031 (MT, 2013).

Os investimentos listados perpassam desde derrocamentos e dragagens até sinalizações para melhorar a segurança e confiabilidade na navegação fluvial. Ademais, o PHE aponta para a necessidade de se avaliar a interação com o setor hidrelétrico, pois a navegação no trecho a partir de Pirapora depende da vazão da UHE de Três Marias. Por fim, menciona-se a necessidade de se requalificar diversos dos terminais hidroviários existentes mediante a construção de molhes, estradas internas e pavimentos, além de superestrutura como instalações de armazenamento, equipamentos de movimentação de carga e escritórios.

Além do projeto-âncora da Hidrovia do São Francisco, o Corredor Multimodal teria trechos ferroviários, rodoviários, portos e terminais, existentes ou planejados, com abrangência geográfica que se estende amplamente pela região Nordeste do país, alcançando estados como Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia e Minas Gerais.

Das conexões multimodais estruturadas ao redor da Hidrovia, destacam-se aquelas trazidas pelo estudo do Banco Mundial (2013):

- Rodovia federal BR-242 e rodovia estadual BA-101;
- Ferrovias FCA (linha Salvado-Juazeiro), Transnordestina (Fortaleza-Missão Velha; Salgueiro-Jorge Lins; Jorge-Lins-Souza) e FIOL (Ilhéus-Figueirópolis);
- Portos de Aratu-BA, Pecém-CE, Salvador-BA, Suape-PE, além de terminais hidroviários.

O Governo Federal, dentro da estratégia de manutenção do modelo de desenvolvimento agroexportador, lançou mão de diversas ações durante o ano de 2013 para fazer com que empreendimentos ferroviários tomassem forma e cumprissem as premissas de integração nacional e incremento de competitividade. O Ministério dos Transportes, por meio da VALEC, instituiu a política de livre acesso ao Subsistema Ferroviário Federal, voltada para o desenvolvimento do setor e promoção de competição entre os operadores ferroviários<sup>26</sup>. Dessa forma, o modal deverá sofrer

<sup>25</sup> Os demais sistemas hidroviários são: i) Rio Madeira (será navegável em qualquer época desde Porto Velho até o Rio Amazonas); ii) Teles Pires-Tapajós (de posição geográfica estratégica, liga os maiores centros de produção agrícola do Brasil ao rio Amazonas e, consequentemente, ao Oceano Atlântico); iii) Tocantins-Araguaia (expansão da navegação comercial desde Vila do Conde-PA até Miracema do Tocantins-TO); iv) Tietê-Paraná (ampliação para operar desde São Simão-GO/Três Lagoas-MS até Pederneiras/Anhembi-SP); e v) Paraguai (extensão de Ladário-MS e Corumbá-MS até Cáceres-MT).

<sup>26</sup> As principais mudanças do setor envolvem: a) outorga separada para a exploração da infraestrutura ferroviária e para a prestação de serviços de transporte ferroviário; b) garantia de acesso aos usuários e operadores ferroviários a toda malha integrante do Subsistema; c) remuneração dos custos fixos e variáveis da concessão para exploração da infraestrutura; e d) gerenciamento da capacidade de

uma considerável expansão de sua capacidade de transporte juntamente com a integração das malhas e a interoperabilidade da infraestrutura ferroviária.

Reforçando o interesse pelo modal ferroviário, nota-se que atualmente se encontram em implantação diversos trechos ferroviários país afora. Dada as inúmeras conectividades que um sistema ferroviário interligado atingiria, todas as adições de trecho são em potencial influenciadoras da dinâmica de cargas para a Bacia Hidrográfica em questão, embora os vínculos mais diretos sejam os abaixo detalhados.

A principal nova conexão ferroviária para a BHSF é sem dúvida a Transnordestina - FTN, no trecho que corresponde à ferrovia que liga Juazeiro-BA e Petrolina-PE à cidade de Salgueiro-PE. A importância da ferrovia é seu potencial de conexão com o mar, pois partindo de Salgueiro pode-se obter acesso via os Portos de Recife e de Suape (este último nos municípios pernambucanos de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho), ou via o Porto de Pecém, no Ceará.

A ferrovia é estratégica para a BHSF uma vez que sua origem está nos Cerrados do Piauí, no município de Eliseu Martins, capturando em potencial cargas de commodities agrícolas, notadamente soja e milho, de suas frentes de expansão: i) fronteira oeste do Nordeste (Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, entre outros); e ii) região denominada de MAPITOBA (acrônimo de Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia).

Por meio da interligação entre Porto Franco-MA a Eliseu Martins-PI, a FTN permitirá a ligação da Ferrovia Norte-Sul - FNS e de toda a região produtora de grãos em Balsas-MA. Uma vez completa, FNS interligará longitudinalmente os estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina<sup>27</sup>.

Para a FTN, há também potencial de carga dos diversos projetos de fruticultura na região de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, também destinadas à exportação. Além disso, outras cargas potenciais envolvem produtos de cabotagem como o gesso explorado em Araripina-PE.

Em conjunto com a Transnordestina, outro importante caminho de ferro é o que partirá do município de Propriá-SE, nas margens do rio São Francisco (onde inicia o trecho da FCA até Alagoinhas-BA), rumo ao extremo nordeste brasileiro. Conectará assim as cidades de Maceió-AL, Recife-PE, João Pessoa-PB e Natal-RN.

Ainda outro trecho ferroviário de relevância para a BHSF é a Ferrovia de Integração Oeste-Leste - FIOL. Com planejados 1,53 mil km de extensão, estabelecerá à conexão entre o Porto Marítimo de Ilhéus-BA às cidades baianas de Caetité e Barreiras, bem como a Figueirópolis-TO, onde se conectará com a FNS. Dessa forma, a ferrovia estabelecerá alternativas mais econômicas para os fluxos de carga de longa distância produzidas na região do MAPITOBA. A FIOL cruzará o rio São Francisco, sendo que o

---

transporte do Subsistema pela VALEC. Conclui-se, assim, que caberá à VALEC fomentar as operações ferroviárias mediante diversas ações que almejam lançar o modal ferroviário para o século corrente, retirando os principais entraves da participação do capital privado no setor e deixando um papel estratégico de fomento, operação ou controle nas mãos do Governo - porém sem retirar de suas mãos a administração do sistema.

<sup>27</sup> A Ferrovia Norte Sul (EF-151) conectará Barcarena-PA ao Rio Grande-RS, com capacidade única de interligar as regiões brasileiras, tanto pela distância potencialmente percorrida, como por meio das diversas conexões projetadas a ferrovias novas ou ferrovias existentes. Com seus mais de 4 mil km, a ferrovia deve se tornar a espinha dorsal dos transportes ferroviários nacionais.

trecho da costa até a cidade de Caetité-BA, obra do PAC, está com 70% de execução<sup>28</sup>.

Segundo o Ministério dos Transportes (MT, 2013), o setor de transportes deve ser catalisador do processo de desenvolvimento nacional. O PAC e o mais recente Programa de Investimento em Logística contemplam uma série de investimentos em estradas Federais, seja por meio da duplicação, requalificação de trechos ou implantação, que garantirão a conexão da malha federal nos sentidos norte-sul, radiais, leste-oeste e transversais.

Dos inúmeros investimentos previstos, tem-se os principais para o contexto logístico da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco:

- Sistema Radial: partindo da Capital Federal, do sistema de oito rodovias federais (BR-010, BR-020, BR-030, BR-040, BR-050, BR-060, BR-070 e BR-080), cinco receberão melhorias, duplicações, pontes e contornos. Os investimentos serão oriundos dos programas PAC e PIL. Todas as oito rodovias são relevantes para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, haja vista que partem do Distrito Federal. Notadamente, tem-se a grande influência das BR-020, BR-030 e BR-040 para a região.
- Sistema Longitudinal: das diversas rodovias que cruzam o Brasil longitudinalmente, a principal conexão pertinente a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco é a implantação efetiva da BR-135, que segue a partir do centro de Minas Gerais para o norte, cruzando o oeste baiano e chegando ao litoral do Maranhão, com grande potencial de conexões transversais ao longo do trecho principal.
- Sistema Transversal: das diversas rodovias que cruzam o Brasil transversalmente, as principais conexões pertinentes a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco são: a construção da BR-235 que ligará o norte da Bahia com a região de MAPITOBA; a construção da BR-242 que liga o norte do Mato Grosso, cruzando Tocantins, até o litoral baiano; e a construção da BR-251 que liga Brasília ao norte de Minas Gerais.

Sem dúvida os aportes logísticos pontuais, que perpassam os três modais, 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 apenas realizada 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,

---

<sup>28</sup> Fonte: [http://www.valec.gov.br/acoes\\_programas/FIOLIIheusCaetite.php](http://www.valec.gov.br/acoes_programas/FIOLIIheusCaetite.php), acesso em 15/06/2016.

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.

A partir das considerações e estudos apenas descritos, 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 realizada no capítulo das macro-dinâmicas, mais específico em seu item 4.1.2. As vertentes de carga transversais ao maior trecho do rio São Francisco são 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.

## 6.2. Indústria e Mineração: Riscos e Impactos sobre a Qualidade da Água

### 6.2.1. Concentração Industrial

As atividades industriais na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco são bastante concentradas na região fisiográfica do Alto São Francisco. Dos R\$ 83,41 bilhões agregados pelo setor na bacia em 2012 (IBGE), 69% foi produzido no Alto SF (R\$ 57,53). Por outro lado, a região fisiográfica que detém atividade econômica é a do Baixo São Francisco, com um valor agregado de apenas R\$ 4,04 bilhões, o que representa cerca de 5% do total da bacia.

Eis que a produção industrial na própria região fisiográfica do Alto São Francisco é por si concentrada: apenas a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, que engloba um total de 84 municípios, produziu R\$ 51,29 bilhões (89% do que o Alto SF produziu e 61,5% do total do território).

Não por coincidência, o Alto São Francisco responde também por 90% da vazão retirada em toda a bacia para uso industrial, dada a importância e diversidade do setor na Região Metropolitana de Belo Horizonte, onde a sua demanda hídrica é menor apenas que a de abastecimento público (CBH-SF, 2015).

Dos quinze municípios dessa mesorregião que mais detém produção industrial estão, em ordem decrescente de valor agregado em 2012: Betim (13,6% do VAB Industrial da Bacia), Belo Horizonte (9,1%), Contagem (5,5%), Nova Lima (4,3%), Ouro Preto (3,5%), Mariana (3,5%), Itabira (2,9%), Sete Lagoas (2,8%), Congonhas (1,9%), Itabirito (1,7%), Ouro Branco (1,5%), Brumadinho (1,4%), Itatiaiuçu (1,0%) e Santa Luzia (0,9%).

Este conjunto de municípios agregou em 2012 um total de R\$ 44,71 bilhões no setor industrial, representando sozinhos 77,7% da produção da região fisiográfica do Alto SF e 53,6% do total da bacia.

**Quadro 56 – VAB do setor secundário**

Região Fisiográfica	Valor agregado bruto do setor secundário (em mil reais, preços constantes de 2012)	Valor do último ano per capita	Crescimento percentual anualizado na última década (de 2003 a 2012)
Alto São Francisco	57.534.952	7.535,65	6,00
Médio São Francisco	15.706.953	2.325,26	4,54
Sub-médio São Francisco	6.134.275	2.500,42	3,86
Baixo São Francisco	4.036.386	1.855,73	2,74
<b>TOTAL</b>	<b>83.412.566</b>	<b>4.385,90</b>	<b>5,36</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro acima é replicado no item 1.2.3. do Apêndice Técnico, que traz a informação espacializada para a totalidade de municípios por meio da classificação descrita no item 3 do presente documento.

Segundo o Diagnóstico da Bacia em sua versão anterior (MMA, 2011), o estado de Minas Gerais foi caracterizado pelo crescimento industrial associado à produção de bens intermediários, apoiada em recursos naturais. Esse processo ainda se encontra em franco processo de diversificação, a exemplo da expansão da indústria mecânica, de material elétrico e de transporte.

A região metropolitana de Belo Horizonte, detentora das mais altas variações positivas do setor industrial, em nível nacional, foi beneficiada pela dimensão empresarial, pelo porte urbano e pela oferta de serviços de nível avançado, fatores locacionais decisivos na atração de investimentos industriais de alta complexidade. A forte concentração industrial observada na região do entorno de Belo Horizonte é concomitante aos setores mais dinâmicos do processo de industrialização nacional.

Além do tradicional setor siderúrgico mineiro, que beneficia parte do minério extraído no estado, houve um lento, porém significativo, processo de desconcentração. Iniciado ao final dos anos 1970 com a instalação fábrica de veículos FIAT na cidade de Betim, a região do entorno de Belo Horizonte passou a concentrar número significativo da indústria automobilística e de autopeças. Justo pelo alto valor agregado da atividade automobilística, o município de Betim é o que gera o maior valor industrial na bacia.

Afora os municípios na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, outros municípios de destaque da produção industrial são: Brasília-DF (que produz o equivalente a 10,1% do valor adicionado do segundo setor na Bacia Hidrográfica), Paulo Afonso-BA (2,0%), Canindé de São Francisco-SE (1,4%), Montes Claros-MG (1,3%), Divinópolis-MG (1,0%), Paracatu-MG (1,0%) e Luís Eduardo Magalhães-BA (0,9%).

Embora na capital Federal preponderem os serviços, Brasília se destaca no setor industrial frente aos demais municípios da bacia por estar inserida no sistema produtivo da soja e seu beneficiamento. O município baiano de Paulo Afonso, por outro lado, destaca-se pela geração de energia elétrica ao sediar os aproveitamentos

de Paulo Afonso I, II, III, IV e Apolônio Sales (Moxotó), que produz 4,28 mil MW de energia.

Da mesma forma que Paulo Afonso, Canindé de São Francisco, também fica apenas a 65 km de Paulo Afonso e sedia outro dos aproveitamentos hidrelétricos na região de canyon que define a separação entre o Sub-médio SF e o Baixo SF. A usina hidrelétrica de Xingó detém capacidade instalada de 3,16 mil MW.

Já o município de Montes Claros detém perfil industrial bastante diversificado, uma vez que se constitui no principal centro urbano do norte mineiro e também de toda a Bacia do rio São Francisco, à exceção das duas metrópoles de Brasília e Belo Horizonte). A Capital Regional B (classificação do REGIC, IBGE, 2009) conta com um setor secundário diversificado englobando indústrias óticas, química, transformação de produtos minerais não metálicos, têxteis e produtos alimentares, entre outros.

Divinópolis, maior município da Mesorregião Oeste de Minas, dista cerca de 100 km da capital e é conhecida como polo da moda do estado de Minas Gerais. É justamente pela participação expressiva das indústrias do ramo confeccionista e têxtil que detém posição de destaque no conjunto de municípios da bacia. O município de Paracatu, também em Minas Gerais, destaca-se pela indústria da mineração, notadamente de ouro.

Por fim, o município de Luis Eduardo Magalhães desponta como destaque industrial por congregar uma grande área de expansão do agronegócio. O crescente movimento de expansão da organização produtiva associada ao padrão agroindustrial demanda indústrias de beneficiamento e correlatas, que fazem da atividade a força estruturante da economia. Além da extensa demanda por serviços, a moderna agroindústria demanda, como o nome indica, beneficiamentos que agregam o maior valor possível in loco.

Essa mesma dinâmica agroindustrial observada para a cultura de grãos voltados ao mercado externo (commodities) figura também na fruticultura irrigada, o que faz dos municípios pernambucanos de Petrolina (0,84% do valor industrial adicionado na bacia) e Petrolândia (0,69%) destaque na indústria. O primeiro se destaca pelas culturas de uva, manga, banana e melão; enquanto que o segundo pela coconicultura. Petrolina conta também com indústrias têxteis e de mineração, assim como Petrolândia sedia a UHE Luiz Gonzaga.

Quando se analisa, portanto, a distribuição da indústria, em geral, na Bacia do rio São Francisco, nota-se grande concentração nos setores vinculados à indústria minero-metálica e automobilística em Belo Horizonte e entorno. Há crescente papel na indústria vinculada as atividades do setor primário (agroindústria), assim como se nota uma maior dispersão nos segmentos da indústria de bens de consumo, tais como a de bebidas e produtos alimentícios.

O Diagnóstico do MacroZEE em sua primeira versão (MMA, 2011), analisou subdivisões da indústria, concluindo que as principais ocorrências, por divisão, eram:

- Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool ocorre em quatro municípios da região metropolitana de Belo Horizonte e no seu entorno, além dos municípios de João Pinheiro-MG, Pacambu-SE e Coruripe-AL.

- Fabricação de borracha e material plástico concentra-se, da mesma forma, na região metropolitana de Belo Horizonte e com ocorrências em Brasília, Arapiraca-AL e Montes Claros-MG.
- Fabricação de produtos químicos, além da região metropolitana de Belo Horizonte, distribui-se por vários municípios mineiros com forte presença em Santo Antonio do Monte, João Pinheiro, Curvelo e Montes Claros, em Minas Gerais, além de Brasília-DF e Cariranha-BA.

As conclusões do referido estudo são relevantes pois ainda se demonstram atuais quanto ao perfil industrial da bacia. O item 1.2.3. do Apêndice Técnico traz a informação da quantidade de indústrias (de acordo com o Cadastro Central Econômico, do IBGE com dados de 2013) pela divisão de indústrias extrativa, de transformação e de construção setores; e de indústrias de eletricidade, gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação. O quadro abaixo apresenta os valores pelas quatro regiões fisiográfica.

**Quadro 57 – Número de unidades locais por divisão industrial**

Região Fisiográfica	Número de unidades locais de indústrias extractivas	Número de unidades locais de indústrias de transformação e de construção	Número de unidades locais de indústrias de eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	Número de unidades locais do setor secundário total
Alto São Francisco	597	29.550	533	30.680
Médio São Francisco	184	14.214	307	14.705
Sub-médio São Francisco	83	2.018	58	2.159
Baixo São Francisco	11	1.136	26	1.173
<b>TOTAL</b>	<b>875</b>	<b>46.918</b>	<b>924</b>	<b>48.717</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

#### 6.2.2. *Indústria da Mineração*

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco detém cerca de 20% do universo da atividade mineral oficial do país. De um total de 11.600 títulos minerários ativos, 2.320 estão inseridos na bacia e 1.600 são de projetos que efetivamente exploram bens minerais e utilizam água nas suas operações. Isto embasa a constatação de que o setor mineral é um dos grandes usuários de água na BHSF.

Muito embora a atividade minerária na bacia aconteça com muita intensidade em Minas Gerais, no Alto e Médio São Francisco (afinal grande parte do valor agregado pelo setor secundário na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte é justamente oriunda das atividades minerárias), minerações de menor porte se encontram distribuídas por todo o território. Ademais, é surpreendente a diversidade de substâncias mineradas na BHSF. De um total de 154 substâncias listadas pelo DNPM (2016), 73 detém concessões de lavras na BHSF<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> São elas, em ordem de importância na BHSF: Ferro; Ouro; Calcário; Minério De Ferro; Manganês; Argila; Ardósia; Quartzito; Granito; Gipsita; Mármore; Agalmatolito; Chumbo; Areia; Bauxita; Água Mineral; Quartzo; Minério De Ouro; Gnaisse; Gipso; Argila Refratária; Filito; Topázio; Barita; Caulim; Minério De

**Quadro 58 – Atividades minerárias por substância - Quantidade de lavras concedidas**

<b>50 principais substâncias (em ordem decrescente)</b>	<b>Alto São Francisco</b>	<b>Médio São Francisco</b>	<b>Sub-médio São Francisco</b>	<b>Baixo São Francisco</b>	<b>TOTAL</b>
Ferro	864	813	0	44	<b>1.721</b>
Ouro	857	501	14	0	<b>1.372</b>
Calcário	492	312	71	12	<b>887</b>
Minério De Ferro	380	127	0	0	<b>507</b>
Manganês	172	139	1	15	<b>327</b>
Argila	109	189	0	12	<b>310</b>
Ardósia	146	34	0	0	<b>180</b>
Quartzito	93	64	13	4	<b>174</b>
Granito	67	49	26	29	<b>171</b>
Gipsita	0	0	22	144	<b>166</b>
Mármore	64	83	3	0	<b>150</b>
Agalmatolito	67	81	0	0	<b>148</b>
Chumbo	25	121	0	0	<b>146</b>
Areia	42	67	4	1	<b>114</b>
Bauxita	66	38	0	0	<b>104</b>
Água Mineral	58	36	3	6	<b>103</b>
Quartzo	68	29	6	0	<b>103</b>
Minério De Ouro	83	16	0	0	<b>99</b>
Gnaisse	69	18	0	0	<b>87</b>
Gipso	0	0	9	77	<b>86</b>
Argila Refratária	52	15	0	8	<b>75</b>
Filito	44	10	0	0	<b>54</b>
Topázio	2	50	0	2	<b>54</b>
Barita	0	39	5	0	<b>44</b>
Caulim	20	15	9	0	<b>44</b>
Minério De Manganês	34	6	0	0	<b>40</b>
Grafita	23	11	0	0	<b>34</b>
Dolomito	22	9	1	0	<b>32</b>
Serpentinito	14	9	0	9	<b>32</b>
Ocre	22	6	0	0	<b>28</b>
Calcário Dolomítico	11	5	0	10	<b>26</b>

Manganês; Grafita; Dolomito; Serpentinito; Ocre; Calcário Dolomítico; Cádmio; Fosfato; Minério De Cobre; Fosforita (O); Zinco; Cobre; Diamante; Migmatito; Leuocifilito; Areia De Fundição; Argilito; Gema; Esteatito; Granito Ornamental; Minério De Cádmio; Silvinita; Granodiorito; Saibro; Diamante Industrial; Ferro Manganês; Minério De Alumínio; Rocha Potássica; Amianto; Pirofilita; Conglomerado; Minério De Chumbo; Minério De Zinco; Sienito; Cromita; Granito P/ Brita; Ilmenita; Talco; Titânia; Areia P/ Vidro; Conchas Calcárias; Gnaisse Ornamental; Magnesita; Minério De Silício; Calcário Calcítico; Hidrargilita; Quartzo Industrial; Vermiculita.

50 principais substâncias (em ordem decrescente)	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	TOTAL
Cádmio	24	0	0	0	<b>24</b>
Fosfato	0	14	10	0	<b>24</b>
Minério De Cobre	11	4	3	3	<b>21</b>
Fosforita (O)	0	20	0	0	<b>20</b>
Zinco	0	20	0	0	<b>20</b>
Cobre	0	3	16	0	<b>19</b>
Diamante	16	2	0	0	<b>18</b>
Migmatito	12	0	1	3	<b>16</b>
Leuocofilito	8	7	0	0	<b>15</b>
Areia De Fundição	12	1	0	0	<b>13</b>
Argilito	5	8	0	0	<b>13</b>
Gema	0	13	0	0	<b>13</b>
Esteatito	0	12	0	0	<b>12</b>
Granito Ornamental	9	0	3	0	<b>12</b>
Minério De Cádmio	11	0	0	0	<b>11</b>
Silvinita	0	0	0	11	<b>11</b>
Granodiorito	0	2	0	8	<b>10</b>
Saibro	10	0	0	0	<b>10</b>
Diamante Industrial	8	0	0	0	<b>8</b>

**FONTE:** Elaborado pelo consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016 com dados do DNPM. Total de substâncias: 154.

Na BHSF, uma das características das atividades minerárias é que ela se dá não apenas em grandes minas controladas por corporações multinacionais (ou nacionais de grande porte), mas também é realizada em pequenos empreendimentos. Eis aí um dos problemas em relação aos impactos que gera, porque a fiscalização não se faz tão simples. Impactos como a contaminação da água com metais pesados, lixiviação e disposição inadequada de rejeitos, além de degradação do solo, estão associados à atividade, notadamente no Alto São Francisco.

O quadro abaixo reforça a presença da mineração em Minas Gerais como atividade de alta relevância, onde listam-se os dez municípios com a maior quantidade de lavras concedidas para as substâncias de ferro, ouro e manganês. Observa-se notável sobreposição entre estas substâncias e seus principais municípios, indicando a localidade das principais províncias minerárias no território da Bacia Hidrográfica. Além da presença de certos municípios como os principais produtores, nota-se que há grande concentração de lavras entre os principais municípios produtores.

**Quadro 59 – Dez maiores detentores de lavras concedidas de ferro, ouro e manganês**

FERRO		OURO		MANGANÊS	
Munic.	Qtde. Lavras	Munic.	Qtde. Lavras	Munic.	Qtde. Lavras
Itabirito - MG	255	Nova Lima - MG	262	Brumadinho - MG	80
Brumadinho - MG	250	Lagoa Santa - MG	192	Nova Lima - MG	69
Nova Lima - MG	248	Sabará - MG	175	Itabirito - MG	30
Ouro Preto - MG	202	Santa Luzia - MG	130	Queluzito - MG	23
Itatiaiuçu - MG	201	Conceição Do Pará - MG	84	Conselheiro Lafaiete - MG	18
Mateus Leme - MG	86	Brumadinho - MG	79	Ouro Branco - AL	15
Congonhas - MG	82	Raposos - MG	65	Ouro Branco - MG	15
Igarapé - MG	50	Jaboticatubas - MG	56	Coribe - BA	11
Belo Horizonte - MG	45	Itabirito - MG	49	Santana Do Riacho - MG	10
Ouro Branco - AL	44	Jequitibá - MG	37	São Brás Do Suaçuí - MG	10

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Já no próximo quadro se apresentam a listagem de outras três substâncias de interesse: areia, água mineral e calcário. Cada uma dessas substâncias revela um tipo de comportamento de interesse ao macrozoneamento. No caso das minerações de água, as concessões de lavra denotam os locais de interface com as águas subterrâneas. Observa-se que, diferentemente do ferro, ouro ou manganês, a mineração da água é espalhada no território. O ranking dos dez municípios com mais lavras de água mineral contempla um total de 32 municípios, sendo que nenhum deles detém mais do que as 11 lavras que Brumadinho-MG.

Já a mineração de areia indica a intensidade de pressão aos corpos d'água em que geralmente estão associados, representando ainda pressão pela construção civil, notável usuário do insumo. Sabe-se que o transporte da areia é bastante caro quando este cobre distâncias longas. Trata-se, afinal, de insumo com tímido preço relativo e grande peso e volume para manuseio. Por fim, trata-se de um recurso mineral abundante e de fácil exploração. Ou seja, caso uma cidade requeira areia para seu setor de construção civil, espera-se que haja resposta de mercado com concessões de lavra nas proximidades imediatas. Outrossim, devido à somatória das características apenas citadas, comprehende-se que a mineração desta substância é uma atividade que tende a ocorrer de forma irregular - ou seja, sem o devido processo de licenciamento ambiental e obtenção de lavra.

Por fim, o calcário passou a ser demandado em grande intensidade devido ao seu uso como corretivo da acidez do solo para fins de agricultura. Essa necessidade abrange principalmente os solos do cerrado - ainda mais especificamente aqueles da região conhecida como MAPITOBA (vide item 6.5.7).

**Quadro 60 – Dez maiores detentores de lavras concedidas de água, areia e calcário**

ÁGUA MINERAL <sup>30</sup>		AREIA		CALCÁRIO	
Munic.	Qtde. Lavras	Munic.	Qtde. Lavras	Munic.	Qtde. Lavras
Brumadinho - MG	11	Itabirito - MG	19	Arcos - MG	216
Juatuba - MG	9	EsmERALDAS - MG	15	Pains - MG	171
Itabirito - MG	7	Itaúna - MG	13	Sete Lagoas - MG	67
Sabará - MG	7	Gouveia - MG	10	Pedro Leopoldo - MG	64
Sete Lagoas - MG	5	Juazeiro - BA	8	Vespasiano - MG	45
Araripina - PE	5	Belo Horizonte - MG	8	Matozinhos - MG	43
Córrego Danta - MG	4	Nova Lima - MG	8	Congonhas - MG	30
Igarapé - MG	4	Rio Acima - MG	6	Ouro Preto - MG	28
Itaúna - MG	4	Pirapora - MG	4	Prudente De Moraes - MG	21
Japaraíba - MG	4	Várzea Da Palma - MG	4	São José Da Lapa - MG	17

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A prancha abaixo registra os municípios onde a atividade minerária já ocorre (mapa da esquerda, mostrando as lavras já concedidas) e aonde há as maiores chances de se realizarem novas atividades minerárias (mapa da direita, mostrando a quantidade de requerimento de licenciamento e lavras em processo de licenciamento). Faz-se perceber que há interesse mineral em grande parte da bacia hidrográfica, além de intensificação de processos minerários aonde já ocorrem.

Tal como apresentado no Apêndice Técnico, a análise dos valores de compensação financeira pela extração de recursos minerais (CFEM) pode servir de proxy para a atividade minerária. Considerando-se assim as receitas tributárias com o CFEM, percebe-se que a região fisiográfica que mais recebeu é, como não poderia deixar de ser haja visto o acima exposto, a do Alto São Francisco, com um valor de R\$ 338,66 milhões em 2014, o que representa 90% do total da bacia.

<sup>30</sup> A linha de corte do ranking, mostrando os dez municípios com mais concessões de lavra, demandou selecionar os últimos por meio da ordem alfabética de seus nomes, haja vista que os municípios de Mário Campos-MG e São Joaquim De Bicas-MG também detém quatro lavras cada. Os demais produtores de água mineral na BHSF são: Conselheiro Lafaiete-MG (3), Itatiaiuçu-MG (3); Mateus Leme-MG (3); Pitangui-MG (3); Barreiras-BA (2); Ibotirama-BA (2); Brasília-DF (2); Formosa-GO (2); Cláudio-MG (2); Resende Costa-MG (2); Custódia-PE (2); Coruripe-AL (1); Bonfim-MG (1); Capim Branco-MG (1); Itapecerica-MG (1); Matutina-MG (1); Papagaios-MG (1); São Francisco De Paula-MG (1); São Gotardo-MG (1); e Ibirimirim-PE (1).

**Figura 40 – Atividades Minerárias**

### 6.2.3. Riscos e Impactos da Atividade

A atividade de mineração por via de regra utiliza grandes quantidades de água, cujo retorno aos corpos hídricos se dá com a adição de contaminantes químicos, sedimentos da atividade, além do próprio metal minerado, em concentrações pequenas por volume, porém que se acumulam ao longo do tempo. Além disso, a mineração pode trazer fortes impactos quando causa o rebaixamento de lençóis freáticos e contaminação do solo.

Conforme se pode concluir pela análise do item de expansão urbana e saneamento, existe na BHSF uma tendência de redução de cargas poluidoras urbanas por conta do lançamento de esgoto doméstico, devido à inúmeros programas de implantação de rede de coleta e estações de tratamento. Entretanto, a expansão da atividade minerária e a falta de controle sobre esta permite concluir que há persistência (e em certos casos de agravamento) de contaminação de origem industrial - incluindo em grande parte a mineração.

Além dos impactos da atividade, há também de se considerar os riscos inerentes à atividade. Destacam-se negativamente dois casos ocorridos na BHSF que detiveram sérias consequências para a qualidade da água. Não obstante a Lei nº 12.334 estabeleça a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais (que designa o empreendedor como responsável legal pela segurança de barragens, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garantir-la), citam-se dois graves rompimentos<sup>31</sup>.

O primeiro deles foi o rompimento ocorrido na barragem de contenção dos rejeitos de uma mina de ferro, em meados de 2001, localizada na sub-bacia do córrego dos Macacos, que fica na região das cabeceiras do rio das Velhas, causando desastrosa poluição.

Já o segundo caso foram os 40 anos de contaminação por metais pesados provocada pela industrialização de zinco à beira do rio São Francisco pela Votorantim Metais, em Três Marias – MG. Este fato resultou na mortandade de dezenas de toneladas de peixes, em especial surubins grandes.

De acordo com a Lei nº 12.334, a segurança de uma barragem influi diretamente na sua sustentabilidade e no alcance de seus potenciais efeitos sociais e ambientais. Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBH-SF, 2015) com base no Relatório de Segurança de Barragens (2011) e considerando a área da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, inspeções de segurança em barragens somente são executadas de forma regular, por exigência dos órgãos fiscalizadores, no estado de Minas Gerais.

Como muitas minas ou garimpos estão localizados em regiões de difícil acesso e o controle e fiscalização são negligentes ou ineficientes, ocorrências similares devem ser muito mais frequentes do que aquilo que realmente chega ao conhecimento da população em geral.

---

<sup>31</sup> O maior rompimento de todos ocorreu em 5 de novembro de 2015 no distrito de Bento Rodrigues, Mariana-MG. A barragem de rejeitos de minério de ferro da mineradora Samarco sofreu uma falha catastrófica, causando inundações e pelo menos 17 mortes. Cerca de 60 milhões de metros cúbicos de resíduos de ferro correram pelo rio Doce até o encontro com o Oceano Atlântico, 17 dias depois. Mariana-MG é município que detém uma ínfima fração de sua área na BHSF, na fronteira com o município de Outro Preto-MG.

Segundo o Relatório de Segurança de Barragens (2015) ainda há muita variação nos cadastros das entidades fiscalizadoras estaduais, tanto com incrementos como decréscimos nos cadastros, não sendo possível determinar uma tendência precisa. A elaboração do Plano de Segurança de Barragens e a realização de inspeções de segurança de barragens são atividades realizadas por poucos empreendedores identificados.

**Figura 41 – Barragens de Rejeitos**

A destruição da paisagem é outro impacto da mineração, pouco conhecido e menos ainda disciplinado e combatido. Do Pico do Itabirito, em Minas Gerais, com 1.586 m de altitude, historicamente muito utilizado como ponto de orientação, sobra apenas a ponta, o resto foi levado pela extração da hematita. A Serra do Curral, em Belo Horizonte, cujo perfil deu origem ao nome da capital mineira, hoje está reduzida a uma casca, que esconde todo vazio deixado pela mineração.

Como forma de se articular, na análise integrada (Produto 104) o potencial risco de contaminação e os impactos da atividade minerária, tem-se que a dinâmica das atividades industriais está identificada pelas pranchas de quantidade de indústrias, CFEM e lavras. A dinâmica do setor se sobrepõe às outras dinâmicas, notadamente a de expansão urbana e das atividades do setor primário para compor um quadro de potencial modificação no uso do solo com repercussões para poluição.

Para a realização de tal identificação, pode-se iniciar com o cruzamento dos mapas de fragilidades à poluição do meio físico e biótico com os arquétipos socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, notadamente os de classe 1, 2 e 3 (respectivamente aqueles denominados de Polo de Desenvolvimento; Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida; e Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida).

### 6.3. Conflitos de Usos do rio São Francisco

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco sofre pela sobreposição de usos cumulativos, dinâmicos, intensos e nem sempre disciplinados. Dentre os múltiplos usos de suas águas estão o abastecimento humano, a diluição de esgotamento sanitário, a produção de energia, a irrigação de culturas agrícolas, a mineração, o uso por indústrias, carvoarias e siderúrgicas, a navegação, a pesca e o lazer. Nenhum dos usos, per se, é responsável pela degradação observada na bacia. Somados, entretanto, estes usos resultam em problemas magnificados, destacando-se, dentre outros:

- Assoreamento: indicador deste processo é a condição de navegabilidade do rio São Francisco, que outrora se fazia desde Pirapora-MG até Petrolina-PE (~1,3 mil km) e atualmente se faz entre Ibotirama-BA e Petrolina-PE (~700 km) (ANA, 2004 e MT, 2013);
- Declínio na vazão natural no trecho médio do rio São Francisco, demonstrados pelas séries de vazões naturalizadas que, desde 1995 indicam tendência do período seco que levou à atual situação de escassez (RAMINA, 2014).
- Redução de vazão por extensivo uso consuntivo: baixas vazões, somadas à elevadas cargas de efluentes, levou à episódios de alta mortandade de peixes e contaminações por cianobactérias (ANA, 2004 e BARROS, 2009).

A exploração dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, como um todo, se dá de forma bastante intensa, seja para usos consuntivos como não consuntivos. Ademais, combinam-se às demandas períodos críticos de prolongadas estiagens, resultado de combinações entre baixa pluviosidade e alta evapotranspiração.

Segundo a atualização 2016-2025 do Plano de Recursos Hídricos da BHSF (CBH-SF, 2015), os principais conflitos de uso resultam da dificuldade em compatibilizar a satisfação da demanda de água para usos consuntivos com as exigências de geração

de energia elétrica, assim como da competição pela água dos diversos usos consuntivos, sendo de destacar a irrigação, pelo volume de água requerido.

Abaixo exploram-se tais conflitos, buscando qualificá-los ao ponto de subsidiar suas estratégias de ordenamento territorial. Ademais, ao final se traz um panorama sobre o Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do São Francisco, programa que intenta endereçar algumas destas situações.

Parte-se da compreensão de que os recursos hídricos atendem a diversas demandas, como bem fundamenta a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97), através da qual se criou também o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os múltiplos usos das águas geram conflitos, pois a água é um recurso natural limitado e, em sendo crescentes as demandas pelo seu uso, ampliados em frequência e em magnitude são os conflitos - sempre intensificados em períodos de estiagem.

Pela legislação apenas mencionada, a água passa, complementarmente, a ser considerada um bem de domínio público dotada de valor econômico (no intuito de incentivar seu uso racional), tendo por usos prioritários o abastecimento humano e a dessedentação de animais (ANA, 2013).

#### *6.3.1. Barragens e Regularização de Vazão*

Os barramentos hidráulicos, 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:

- Via de regra, as barragens proporcionam condições favoráveis à navegação (o que se faz notar no Médio e Sub-médio São Francisco, a montante da barragem. Tendem a prejudicar, outrossim, a navegação a jusante).
- Também via de regra, 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.

O quadro abaixo traz os espelhos d'água na Bacia Hidrográfica, segundo o CBH-SF (2015), segregando aqueles que tem em seu propósito principal a geração de energia elétrica e demais usos múltiplos. Nesta última categoria estão usos indiscriminados de abastecimento humano, irrigação, usos industriais, de lazer, entre outros.

**Quadro 61 – Espelhos d'água na Bacia do rio São Francisco**

Região Fisiográfica	Área inundada (ha)	Espelhos d'água naturais	Espelhos d'água de reservatórios artificiais		
			Total	Barragens de usos múltiplos	Barragens hidrelétricas
Alto São Francisco	98.697	118	59	48	11
Médio São Francisco	424.398	1.339	213	209	4
Sub-médio São Francisco	120.382	175	168	163	5
Baixo São Francisco	4.830	78	46	46	0
<b>TOTAL</b>	<b>648.308</b>	<b>1.710</b>	<b>486</b>	<b>466</b>	<b>20</b>

**FONTE:** Reproduzido parcialmente de CBH-SF, 2015.

As usinas hidrelétricas demandam o recurso hídrico de forma não consuntiva, pois o mesmo volume de água que fluiria em um corpo d'água continua fluindo após a construção do barramento - não obstante afetados pela distribuição desse volume ao longo do tempo.

Segundo informações do Plano de Recursos Hídricos da Bacia para o horizonte 2016-2025 (CBH-SF, 2015), a geração é assegurada através da turbinação de uma vazão média na cascata de usinas da calha principal do rio São Francisco próxima de 2.000 m<sup>3</sup>/s.

Eis que a operação de um sistema de geração de energia predominantemente pela fonte hídrica, como ocorre no Brasil (vide item 5.8.1) demanda integração entre reservatórios para a regularização plurianual. Quando um reservatório regulariza uma sub-bacia, os benefícios são incorporados não só à própria sub-bacia, mas também a todas as usinas que estão conectadas hidráulicamente a ela.

Essa integração visa a operação ótima do sistema de geração de energia, visando o atendimento da carga prevista para o Sistema Interligado Nacional ao menor custo, ou seja, minimizando a utilização de geração térmica e evitando vertimentos nos reservatórios das usinas. Cada aproveitamento, entretanto, deve considerar em tal integração as restrições operativas de caráter ambiental e de uso múltiplo da água.

Deste caráter ambiental, em geral há a fixação de vazões ecológicas, que são deflúvios mínimos para a garantia da manutenção das funções ecossistêmicas a jusante de um reservatório. No Brasil como um todo, e da mesma forma na Bacia do São Francisco, a fixação das vazões ecológicas tem sido feita principalmente através da legislação nos níveis estadual e federal, principalmente para uso nos procedimentos administrativos de concessão de outorga de água e concessão de barragens. A maioria desses procedimentos segue, indiretamente, a metodologia hidrológica utilizando o conceito de Q<sub>7,10</sub> e Q90 (CBH-SF, 2015).

A predominância em demanda por volume e de operação por regras que seguem a lógica da maximização da produção de energia, as várias formas de utilização das águas no rio São Francisco ficam condicionadas à operação das hidrelétricas, justo quando o volume de água afeto a esta produção é várias ordens de grandeza superior ao requisitado pelos demais usos consuntivos (RAMINA, 2014).

A exploração do potencial hídrico na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco deve se atentar ao contínuo controle e manejo destas construções e seus respectivos canais

de irrigação. Na barragem de Sobradinho, a regularização da vazão do rio causou diversos impactos à navegação, sendo os principais:

- Ocorrência de intenso processo de assoreamento;
- Imprecisão na sinalização das rotas, promovendo encalhes de embarcações;
- Irregularidade da liberação de descargas pela barragem;
- Desaparecimento das navegações comerciais;
- Diminuição das atividades de navegação e o temor do seu fim.

Após a construção dos reservatórios para a geração de energia elétrica, a navegação lacustre se torna possível, mas a inexistência de eclusas impossibilita de forma direta a navegação pelos trechos longitudinais maiores pela falta de formas de transposição dos desniveis das barragens. É o que de fato ocorre no trecho entre Petrolina-PE e os reservatórios das UHE Luiz Gonzaga (Itaparica), Paulo Afonso e Xingó.

Muito embora o trecho (de cerca de 270 km entre Petrolina-PE e a UHE Luiz Gonzaga) seja sinuoso e detenha grande número de pedrais, estas dificuldades à navegação podem ser corrigidas mediante investimentos. Estes investimentos, embora não insignificativos, representam uma fração do outro investimento necessário: a construção de eclusas para a transposição das barragens.

De acordo com o PHE (MT, 2013), a futura expansão do potencial de navegação comercial no rio São Francisco, que pode ocorrer entre Petrolina-PE e a barragem da UHE Luiz Gonzaga, é condicionada à construção de eclusas junto às barragens de Riacho Seco e Pedra Branca, duas UHE inventariadas pela ANEEL e que se localizam no trecho entre Sobradinho e Itaparica.

Além do conflito com a navegação comercial via comboios, alguns impactos negativos para a navegação de pequena escala também puderam ser identificados ao longo do rio São Francisco, como a limitação das inundações nas lagoas marginais a jusante dos barramentos. O tráfego de embarcações menores, embora não modifique fluxos comerciais de commodities com seus milhões de toneladas/cargo por safra, afetam o dia-a-dia das populações ribeirinhas que deste transporte dependem.

De acordo com Ramina (2014), também devem ser consideradas as imprevisibilidades dos níveis de água devido às variações das vazões turbinadas, a redução das vazões em fins de semana e feriados e a inversão do regime natural de cheias e estiagem como as que mais impactam os ecossistemas e as comunidades ribeirinhas a montante e jusante das barragens.

Um dos efeitos nocivos dessa alteração na intensidade e na época das cheias e de estiagens é o ciclo natural que se quebra nas lagoas marginais, que vêm assim sofrendo fortes degradações. O período de estiagem natural ocorre de junho a outubro e, com a regularização, o máximo da vazão turbinada é registrado em outubro, um mês que ainda seria de estiagem natural (RAMINA, 2014). Estas lagoas são fundamentais para a reprodução dos peixes, pois a recorrências das inundações pré-barramento criavam significativos berçários da vida aquática, onde se dava a piracema.

Soma-se a isso a interrupção pelas barragens do ciclo migratório de várias espécies de peixes, entre elas, o piau, matrinchã, curimatá e pacu (COELHO, 2005). Hoje a pesca artesanal, sobretudo no Baixo São Francisco, sofre grandes problemas de

sobrevivência. Um indicador do tamanho do impacto é que foi praticamente extinto nesta região a espécie pirá, um peixe exclusivo e considerado o símbolo do rio São Francisco.

A pesca extrativa foi, tradicionalmente, a forma tradicional de exploração do pescado, além de importante fonte de subsistência das populações ribeirinha. Sua principal ocorrência se via no Alto como no Baixo São Francisco (MMA, 2011). Eis que atualmente, tal prática de pesca se atém a trechos do Baixo São Francisco e aos reservatórios das usinas hidrelétricas. Como contrapartida, as atividades de aquicultura começam a ganhar espaço (como é discutido no item 5.5.1).

A compatibilização das usinas hidrelétricas e demais usuários dos recursos hídricos deverá permear o conjunto de ações necessárias ao desenvolvimento do potencial de usos múltiplos das águas na Bacia do rio São Francisco e o consequente desenvolvimento - ordenado e compatibilizado com as limitações ambientais naturais.

Além da construção de barragens para a produção de energia hidrelétrica, na Bacia do rio São Francisco existem outras obras hidráulicas que visam o uso consuntivo da água: reservatórios, açudes e canais de irrigação. Estes reduzem de fato a vazão (pois são usos consuntivos<sup>32</sup>) e também tendem a modificá-la, pois alguns usos são mais intensos em determinados períodos (como a irrigação) e outros constantes (abastecimento humano).

### 6.3.2. Usos Consuntivos da Água

Analizando-se as outorgas compiladas pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia (CBH-SF, 2015), considerando outorgas da Agência Nacional de Águas - ANA e dos Institutos Estaduais para a Região Hidrográfica do rio São Francisco, percebe-se que há grande intensidade de usos agrícolas.

**Quadro 62 – Usos consuntivos na Bacia do rio São Francisco**

	Volume Demandado	
	m <sup>3</sup> /s	part. %
Irrigação	556,6	77%
Abastecimento Público	52,4	7%
Indústria e Mineração	34,7	5%
Criação Animal	1,8	0%
Esgotamento Sanitário	0,4	0%
Outros*	73,8	10%

\* É provável que estes 10% sejam distribuídos pelos outros usos sob a mesma proporcionalidade.

**FONTE:** Reproduzido parcialmente de CBH-SF, 2015.

<sup>32</sup> Os usos consuntivos da água fazem referência àqueles que retiram a água de sua fonte natural e não devolvem a mesma quantidade captada, limitando assim a disponibilidade hídrica. Necessariamente, esta categoria exige melhor padrão de qualidade da água, em razão de seus usos, como o abastecimento público e industrial, atividades agropecuárias, irrigação, dentre outros. Já os usos não consuntivos, são característicos por captar água dos corpos hídricos, porém devolvendo-a. Os seus principais usos são de turismo e lazer, navegação, e geração de energia, mas também envolvem usos industriais que necessitam da água em processos de esfriamento, devolvendo todo ou uma fração da água captada.

A demanda total de recursos hídricos na bacia do rio São Francisco, portanto, é 309,4 m<sup>3</sup>/s, valor que, segundo o CBH-SF (2015), representa um crescimento de 87% face à demanda total em 2000, estimada pelo Plano em seu período de 2004-2013 em 165,8 m<sup>3</sup>/s.

O aumento significativo das demandas pode ser explicado pela expansão dos perímetros irrigados dentro da bacia, tendo em conta o aumento da demanda de água neste setor entre os anos de 2000 e 2010 (respectivamente, de 114,0 m<sup>3</sup>/s para 244,4 m<sup>3</sup>/s, ou seja, acréscimo de 114%). Essa explicação também é corroborada pela evolução das demandas por região fisiográfica, dado que foi na região do Médio – à qual estão associados o maior número e área de estabelecimentos agropecuários – que os valores de demanda cresceram mais (CBH-SF, 2015).

Os conflitos emergem a partir do momento que os usos consuntivos concorrem com outros usos e também com outros segmentos a jusante dos corpos d'água onde se dá suas captações. Isso torna-se claro pelo quadro abaixo, que traz o resumo da classificação adotada pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia (CBH-SF, 2015) para a situação do balanço hídrico. Ou seja, trata-se o resultante entre as demandas por água e sua disponibilidade.

**Quadro 63 – Situação-resumo do balanço hídrico nas 35 sub-bacias**

Situação do balanço hídrico	Quantidade de sub-bacias	Distribuição %
Excelente	1	3%
Confortável	5	14%
Preocupante	1	3%
Crítico	7	20%
Muito crítico	21	60%
<b>Total</b>	<b>35</b>	-

**FONTE:** Reproduzido parcialmente de CBH-SF, 2015.

Segundo o mencionado Plano, as conclusões acima demonstradas são afetadas pela incerteza dos dados, notadamente da disponibilidade de água e da demanda de água (e da sua distribuição espacial). Não obstante, os casos mais extremos de escassez de água ocorrem sobretudo nas sub-bacias do Sub-médio e Baixo São Francisco.

Segundo o Diagnóstico realizado em 2011 e ora sob atualização (MMA, 2011), a instalação de projetos agrícolas e industriais geralmente ocorre sem a adequada infraestrutura.

Para além do acréscimo nas demandas de irrigação, tem-se que o incremento nas populações, notadamente aquele que é decorrente da expansão urbana, contribui fortemente para novos aumentos de demanda, com repercussões no balanço hídrico. Conclui-se, pelo exposto, que estes níveis de conflito tardarão a serem amenizados.

#### 6.3.3. *Transposições de Bacia*

A transposição de água entre bacias hidrográficas demanda tanto alguma forma de regularização de vazão, o que ocorre geralmente por meio ou um reservatório já existente, ou pela construção de um novo reservatório. De forma complementar, independentemente de a finalidade de uso final da água na bacia hidrográfica de

destino ser consuntivo ou não, para a bacia doadora de água se considera como um uso consuntivo.

Segundo o Plano de Bacia em seu horizonte 216-2025 (CBH-SF, 2015), na BHSF existem duas transposições de bacia a ocorrer, quais sejam:

- Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF), que consiste na transposição de água para locais da região semiárida, nos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, com uma demanda de 26,4 m<sup>3</sup>/s. Essa demanda ainda não está sendo retirada do rio São Francisco, e a previsão para seu início é breve<sup>33</sup>.
- Captação pela Companhia de Saneamento de Sergipe, realizado para atender a cidade de Aracaju e outras cidades do Estado, com uma vazão de retirada de 2,8 m<sup>3</sup>/s.

Ainda segundo o CBH-SF (2015), outros três projetos de transposição estão em implantação ou planejados, quais sejam:

- Projeto do Canal do Sertão Alagoano (ligando Delmiro Gouveia a Arapiraca e cujo primeiro trecho foi inaugurado no início de 2013).
- Canal do Sertão Baiano ou Eixo Sul (do Rio São Francisco, a partir do reservatório de Sobradinho às Bacias Hidrográficas dos rios Itapecuru e Jacuípe, beneficiando neste percurso, as bacias dos rios Tataui, Salitre, Tourão/Poção e Vaza-Barris)
- Eixo Oeste do PISF (de Sobradinho para o Piauí, ainda sem definição de quando entrar em operação).

As transposições irão, ao passo que demandam não apenas o volume de água da bacia, como também regularizações de vazão - intensificando os conflitos já existentes.

#### 6.3.4. Problemas de Qualidade da Água

Segundo o Diagnóstico para o Macro ZEE da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (MMA, 2011), ora em atualizado, além dos percalços acima discutidos (barragens, regularização de vazões e demandas consuntivas), na bacia também percebem-se problemas derivados de desmatamentos e de queimadas, do uso inadequado do solo, da erosão, do assoreamento dos rios, da exploração de minérios sem qualquer controle e também das percepções diferenciadas das agências governamentais sobre as ações capazes de eliminar ou mesmo contornar os seus efeitos negativos, possibilitando o seu desenvolvimento sustentável.

Como forma de demonstrar qualificadamente tais conflitos, resume-se aqui os conflitos que dão origem à poluição das águas, haja vista que a degradação do meio ambiente ocorre na medida que os principais afluentes da bacia conduzem à sua foz dejetos animais, esgoto sanitário e rejeitos industriais sem qualquer tratamento.

Pela prancha de mapas apresentada no item 3.1.1. do Apêndice Técnico, torna-se visualmente simples de identificar o grande potencial de poluição das águas do rio São Francisco pela esgotamento sanitário, ou melhor, pela sua falta. Apenas 15 municípios

---

<sup>33</sup> Vide comunicado recente o Ministério da Integração Nacional, disponível em: [www.mi.gov.br/web/projeto-sao-francisco/o-andamento-das-obras](http://www.mi.gov.br/web/projeto-sao-francisco/o-andamento-das-obras)

da bacia coletam 100% dos esgotos gerados em suas sedes urbanas. Outros 76 coletam mais do que 90% do esgoto gerado, o que já se mostra um índice deveras elevado.

Outrossim, 163 municípios coletam índices entre 50% e 89% de seus esgotos. Há ainda outros 76 municípios que coletam entre 20% e 49% de seus esgotos. Por fim, existe um número muito expressivo, de 217 municípios, que coletam menos de 19% de seus esgotos. Ou seja, 40% dos municípios lançam praticamente a totalidade de seus esgotos in natura.

Calculando-se um percentual médio de esgoto sanitário (em área urbana apenas) para a bacia de coleta, tem-se uma razão de 44%. Há muita diferença entre as regiões fisiográficas, sendo que no Alto SF o índice chega em 72%, enquanto que no Sub-médio é de 54%. Já as regiões onde há pior índice de coleta de esgoto é no Baixo SF (22%), seguindo de 25% de índice de coleta no Médio.

A situação fica um tanto pior quando se percebe que da fração coletada, um percentual significativo não é tratado. Dos 15 municípios que realizam a coleta de esgoto em 100% de suas áreas urbanas, 12 tratam também 100%. Novamente, observa-se uma notável diferença entre as regiões fisiográficas, sendo que no Alto SF o índice chega em 23%, enquanto que no Médio e no Sub-médio é de 17%. Já as regiões onde há pior índice de coleta e tratamento de esgoto é no Baixo SF (2,8%).

O índice médio de tratamento do esgoto gerado na bacia é de apenas 16,6%, considerando-se as redes coletora e de tratamento. Não obstante haja um certo coeficiente de depuração pela decomposição anaeróbia e diluição nas tubulações da rede coletora, a falta de tratamento e pouca coleta faz com que mais de 80% dos efluentes domésticos estejam sendo lançados in natura na bacia.

Já a agricultura também lança cargas poluidoras no ambiente, uma vez que há o carreamento de agrotóxicos e fertilizantes, que escoam superficialmente até encontrar o corpo d'água. De acordo com os padrões da literatura, considera-se como coeficiente de retorno das atividades de irrigação 20% da água demandada.

O item 1.1.3. do Apêndice Técnico traz a localização dos municípios que mais detém atividade agrícola, notadamente aquela de lavouras temporárias, pois nestas há mais de um ciclo de plantio e colheita (duas ou até três safras) durante o ano, o que aumenta a necessidade tanto de corretivos de solo quanto de fertilizantes. A análise do item 5.5 do presente documento levanta mais detalhes sobre a atividade.

Já o item 1.1.4. do Apêndice Técnico traz a informação dos municípios onde são mais intensos os rebanhos confinados (cujo potencial de poluição das águas é maior do que os animais de pastoreio).

Por último nota-se que o item 1.2.1. do Apêndice Técnico apresenta as atividades minerárias ao longo da bacia em sua distribuição de intensidades. Pode-se traçar um paralelo aos locais onde há mais atividade minerária pelo repasse da Compensação Financeira pela Exploração Minerária - CFEM, extraído das receitas tributárias de cada um dos municípios. A importância da mineração no conflito de qualidade da água na BHSF advém do fato de ser esta uma indústria com alto potencial poluidor.

Sobre a indústria da mineração, segundo estimativas cerca de 40% de sua atividade funciona de forma clandestina. O rebatimento desse dado sobre a demanda por água e também pelo impacto negativo em sua qualidade é bastante representativo, notadamente quando se sabe que a Bacia do rio São Francisco detém cerca de 20%

do universo da atividade mineral oficial do país. O aumento das fiscalizações nas mineradoras se faz necessário para que haja maior controle do consumo hídrico.

Como forma de se identificar as áreas de maior potencial de poluição difusa e conflito de uso por questões de qualidade da água e degradação ambiental, fez-se a seguinte álgebra de mapas. Multiplicou-se a classificação dos indicadores apenas descritos (de acordo com a classificação de suas classes de acordo com a metodologia exposta no item 3), a saber:

- Índice de tratamento do esgoto gerado na bacia (considerando-se as redes coletora e de tratamento).
- Valor da produção com culturas temporárias.
- Tamanho dos rebanhos confinados.
- Repasse da Compensação Financeira pela Exploração Minerária - CFEM.

Uma vez que a classificação para as atividades varia de um a cinco, tem-se como resultado da multiplicação uma vasta gama de combinações possíveis, que vão do 1 ao 400. De fato, ocorreram 43 combinações diferentes, sendo que para as iguais ou menores do que 16 (ou seja, todos os indicadores com classe 2), foi atribuído a nova classificação de "menos preocupante". Para as combinações maiores que 16 e menores do que 64 (dois indicadores com classe 2 e outros dois com classe 4), foi atribuído a classificação de "preocupante". Já para as combinações maiores que 64 e menores do que 144 (dois indicadores com classe 3 e outros dois com classe 4), foi atribuído a classe "mais preocupante". Por fim, para as combinações maiores do que 144 foi atribuída a classificação "preocupação severa".

O quadro abaixo resume os resultados obtidos por região fisiográfica da quantidade de municípios em cada classificação apenas descrita. Essa identificação subsidiará os demais cruzamentos oriundos da análise integrada, Produto 104.

**Quadro 64 – Classificação do potencial de conflito pela qualidade da água**

Região Fisiográfica	Menos preocupante (score de 1 a 16)	Preocupante (score de 17 a 64)	Mais preocupante (score de 65 a 144)	Preocupação severa (score de 144 a 400)
Alto São Francisco	113	53	8	5
Médio São Francisco	138	37	11	7
Sub-médio São Francisco	57	17	4	2
Baixo São Francisco	89	6	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>397</b>	<b>113</b>	<b>23</b>	<b>14</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Sem dúvida outros fatores podem e devem ser ponderados para a identificação das áreas com potencial conflito pela qualidade da água e degradação ambiental. Não obstante, o cruzamento realizado permite uma leitura focada nos casos mais intensos.

#### *6.3.5. Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco*

A abrangência, magnitude e intensidade dos problemas enfrentados pela BHSF tem origens variadas e de natureza complexa. Eis que recursos hídricos são recursos comuns, ou seja: compartilham de um algo grau de rivalidade (o consumo de água por

um agente subtrai o volume disponível para o outro agente) e de um alto grau de não-exclusividade (há dificuldade de excluir potenciais beneficiários).

A gestão das águas transpassa diversas esferas de influência, de interação e de fronteiras: é dinâmica e resultante de interações entre crescimento da população, intensificação de sua utilização, múltiplos e por vezes conflitantes usos, mudanças climáticas e modificações ao seu ambiente natural. Alguns exemplos onde há necessidade de gestão compartilhada e estreita coordenação institucional:

- Barragens, reservatórios e sistemas de distribuição devem ser operados considerando a capacidade de recarga, as necessidades de vazão à jusante, a situação das águas subterrâneas e sua capacidade de armazenamento. Essas instalações podem ser de propriedade particular, operadas ou reguladas por organizações públicas ou privadas. Cada uma dessas organizações é regida por regras que especificam o que se pode, se deve e não se deve fazer. Adicionalmente, essas regras podem ser definidas em instância estadual ou nacional.
- Acompanhamento, monitoramento e comunicação das condições de abastecimento e armazenamento de água entre usuários.
- Manutenção de parâmetros ecológicos como vazões mínimas, parâmetros de qualidade das águas superficiais, necessidade de controle de enchentes, condições de habitat - que muitas vezes são monitorados por outras regras e outras organizações.
- Realização de empreendimentos que podem causar intrusão de água salgada, modificar padrões de recargas de aquíferos, causar saturação excessiva do solo ou migração de contaminantes. A competência pelos impactos pode ser das mesmas organizações que operam as barragens, por exemplo, ou podem recair sobre outras organizações, públicas ou privadas.

Todos os habitantes de uma bacia hidrográfica estão ligados espacial e temporalmente; usuários a montante e a jusante interagem, mesmo que indiretamente, e afetam uns aos outros; conexões hidrológicas entre águas superficiais e subterrâneas unem os usuários dessas águas. Em suma, as interações são tantas que mesmo os usos mais singelos do recurso podem potencializar reações em cadeia que culminam nos vultuosos problemas ora enfrentados.

Enquanto as bacias hidrográficas são sistemas ecológicos e hidrológicos dinâmicos e inter-relacionados, complexos e sujeitos a diversas ameaças também inter-relacionadas, geralmente as abordagens políticas para sua gestão são fragmentadas. Cada jurisdição exerce um determinado conjunto de autoridades; programas e planos de gestão muitas vezes focam em causas pontuais de degradação; jurisdições e programas podem trabalhar com objetivos opostos.

Justo por isso, foi lançado em 2004, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente - MMA, o Programa de Revitalização da Bacia do rio São Francisco - PRSF. Em parceria com o Ministério da Integração Nacional e outros 14 Ministérios, entre seus principais parceiros, destacam-se a Codevasf, a ANA, o Ibama, o ICMbio, a Funasa/MS, Universidades Federais e o CBH-SF<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> Fonte: MMA, acesso em 20/06/2016, <http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas/revitalizacao-rio-sao-francisco>.

Trata-se de política pública de articulação e integração permanente que envolve a população local e os governos federal, estadual e municipal, com prazo de duração de 20 anos. Seu propósito é endereçar as demandas da sociedade daquela bacia, em busca de solução para os problemas identificados e que apresentavam repercussões socioambientais que contribuíam, contínua e significativamente, para a degradação ambiental da região. Sua base conceitual tem a formulação de uma nova estratégia de gestão para a Bacia, focada em três aspectos chave:

- Fortalecimento e potencialização da articulação intergovernamental por meio do Comitê Gestor do Programa;
- Fortalecimento da participação dos Comitês de Bacia Hidrográfica; e
- Estabelecimento de um conjunto de diretrizes para desenvolvimento de ações integradas.

A base das ações de recuperação, conservação e preservação ambiental almejam a geração de benefícios como: i) a recuperação da qualidade e das funções socioeconômicas das águas; ii) a adequação de tecnologias e métodos sob bases de instrumentos de planejamento e ordenamento territorial bem concebidos e estruturados; iii) a diminuição das diferenças regionais existentes na bacia; e iv) a valorização, mobilização, conscientização e engajamento da população da bacia (Ministério da Integração Nacional).

As ações de revitalização da BHSF são executadas de forma descentralizada a partir da coordenação da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA. Programas públicos da envergadura da revitalização desta Bacia Hidrográfica exigem a construção de inúmeros projetos, de natureza variada e de diferentes esferas de atuação para colimar nas transformações pretendidas. O arcabouço institucional obriga a adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, culturais e sociais.

Eis que a gestão das águas do rio São Francisco no período de 2004 a 2013 não encontra resultados exitosos em termos de melhorias em seus principais aspectos ecossistêmicos e na recuperação de seus processos e elementos-chave para cessar e reverter seu estado degradado. A forma atual de gestão pode estar sendo apenas uma decomposição de responsabilidades desencontradas ao invés de efetiva articulação. Segundo o TCU (2012), verifica-se carência de coordenação do PRSF, fruto de inadequada articulação interinstitucional e intergovernamental. Segundo a mesma fonte, as estruturas de coordenação criadas não foram capazes de prover orientação centralizada para nortear os diversos atores envolvidos.

A gestão atual da BHSF conforma em grande parte com o conceito de desconcentração (ou seja, descentralização administrativa), mas não necessariamente com o conceito de descentralização democrática. Enquanto a desconcentração se faz de forma hierárquica e matricial, a descentralização democrática da gestão se constrói.

A revitalização da BHSF não está sendo tarefa de uma única esfera de governo, haja vista a complexidade e a diversidade das ações necessárias dependerem do envolvimento de diversos atores governamentais e não-governamentais. Mesmo com o envolvimento dos governos federal, estadual e municipal, dos usuários da água (companhias de saneamento, hidroelétricas, grandes irrigantes, pescadores, produtores rurais e outros), das comunidades tradicionais, povos indígenas, enfim

representantes da sociedade civil organizada, o PRSF depende da definição de prioridades geográficas e temáticas, de um horizonte temporal e de indicadores de resultados para ser efetivo. Mais importante, depende da rearticulação de sua estrutura de gestão.

#### **6.4. Serviços Ecossistêmicos da Rede Fluvial, do Tipo do Solo e de Fatores Fisiográficos da Bacia do São Francisco**

Serviços ecossistêmicos são aqueles que tratam dos benefícios gerados pelos ecossistemas para a sociedade. Ou seja, trata-se da apropriação antrópica pelos serviços que, de uma forma ou de outra, são gerados por ecossistemas. Estes podem ocorrer de forma na forma de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais.

De acordo com o Projeto de Lei nº 792 de 2007 (que segue em discussão no momento da presente análise), que dispõe sobre a definição de serviços ambientais, além de propor importantes definições relacionadas ao tema, tem-se os seguintes agrupamentos principais de serviços:

- **Serviços de suporte:** são aqueles que mantêm a perenidade da vida na terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético. Como os exemplos fazem perceber, tratam-se de serviços de uso indireto. Embora sejam de grande abrangência e extrema necessidade, é de difícil mensuração quanto aos seus vínculos de causa-efeito às ações antrópicas específicas.
- **Serviços de regulação:** são aqueles que estabilizam os processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas, e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamentos de encostas. São utilizados pelo homem de forma mais direta do que os serviços de suporte, muito embora sejam de difícil mensuração em cadeia de causa-efeito.
- **Serviços de provisão:** são aqueles que fornecem bens ou produtos ambientais cujo uso se dá de forma direta pelo ser humano, tal como a água, os alimentos, a madeira, extração fibras e extratos, entre outros. Ou seja, trata-se de uma categoria de serviços de fácil mensuração quanto ao seu vínculo de causa-efeito.
- **Serviços culturais:** os que provêm benefícios de lazer, de contemplação cênica, estéticos, espirituais e outros benefícios imateriais à sociedade humana.

Todas as categorias de serviços ecossistêmicos são mediadas por processos ecológicos realizados por organismos vivos, mantendo vínculo com usos e ações antrópicas, uma vez que o ecossistema provê tais serviços de qualquer forma mediante as inter-relações naturais entre os fatores bióticos e abióticos. Nesse sentido, por mais que os ecossistemas - como unidades espacialmente delimitadas - estejam gerando as complexas interações das teias da vida, é o uso humano que define o serviço por se.

O emprego do termo "uso" se faz no conceito da economia dos recursos naturais e suas técnicas de valoração de tais serviços. Para se derivar o valor econômico total do meio-ambiente, adicionam-se os valores de uso e de não-uso. Este primeiro grupo de valor, por sua vez, é subdividido em valores de uso direto (turismo, contemplação cênica, lazer, uso de recursos renováveis) e uso indireto (proteção de encostas, sequestro de carbono, purificação de água) e valores de opção (material genético, biodiversidade).

Eis que revelar usos indiretos, tais como o reabastecimento de águas subterrâneas, a retenção de sedimentos e nutrientes, a prevenção de erosão, a função de habitat para diversas espécies e o papel das conexões ecológicas no equilíbrio das trocas climáticas no ecossistema terrestre é menos trivial. Tais sistemas são dinâmicos e mantêm constantes alterações de fluxo e estoque, temporal e pontualmente.

Serviços ecossistêmicos, benéficos ao usuário e à sociedade (pela maioria das vezes recursos comuns), não estão por sua vez internalizados pela economia de mercado que rege a maior parte dos sistemas econômicos mundiais. Ou seja, não obstante possuam valor econômico em abundância, não possuem preço.

Uma das conclusões do projeto *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, em seu relatório para formuladores de políticas públicas, vai mais adiante e indica que é justamente a falta de valores de mercado para os serviços ecossistêmicos que faz com que os benefícios originados destes (geralmente de natureza pública) sejam negligenciados ou subvalorados nos processos de tomada de decisão (TEEB, 2010).

Justamente por isso que aos serviços ecossistêmicos se vinculam iniciativas (individuais ou coletivas e em diversos níveis territoriais) que possam favorecer, manter, recuperar ou melhorar tais serviços, iniciativas estas que se denominam de serviços ambientais. Ou seja, os serviços ambientais são originados por ações antrópicas de visam aprimorar serviços ecossistêmicos.

Embora todo tipo de ecossistema produza serviços ecossistêmicos, alguns são mais notáveis quando se trata de analisá-los sob a ótica do planejamento territorial. Os instrumentos de ordenamento territorial, afinal, versam sobre as melhores opções de uso e ocupação do solo para a garantia de um ambiente saudável e harmônico, considerando conectividades, características da paisagem, fluxos genéticos e outros aspectos fundamentais aos ecossistemas que suportam todos os afazeres econômicos que por sobre eles se rebatem.

A identificação dos usos de serviços ecossistêmicos na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco se torna fundamental para a consideração de como estes se rebatem em na qualidade (ou degradação da qualidade) ambiental. De forma inversa, a identificação da inter-relação entre os usos e os serviços pode identificar quais potenciais modificações ou ordenamentos territoriais em seus termos se fazem favoráveis e/ou menos degradantes aos serviços ecossistêmicos.

#### 6.4.1. Serviço de Suporte - Controle Biológico e Polinização

A conservação de áreas naturais produz serviços ecossistêmicos fundamentais para os sistemas de produção rural, notadamente a agricultura, a silvicultura e a extração de produtos não madeireiros: o controle biológico e a polinização.

O primeiro destes serviços de suporte é o controle biológico de pragas como predadores, parasitoides e patógeno. Tal controle ocorre de forma natural em qualquer

ecossistema saudável, pois uma população é sempre controlada pelos desenvolvimentos de outra população - um ser vivo é sempre explorado por outro ser vivo, obtendo-se em cadeia efeitos na regulamentação do crescimento populacional e atingindo-se o equilíbrio da natureza. Tal como apostou por Debach (1991), "a ação de parasitoides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que aquele que normalmente ocorreria nas suas ausências".

Ainda seguindo o autor, esse conceito de "equilíbrio natural" perfaz tendência de que nenhuma população isolada de plantas ou animais cresça ao infinito - assim como não decresça até a extinção. Em ambientes naturais, tais processos de auto-regulação mantêm sob controle organismos-praga potenciais que, salvo o controle biológico, estariam em desequilíbrio e sob risco de causar danos aos cultivos e outros afazeres humanos. Esse controle é realizado principalmente por invertebrados, especialmente os chamados hiperparasitas (DEBACH, 1991).

Como forma de se estimar como ocorrem de forma causal tais serviços, tem-se como proxy de sua ocorrência a existência de ambientes naturais com a presença de animais silvestres, pois eles perfazem camadas superiores da cadeia trófica que, necessariamente, deve estar em equilíbrio. Entre espécies-chave para o controle biológico estão desde aves até mamíferos como morcegos e outros de maior porte.

De forma bastante similar ao serviço de controle biológico, o serviço de polinização também está correlacionado à manutenção de equilíbrios ecológicos. Segundo Ferguson (1998), o principal grupo de agentes polinizadores é constituído por abelhas, embora uma série de outros organismos invertebrados (como mariposas, borboletas e vespas) e vertebrados (como aves e morcegos) também seja importante. Estes polinizadores são responsáveis não só por aumentar a produtividade de frutos e sementes de áreas naturais, que fornecem as fontes de alimento para inúmeros grupos zoológicos, como também pela produção de frutos e sementes por plantas cultivadas.

Corroborando a conclusão apenas feita, Trindade et al. (2004) conduziu importante estudo sobre o efeito da polinização da cultura do meloeiro pela *Apis mellifera* (abelha). A conclusão foi que o polinizador detém extrema importância no sucesso da cultura, pois das poucas flores fecundadas em sua ausência, houve uma grande prevalência de aborto, o mesmo ocorrendo com os frutos. A presença da abelha no processo de polinização da cultura do meloeiro é indispensável, já que na sua ausência, praticamente, não houve produção. A cultura, cujo polo produtivo nacional está no Nordeste, parte significativa dentro da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (notadamente na região de Juazeiro-BA e Petrolina-SE).

Portanto, dos agentes polinizadores não apenas dependem diversas comunidades bióticas (desde espécies vegetais até animais que dos vegetais dependem), como também a produtividade de inúmeros culturais. Não obstante, as populações de polinizadores silvestres têm sido sistematicamente reduzidas por diversas interações de ações antrópicas. Estas vão desde a perda de áreas naturais até a dispersão de agrotóxicos no ambiente.

O serviço pode ser mensurado, tal como o serviço de controle biológico, por meio da proxy de áreas naturais com boa conectividade. As mesmas áreas naturais que protegem os polinizadores também protegem os predadores naturais de pragas agrícolas.

#### 6.4.2. Serviço de Regulação - Proteção do Solo

A proteção do solo é considerada serviço de regulação, pois estabilizam os processos ecossistêmicos de controle dos processos críticos de erosão e de deslizamentos de encostas. Adicionalmente, como visto pelo serviço de provisão de água, interagem de forma simbiótica com este na minimização de enchentes e secas e de escoamento superficial de químicos, agrotóxicos e outros.

Os solos são o produto da alteração física e química da crosta terrestre e da atividade de vários organismos, especialmente vegetais e micro-organismos. Os riscos das atividades humanas sobre este componente ambiental variam conforme a suscetibilidade ambiental natural dos solos e o tipo de tecnologia empregada pela atividade antrópica que nele se abriga. Segundo Pires (1995), de forma geral os impactos sobre este componente podem ser classificados em físicos (perda de solo, desestabilização da estrutura do solo, deslizamento de encostas) e químicos (contaminação por resíduos e outros químicos, lixiviação).

Dentre os riscos ambientais aos solos, a erosão pode ser considerada como um dos mais significativos. Os processos erosivos raramente detêm componentes motivadores únicos, embora possam ter como causa primordial a ação da água e do vento, que ocorrem de forma natural e continuamente. Em áreas onde o solo é perdido a taxas mais rápidas do que sua formação, o novo solo formado geralmente possui produtividade reduzida e outros impedimentos ao pleno crescimento vegetal. Embora se tratem de fenômenos geológicos de tempo longo de formação, não obstante ocorrem de forma continuada.

Pires (1995) cita que, similarmente a muitos outros processos naturais, a ação antrópica tende a acelerar a erosão do solo trazendo, efeitos negativos à qualidade ambiental e às suas atividades produtivas. Segundo Rodrigues (apud KLINK et al., 2005), plantios convencionais de soja nas áreas de Cerrado podem gerar a perda da camada superficial do solo de 25 ton/ha/ano em média, embora práticas de conservação como o plantio direto possam reduzir a erosão a 3 ton/ha/ano.

A perda da regulação do solo diminui a produtividade potencial à uma combinação de fatores que vão desde a perda de capacidade de estocar água, perda de nutrientes essenciais à vida, e até a degradação da própria estrutura do solo.

Áreas que recebem solos perdidos também podem ser impactadas negativamente devido a siltação e colmatação de sistemas naturais ou artificiais. Sedimentos derivados da erosão dos solos diminuem a capacidade de estoque de água dos ecossistemas aquáticos e alagáveis - tanto naturais como artificiais - causando deterioração destes habitats e da qualidade de sua água. Além disto, os nutrientes e produtos químicos carreados junto ao solo perdido, comprometem a qualidade da água e provocam danos na biota aquática. Ao mesmo tempo, a degradação de solo obriga o uso de terras anteriormente consideradas marginais no ciclo de produção agrícola para compensar as perdas, convertendo e diminuindo desta maneira as áreas naturais e seminaturais existentes (PIRES, 1995).

Por fim, considera-se que a quantidade de escoamento superficial está diretamente controlada pela permeabilidade do solo e, consequentemente, os solos mais permeáveis (e menos desagregáveis) deverão ser aqueles com menor suscetibilidade à erosão. O grau de proteção dado ao solo pela vegetação natural, também é importante e diminui sua erosão potencial.

Dessa forma, comprehende-se que o serviço de regulação dos solos está relacionado à sensibilidade das áreas relativo à sua perda, estando correlacionado com a existência de vegetação natural e de uso antrópico compatível com as condições físicas.

#### 6.4.3. Serviço de Provisão - Água em Qualidade e Quantidade

No contexto socioeconômico da BHSF, tem-se como serviço ecossistêmico por demais óbvio a provisão de água. As águas do rio São Francisco são definidoras não apenas da bacia em seu recorte espacial, mas também pelos contornos sociais que a elas circundam. Não à toa, o Velho Chico é tratado justo assim - como uma pessoa que emana respeito e reverência.

O serviço ambiental de provisão de água para o rio São Francisco contempla o indivisível binômio qualidade-quantidade, e advém da qualidade de uso do seu solo, bem como da manutenção de seus aquíferos.

Primeiramente, tem-se a qualidade do solo: uma vez que as chuvas caem sob a terra, sua percolação pelo solo interage com a dinâmica da vegetação e sua distribuição espacial. Estes processos de interação contínua são também controladas pelo clima e pelas características do solo, enquanto que, ao mesmo tempo, a vegetação afeta o clima devido a sua capacidade de modificar a radiação e o balanço hídrico da superfície da terra e também o desenvolvimento do solo, melhorando sua capacidade de infiltração e retenção de umidade (FOLEY, 2005).

A manutenção do ciclo hidrológico é também dependente da conservação de aquíferos, notadamente por meio da conservação de suas áreas de recarga. A água subterrânea desempenha papel essencial na manutenção da umidade do solo e do fluxo dos corpos d'água associados.

Na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco a manutenção do ciclo hidrológico é especialmente importante devido ao Aquífero Urucuia. Este grande aquífero ocorre no trecho da bacia incremental entre os aproveitamentos hidrelétricos de Três Marias e Sobradinho é caracterizado em grande parte por terrenos sedimentares que possuem, em geral, boa capacidade de armazenamento de água devido à porosidade e permeabilidade as rochas que os compõem. Sua localização coincide com os Cerrados do oeste da Bahia. Eis que o Aquífero Urucuia é considerado o grande "volume de regularização natural" do rio São Francisco.

Especialmente em regiões onde há prolongado período de estiagem, as águas subterrâneas cumprem uma das mais importantes fases do ciclo hidrológico uma vez que podem se constituir em reserva de uma grande parcela da água precipitada. Mais uma vez a definição tipifica o que ocorre na bacia em questão, pois o Aquífero Urucuia é responsável por manter as vazões do rio perenizadas durante a estação seca, mesmo correndo a mais de 2.000 km em regiões de clima sub-úmido seco e semiárido.

Enquanto que a recarga de aquíferos é decorrente de inúmeros fatores, sabe-se que a perda de vegetação natural pode limitar seu reabastecimento<sup>35</sup>. De forma análoga,

<sup>35</sup> Da precipitação, o que percola ao interior do subsolo depende da: i) porosidade do subsolo; ii) cobertura vegetal (solo coberto por vegetação é mais permeável do que um solo desmatado ou com culturas que permitem grande perda d'água por escoamento superficial); iii) declividade do terreno (em declividades acentuadas a água corre mais rapidamente, diminuindo a possibilidade de infiltração); iv) tipo de chuva (as mais intensas saturam rapidamente o solo, ao passo que chuvas finas e demoradas têm mais tempo para se infiltrarem).

sabe-se que as áreas riparianas são fundamentais para a manutenção da qualidade e também da quantidade de água. As chamadas "matas de galeria" são essenciais para o equilíbrio ambiental pois funcionam como filtro natural dos possíveis resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes, além de representar habitat muito importante para a fauna.

Nesse contexto, comprehende-se que o serviço de provisão de água pode ser garantido onde as áreas de recarga de aquíferos e as áreas riparianas forem conservadas com vegetação natural. Adiciona-se que nas áreas de precipitação mais intensa tais serviços assumem importâncias relativas ainda maiores.

#### 6.4.4. Serviços Culturais - Turismo e Lazer

O último dos agrupamentos de serviços ecossistêmicos é pertinente as características imateriais do ambiente, desde que aproveitados de alguma forma pelo homem. O turismo e o lazer são indubitablemente importantes e integrantes do bem-estar da população humana. Ademais, o turismo e o lazer se manifestam economicamente por meio de uma vasta e crescente cadeia de operadores logísticos, hotéis, pousadas, restaurantes e prestadores dos mais diversos serviços.

Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, 2014), o potencial para a criação de emprego do turismo é enorme, e consiste em uma das principais fontes de receitas em divisas estrangeiras - ou a principal fonte - para uma terça-parte dos países em desenvolvimento. Já para os países menos desenvolvidos, o turismo representa a metade das receitas em moeda estrangeira.

Nas duas últimas décadas, o turismo em *hotspots* de biodiversidade aumentou mais de 100%, denotando o interesse pela visitação em áreas naturais. Segundo Pires et al. (2004), entretanto, sem os esforços adequados de conservação, outras atividades de uso da terra têm provocado impactos que destroem as oportunidades futuras de desenvolvimento turístico. Ativos naturais, quando protegidos, são um investimento de alto potencial de retorno econômico, desde que bem manejados.

Os autores Ringbeck et al. (2010, apud PIRES et al., 2004) asseguram que o valor de um destino turístico está ligado a existência de ativos naturais exclusivamente locais. Nesse sentido, a preservação desses ativos é um componente crítico para o turismo sustentável. As políticas públicas voltadas ao turismo devem desenvolver as unidades de conservação e os corredores de fauna, regular o acesso a áreas potencialmente frágeis, proteger espécies nativas e controlar espécies-pragas e exóticas.

#### 6.4.5. Pressões Socioeconômicas e os Serviços Ecossistêmicos

Pode-se correlacionar os serviços ecossistêmicos apenas apresentados aos usos antrópicos quanto à produção econômica e à garantia de qualidade de vida das populações. Dessa forma, a leitura dos arquétipos das dinâmicas econômica e demográfica se tornam ideais para a identificação dos principais pontos frágeis, principalmente quando os mapas dos serviços ecossistêmicos oriundos da análise físico-biótica forem com estes cruzados.

As pranchas com os valores das seis atividades do setor primário conseguem demonstrar onde no território ocorrem as maiores pressões relativas para uso extensivo de área, seja para atividades pecuárias seja para criação de commodities agrícolas para o mercado externo (e/ou interno, da mesma forma). Estas atividades,

somadas à atividade de mineração, são as pressões com o maior potencial de pressão sobre os serviços ecossistêmicos devido à extensão do uso do solo que requerem e também seu potencial de poluição difusa.

Outros usos antrópicos irão fragmentar o território a partir dos novos aportes logísticos, pois criarião novos pontos de conexão que deverão polarizar crescimentos demográficos. Aonde tiver a combinação de novas redes logísticas com municípios cujo arquétipo socioeconômico seja o de classe 2, 3 ou 4 (a saber: Crescimento Econômico & Condições Medianas de Vida; Crescimento Econômico Mediano & Boas Condições de Vida; Economia Pouco Crescente & Demografia Dinâmica & Condições Medianas), deve haver concentração de população e crescimento acima da média, causando pressão por uso do solo e também pelos serviços ambientais de abastecimento de água, depuração de esgotamento sanitário, disposição de resíduos etc.

Eis que em termos de pressões socioeconômicas sobre os serviços ecossistêmicos, tem-se situações bastante drásticas na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Tomando como ponto de partida o estado de conservação das matas de galeria, elemento fundamental não apenas para garantir a qualidade e quantidade de água provida, mas também para o controle da erosão nas margens e para minimizar os efeitos das enchentes: estima-se que 96% das matas ciliares na Bacia Hidrográfica foram desmatadas para atividades antrópicas, sendo que as consequências já podem ser percebidas, como por exemplo, pelo processo acelerado de assoreamento dos principais rios para navegação da bacia.

Enquanto os mapeamentos de uso do solo que permitem auferir exatamente aonde e em quanto as matas ciliares existem e inexistem foram elaborados e discutidos no Produto 101 - Diagnóstico Físico-Biótico, resta ao presente produto inferir quais atividades econômicas são mais intensamente relacionadas ao fenômeno, bem como traçar formas de identificação para posterior análise integrada (Produto 104).

A vulnerabilidade à perda do serviço ecossistema de provisão de água e do serviço de regulação do solo está diretamente ligada as áreas onde existe existência de intensa produção primária, notadamente daquela que demanda vastas extensões de área para ocorrer. Os itens 1.1.3. e 1.1.4. do Apêndice Técnico trazem os mapeamentos, respectivamente, das atividades agrícolas e de criação de animais. Como um subitem das atividades agrícolas, apresenta-se mapeamento das culturas temporárias de commodities, que mais estão vinculadas ao uso intensivo de área para cultivos mecanizados e com alto nível de sofisticação no uso de fertilizantes, agrotóxicos e corretivos de solo.

O quadro abaixo traz a área das lavouras, por região fisiográfica, segregando aquelas temporárias com perfil típico de mercado externo (commodities).

**Quadro 65 – Área das lavouras totais, temporárias e permanentes para a BHSF**

Região Fisiográfica	Área plantada e destinada à colheita (em hectares) das culturas temporárias (de 1ª safra) e permanentes (valor médio dos últimos 3 anos)	Área plantada (em hectares) das culturas de soja, milho, cana-de-açúcar, algodão, trigo e fumo (apenas na 1ª safra) (valor médio dos últimos 3 anos)	Percentual da área plantada com culturas típicas de mercado externo em relação ao total de área plantada
Alto São Francisco	494.212	367.355	74,3%
Médio São Francisco	3.754.341	3.305.720	88,1%
Sub-médio São Francisco	308.856	106.825	34,6%
Baixo São Francisco	220.747	187.026	84,7%
<b>TOTAL</b>	<b>4.778.156</b>	<b>3.966.925</b>	<b>83,0%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Percebe-se que nas regiões Médio SF e Baixo SF preponderam as culturas que podem comprometer os serviços ecossistêmicos de provisão de água e de regulação de solos. No Alto SF, apesar da participação não ser tão alta como nas regiões apenas citadas, as culturas de commodities também preponderam. Ao mesmo passo, as atividades agrícolas dependem de água - seja via sistemas de plantio irrigados (que dependem de volume suficiente de água para retirada, esteja essa em corpos d'água ou em poços subterrâneos), seja via plantios que dependem da precipitação. Nesse último caso, as interações se dão não tanto em volume de água, mas sim na qualidade do solo por meio de carreamentos, erosões e deslizamentos.

Já o item de criação animal traz como subitem o mapeamento das atividades típicas de pastoreio extensivo, que igualmente detém o potencial de comprometer os serviços ecossistêmicos de provisão de água e de regulação do solo. Uma vez que não se tem informação sobre a área ocupada pelas atividades, faz-se um comparativo com os dados pertinentes ao tamanho dos rebanhos (todos calculados em bovino-equivalência por peso), proxy para o que se deseja capturar: a intensidade das criações animais em sistemas extensivos que podem, assim, comprometer os serviços tratados.

**Quadro 66 – Rebanhos animais animal total e sob pastoreio para a BHSF**

Região Fisiográfica	Total de rebanhos (valor médio dos últimos 2 anos)	Rebanho típico de pastoreio (valor médio dos últimos 2 anos)	Percentual dos rebanhos típicos de pastoreio em relação ao total
Alto São Francisco	5.120.638	4.612.311	90,1%
Médio São Francisco	10.250.983	9.835.876	96,0%
Sub-médio São Francisco	2.112.250	2.032.043	96,2%
Baixo São Francisco	1.941.714	1.833.523	94,4%
<b>TOTAL</b>	<b>19.425.584</b>	<b>18.313.753</b>	<b>94,3%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Faz-se notar que a virtual totalidade dos rebanhos na Bacia Hidrográfica são de criação típica de pastoreio, atividade esta que requer extensas áreas para ser realizada, podendo comprometer os serviços ecossistêmicos. Adicionalmente, tem-se pela observação dos arquétipos da dinâmica econômica quais áreas detém maiores tendências de expansão agrícola ou pecuária.

Uma vez reconhecida a importância das atividades do setor primário para no contexto da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, deve-se aprimorar a compreensão sobre os serviços ecossistêmicos e como estes interferem na produção já realizada. Sabe-se que a água é insumo essencial para a produção agrossilvopastoril, pois é um recurso natural de uso direto no processo produtivo.

A dessementação de animais também faz uso direto do recurso, que pode ser valorado pelo valor, a mercado, da substituição de tal suprimento natural. Já quanto aos solos, é também bastante clara a interação deste com as atividades produtivas citadas.

Não são apenas as atividades primárias que influenciam os serviços ecossistêmicos de provisão de água, mas também o consumo humano e industrial. Nem toda a água que se capta para fins de abastecimento humano é de uso consuntivo, haja vista que o coeficiente de retorno típico seja de 80%. Não obstante, a qualidade desse retorno não é favorável à manutenção dos serviços. Notadamente em grandes aglomerações urbanas, os corpos d'água receptores do esgotamento sanitário dificilmente detém capacidade de diluição das cargas, demandando para a manutenção da qualidade das águas o tratamento dos efluentes gerados.

**Quadro 67 – População e condições de esgotamento sanitário**

Região Fisiográfica	População urbana (censo 2010)	Cobertura da coleta de esgoto sanitário nos domicílios do meio urbano	Efluentes lançados in natura (mediante estimativa de consumo humano de 150 l.hab/dia e retorno de 80%) em m <sup>3</sup> /dia*
Alto São Francisco	7.176.698	87,4%	108,512
Médio São Francisco	5.140.119	63,0%	228,221
Sub-médio São Francisco	1.493.230	68,1%	57,161
Baixo São Francisco	1.235.707	35,7%	95,347
<b>TOTAL</b>	<b>15.045.754</b>	<b>73,3%</b>	<b>482,066</b>

\* O volume real é consideravelmente maior, pois nem todo o efluente coletado é de fato tratado. E mesmo quando o nível de tratamento atinge 100% do volume coletado, deve-se considerar os níveis de eficiência do tratamento, que atingem em média 85%.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Em situações de baixa densidade populacional, tanto o consumo humano quanto a geração de efluentes não é tão preocupante. O mapa de densidade populacional por setor censitário (ver item 5.6, Expansão Urbana) indica quais áreas mais adensadas e, logo, mais preocupantes. Já os arquétipos da dinâmica demográfica trazem as tendências de crescimento populacional - seja em área urbana ou em área rural - para compor o panorama completo desta influência sobre o serviço ecossistêmico de provisão de água.

Já quanto ao serviço de regulação do solo, tem-se na própria expansão urbana e suas demandas subsequentes um importante fator de pressão. A mancha urbana por si

ocupa parte notável do solo, e é seguida pela intensificação da extração mineral para construção civil, novas conexões logísticas para comportar os fluxos de pessoas e mercadorias, novas áreas de plantio de hortifrútis e assim sucessivamente.

Observa-se ainda que a atividade industrial também demanda água, por diversas vezes de forma consuntiva. Ademais, indústrias detêm altos graus de potencial poluidor de solos. Embora as atividades industriais não predominem no rol de atividades econômicas da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, estima-se por meio do levantamento da quantidade de empresas e do pessoal ocupado aonde no território ocorrem as maiores presenças do setor. Conforme observa-se pela prancha de mapas do item 1.2.3. do Apêndice Técnico, existem 48,72 mil unidades industriais na bacia, sendo que a grande maioria se encontra no Alto São Francisco (30,68 mil delas, ou 63%). Já a região do Médio São Francisco comporta outras 14,7 mil unidades.

## 6.5. Agricultura, Agricultura Irrigada, Pecuária e Silvicultura

O conjunto de atividades do setor primário para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco é de alta relevância, como pode ser observado pelo quadro abaixo que traz o comparativo do valor agregado bruto da atividade com os demais setores da economia.

**Quadro 68 – Valores por setor econômico e por região fisiográfica**

Região Fisiográfica	VA do Setor Primário		VA do Setor Secundário		VA do Setor Terciário	
	2012, R\$ milhões	% do VA total	2012, R\$ milhões	% do VA total	2012, R\$ milhões	% do VA total
Alto São Francisco	5.431	3,23%	57.535	34,26%	104.977	62,51%
Médio São Francisco	10.504	5,07%	8.471	4,09%	188.156	90,84%
Sub-médio São Francisco	2.689	14,14%	2.176	11,45%	14.146	74,41%
Baixo São Francisco	1.659	10,00%	1.657	9,99%	13.268	80,01%
<b>TOTAL</b>	<b>20.282</b>	<b>4,94%</b>	<b>69.838</b>	<b>17,01%</b>	<b>320.547</b>	<b>78,06%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Notadamente, o setor primário atinge um alto grau de importância para o Sub-médio e Baixo São Francisco, embora sejam justamente estas as regiões que produzem os menores valores absolutos.

O quadro abaixo traz os valores econômicos de cada uma das atividades do setor, compondo uma imagem comparativa das importâncias para cada região fisiográfica. Destacam-se as principais atividades para cada uma das regiões como sendo: i) criação de animais para o Alto São Francisco; ii) lavoura temporária para o Médio São Francisco; iii) lavoura permanente para o Sub-médio São Francisco; e vi) lavoura temporária para o Baixo São Francisco.

**Quadro 69 – Valores por atividade e região fisiográfica**

Região Fisiográfica	Extração vegetal	Silvicultura	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Criação animal	Aquicultura
	R\$ milhões					
Alto São Francisco	16,10	941,64	1.230,16	2.057,73	2.343,27	51,04
Médio São Francisco	291,08	905,97	1.777,09	11.007,97	1.365,30	26,49
Sub-médio São Francisco	60,90	0,00	1.505,29	829,42	258,69	54,49
Baixo São Francisco	6,63	0,44	121,56	982,14	820,48	49,09
<b>TOTAL</b>	<b>374,71</b>	<b>1.848,06</b>	<b>4.634,10</b>	<b>14.877,27</b>	<b>4.787,74</b>	<b>181,11</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Já o quadro abaixo traz os percentuais de crescimento de cada uma das atividades ao longo da última década, indicando o rumo que as mesmas deverão tomar, ao menos no curíssimo prazo. Destaca-se que para a aquicultura não há dados passados disponíveis pois se trata de indústria nascente - porém que já demonstra grande potencial e também grande demanda na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

**Quadro 70 – Crescimento médio anual do valor da produção por atividade**

Região Fisiográfica	Média anual dos últimos dez anos (preços correntes)*					
	Extração vegetal	Silvicultura	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Criação animal	Aquicultura
Alto São Francisco	-5,98%	16,80%	9,50%	8,60%	9,25%	-
Médio São Francisco	-3,93%	18,54%	10,87%	8,52%	9,44%	-
Sub-médio São Francisco	11,12%	-	5,96%	5,36%	9,49%	-
Baixo São Francisco	1,11%	24,27%	3,41%	7,16%	11,36%	-
<b>TOTAL</b>	<b>-2,68%</b>	<b>17,62%</b>	<b>8,44%</b>	<b>8,23%</b>	<b>9,65%</b>	<b>-</b>

\* Os valores foram calculados com base nos preços correntes e não constantes, fato este que faz desse quadro apenas um referencial comparativo entre atividades e regiões.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Nota-se o expressivo crescimento das atividades de silvicultura, notadamente pela base inicial bastante tímida. Muito embora os valores da lavoura permanente sejam, de forma geral, mais expressivos para a bacia, percebe-se que há bastante dinamismo nas demais atividades. Notadamente, as atividades de criação de animais e lavoura permanente apresentaram taxas bastante elevadas de crescimento.

Como forma de visualizar a importância de cada atividade do setor primário para os municípios da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, analisou-se a participação relativa de cada uma delas. A base para o cálculo da importância foi o valor da produção, haja vista a diferença de unidades e formas de comercialização de cada um dos produtos oriundos das seis atividades do setor primário. Considerou-se, ainda, tal como no restante das análises realizadas, os valores pertinentes às médias dos três últimos anos com dados disponíveis. O uso das médias, quando possível, atenua sazonalidades climáticas - notadamente para a agricultura de lavouras temporárias.

**Quadro 71 – Percentuais por região fisiográfica**

Região Fisiográfica	Extração vegetal	Silvicultura	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Criação animal	Aquicultura
Alto São Francisco	0,24%	14,25%	18,62%	31,15%	35,47%	0,26%
Médio São Francisco	1,90%	5,90%	11,57%	71,68%	8,89%	0,06%
Sub-médio São Francisco	2,28%	0,00%	56,33%	31,04%	9,68%	0,68%
Baixo São Francisco	0,34%	0,02%	6,24%	50,43%	42,13%	0,84%
<b>TOTAL</b>	<b>1,41%</b>	<b>6,95%</b>	<b>17,43%</b>	<b>55,97%</b>	<b>18,01%</b>	<b>0,23%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro acima apresenta os percentuais calculado para as regiões fisiográficas da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, onde torna-se clara a predominância da criação animal para o Alto São Francisco (seguida de perto pela lavoura temporária), a lavoura temporária para o Médio São Francisco (com clara predominância), a lavoura permanente para o Sub-médio São Francisco (com certa predominância) e, por fim, a lavoura temporária para o Baixo São Francisco, seguida de perto da criação animal.

Apresenta-se na prancha abaixo duas informações complementares:

- No mapa à esquerda estão as atividades mais representativas para cada um dos municípios.
- Já no mapa da direita estão as segundas atividades mais representativas. Caso a atividade principal (mapa da esquerda) detenha um percentual igual ou maior do que 75% do total do setor primário, o mapa da direita repete tal atividade. Essa mecânica foi adotada para facilitar a identificação, visualmente, daqueles municípios onde há maior concentração de uma atividade sobre a outra.

Devido à diferença de perfil entre as atividades agrícolas de lavouras temporárias e permanentes, segregou-se estas informações em atividades distintas, embora ambas sejam atividades de "agricultura".

A análise visual dos mapas abaixo torna clara a segregação das atividades ao longo do território da BHSF: preponderância da silvicultura e da produção animal no Alto SF; lavouras temporárias no Médio; cluster de lavouras permanentes no Sub-médio; e por fim a produção animal novamente no Baixo SF.

A comparação dos dois mapas permite identificar onde há preponderância de mais de 75% da atividade principal sobre as demais. Os destaques são, por região fisiográfica: a diversificação no Alto SF, pois há grande modificação de atividades; manutenção da preponderância das lavouras temporárias no Médio SF, pontuado por municípios mais diversificados (principalmente em sua margem direita); manutenção do cluster de produção agrícola permanente no Sub-médio; e por fim, a manutenção das atividades pecuárias no Baixo SF.

**Figura 42 – Importância relativa das atividades do setor primário**

### 6.5.1. Atividade de Aquicultura

A aquicultura começou de forma relativamente recente, pois até cerca de duas décadas atrás o pescado era a forma usual de se obter a proteína animal mais consumida no mundo. Eis que, por mais paradoxal que possa parecer, o desenvolvimento das atividades de criação comercial de peixes foi acelerado pelo virtual colapso de diversos dos principais pesqueiros mundiais. O fenômeno não ocorreu apenas em pesqueiros marítimos, mas também naqueles fluviais.

Os peixes de água doce, por mais que sofram da sobrepesca assim como seus pares salgados, sofrem adicionalmente com a persistente deterioração das condições ambientais das águas, com barramentos que impedem os fluxos migratórios, modificações de vazão que distorcem a ecologia das espécies, perda de volume de água, contaminantes, sedimentos e outros tantos efeitos nocivos.

Diante do quadro de crescente insuficiência da produção originada da pesca extrativa, a aquicultura continental se insinua fortemente no mercado como alternativa econômica à pesca extrativa. Na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco não foi diferente, com a abertura para a exploração da aquicultura se dando a partir dos anos de 1980. Desde então, a atividade passou a ter importância vital no restabelecimento da oferta de peixes ao mercado de forma que, atualmente, a sua participação na produção total de pescado é significativa.

Infelizmente o valor da produção da aquicultura, em reais, passou a ser contabilizada pela Pesquisa de Extração Vegetal (PEV/IBGE) recentemente, apresentando dados de 2014 que, embora recentes, não detém histórico. Considerando-se tais valores, a atividade gerou na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, R\$ 181 milhões. O valor é praticamente inexpressivo quando comparado com a atividade agrícola (R\$ 19.511 milhões) e também quando comparado com a atividade de criação de animais (R\$ 4.788 milhões).

Mesmo assim, a região fisiográfica que mais produz peixes em criação é a do Submédio São Francisco, com um valor de R\$ 54,5 milhões. O valor representa 30% do total produzido, sendo que no Baixo SF o valor chegou a R\$ 49,1 milhões. Por outro lado, a região fisiográfica que menos detém atividade de aquicultura é a do Médio São Francisco, com um valor de R\$ 26,5 milhões, o que representa 15% do total produzido pela atividade na bacia. A região do Alto SF apresentou um valor de R\$ 51 milhões.

Como não há muita outra informação ou estimativas desagregadas da produção para os municípios, salvo pelo valor apresentado acima, a identificação dos locais onde há maior presença da atividade de aquicultura pelo valor da produção passa a ser um bom artifício. Eis que dos 547 municípios na bacia, 143 (26%) apresentam algum valor para a atividade, enquanto que outros 404 não.

Destes 143 municípios, os quinze onde a atividade ocorre com maior intensidade (pelo valor da produção) somam 83,4% do total produzido na Bacia. São eles: Glória-BA (10,8% do valor total produzido na bacia), Morada Nova de Minas-MG (10,7%), Jatobá-PE (8,7%), Propriá-SE (8,2%), Brasília-DF (6,3%), Felixlândia-MG (5,7%), Barreiras-BA (5,3%), Coruripe-AL (4,6%), Três Marias-MG (4,5%), Guapé-MG (3,9%), Paulo Afonso-BA (3,8%), Brejo Grande-SE (3,3%), Neópolis-SE (3,0%), Itacuruba-PE (2,4%) e Piranhas-AL (2,1%).

Torna-se interessante perceber que a distribuição acima descrita incita uma atividade nascente e sem conformismos geográficos preponderantes dentre as regiões. Justo

como concluiu o Diagnóstico da Bacia para o MacroZEE em sua primeira produção (MMA, 2011), a exploração da aquicultura pode vir a ser uma oportunidade para, gradualmente, se recompor o ecossistema da Bacia do São Francisco. Isso porque se faz possível promover a atividade - que detém alto potencial gerador de renda - combinando a preservação do meio ambiente com a promoção da cidadania, principalmente nas áreas economicamente mais deprimidas da BHSF.

#### 6.5.2. Atividade de Silvicultura

Uma atividade que detém alto potencial de promoção de alterações no uso e ocupação do território na Bacia do rio São Francisco é a silvicultura - plantio de árvores comerciais. A utilização das florestas plantadas pode se dar tanto para a produção de papel e celulose como para fins energéticos via lenha para a produção de carvão vegetal.

Considerando-se o valor médio dos últimos 3 anos da silvicultura na totalidade da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, tem-se uma produção de R\$ 1,85 bilhão, sendo que 51% desse valor advém da região fisiográfica do Alto São Francisco, com um valor de R\$ 941 milhões. Praticamente a outra metade da produção da silvicultura na BHSF está no Médio SF, com R\$ 906 milhões. Por outro lado, a região fisiográfica do Sub-médio São Francisco não detém qualquer atividade de silvicultura.

O quadro abaixo traz os dez municípios que mais geraram valor de produção com a silvicultura, onde percebe-se uma concentração no estado de Minas Gerais. Somando-se os dez maiores municípios produtores, tem-se o total de 46% do produzido na Bacia.

**Quadro 72 – Dez maiores produtores de florestas plantadas**

Município - UF	Valor da produção médio dos últimos três anos findos em 2014 (em mil reais)	% do total da produção na BHSF
João Pinheiro - MG	173.307	9,4%
Grão Mogol - MG	88.216	4,8%
Itacambira - MG	85.073	4,6%
Curvelo - MG	79.014	4,3%
Três Marias - MG	77.317	4,2%
Lassance - MG	73.869	4,0%
Feliplândia - MG	69.571	3,8%
Buritizeiro - MG	69.291	3,7%
Olhos-d'Água - MG	68.374	3,7%
Rio Pardo de Minas - MG	67.423	3,6%
<b>TOTAL na BHSF</b>	<b>1.848.056</b>	-

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Muito embora o valor da produção da silvicultura na Bacia Hidrográfica não seja muito expressivo - ao menos quando comparada às demais atividades do setor primário - nota-se uma dinâmica bastante vigorosa: o valor da produção cresceu 18,54% na região do Médio SF nos últimos dez anos, enquanto que na região do Alto SF cresceu no mesmo período 16,80%.

Em especial na região norte de Minas Gerais, existe demanda não apenas para papel e celulose, mas também para fins energéticos. As diversas indústrias siderúrgicas de ferro gusa que agregam valor ao minério de ferro extraído no estado demandam em seus fornos o carvão vegetal.

O Brasil é, por isso, o maior produtor de carvão vegetal do mundo: em 2004 foram produzidos 7 milhões de toneladas, dos quais cerca de 60% provieram de florestas plantadas e o restante de vegetação nativa da Caatinga e do Cerrado. O grande impulsionador desta produção é justamente a indústria siderúrgica em Minas Gerais, que consome 95% da produção de carvão vegetal.

Esse complexo mítico-siderúrgico-madereiro 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.

Esse desequilíbrio hídrico se dá pelo notável fato da atividade da silvicultura utilizar-se de clones em plantios de monoculturas. Estes clones são modificados para que cresçam de forma rápida e vigorosa; demandam, outrossim, grandes quantidades de água para tal. Essa é a característica fundamental que permitiu a incursão das florestas de eucalipto no bioma Cerrado. A espécie requer irrigação intensa principalmente nos primeiros anos após o plantio, intensificando a demanda pelo recurso hídrico e contribuindo para a diminuição das nascentes e da vazão dos corpos d'água.

Pelo fato de ser um insumo para um setor industrial de grande importância econômica, essa questão se tornou um problema ambiental muito complexo (COELHO, 2005). A fiscalização da produção ilegal de carvão vegetal de matas nativas é complexa, pois esta é uma das poucas fontes de renda para a população do meio rural que não se emigra para a cidade em busca de novas oportunidades e demanda ocupações no meio rural, que já não as consegue suprir. Eis que a notável fraqueza na fiscalização das siderúrgicas quanto à origem de seu carvão vegetal, o que manteve um grande déficit entre a quantidade de floresta plantada e a quantidade de carvão demandado, sendo que a diferença sempre foi suprida pelo carvão de desmatamento.

A demanda de madeira vem aumentando nos últimos anos e tende a continuar crescendo. Segundo a ABRAF (2013), não obstante o Brasil possua cerca de 7,1 milhões de hectares de florestas plantadas (principalmente com *Eucalyptus* e *Pinus*), pode-se faltar madeira plantada para suprir toda a demanda prevista<sup>36</sup>.

Essa pressão por novas áreas é agravada pelos prazos de maturação da atividade, que giram em torno de sete anos, dependendo do propósito do plantio. De qualquer forma, trata-se de uma imobilização de terras e giro de estoque em prazos mais longos que os do agronegócio e da pecuária. Uma vez que há um acréscimo de demanda externa e também interna por produtos madeireiros como papel, celulose e painéis, a busca por novas áreas se torna uma premissa básica.

<sup>36</sup> Uma das formas que as empresas florestais têm adotado para lidar com a projeção do "apagão florestal" é criação de esquemas de arrendamento de terras e parcerias com proprietários para contornar a disponibilidade de terras. Nos locais tradicionais de plantio florestal, onde o retorno de produtividade pelo solo e pela disponibilidade hídrica são altos, as empresas do segmento vêm criando esses mecanismos, além do fomento público e os programas de financiamento como PROPFLORA, PRONAF Florestal e outros.

O setor formal da silvicultura, diferentemente das demais atividades, é dominado por poucas e grandes empresas do segmento florestal. Enquanto que a pecuária extensiva é atividade bastante informal, a agricultura mecanizada é realizada por um grande número de fazendeiros profissionais. A silvicultura, por fim, é atividade realizada por pouquíssimas grandes empresas florestais. O nível de controle e monitoramento cresce exponencialmente nessa escala de atividades.

#### 6.5.3. Criação de Animais

A atividade pecuária na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco representa o segundo maior valor dentre as atividades do setor primário, atrás da agricultura de culturas temporárias e pouco maior do que as atividades de agricultura permanente. Considerando-se o valor médio dos últimos 3 anos da produção de origem animal na totalidade da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, tem-se assim R\$ 4,79 bilhões. A região fisiográfica que mais contribuiu para esse valor foi a do Alto São Francisco, com um valor de R\$ 2,34 bilhões, praticamente metade do total. A região do Médio São Francisco contribuiu com R\$ 1,37 bilhões, enquanto que a do Baixo SF com R\$ 820 milhões. Por outro lado, a região fisiográfica que menos detém atividade de produção de origem animal é a do Sub-médio São Francisco, com um valor de R\$ 259 milhões, o que representa 5% do total da bacia.

Já o quadro abaixo apresenta os dez municípios na bacia que mais detém rebanhos animais, segregados naqueles que são típicos de criação de pastoreio e outros que são típicos de confinamento (suíno, galináceo, codorna). Faz-se notar que os estados de Minas Gerais e Goiás se destacam quanto ao rebanho de criação extensiva. Unaí, que também é município destaque quanto à produção agrícola, apresenta o maior rebanho da bacia, com 361 mil cabeças (em bovino-equivalência por peso).

Somando-se o rebanho dos dez municípios mais representativos para a criação de animais típicos de pastoreio, tem-se 2,15 milhões de cabeças, o que representa apenas 12% do total de 17,95 milhões na bacia. Segregando-se apenas os bovinos, que compõe a maior parte do rebanho, tem-se na BHSF um total de 16,42 milhões de cabeças. A região hidrográfica que mais detém bovinos é a do Médio SF, com um rebanho de 9,36 milhões de animais. A segunda região mais representativa em termos de rebanho bovino é a do Alto SF, com um total de 4,43 milhões de animais. Já o Baixo SF detém 1,63 milhão de cabeças bovinas, enquanto que o Sub-médio 1 milhão.

Os números perfazem interessante comparação com a quantidade de habitantes em cada uma das regiões: No Alto SF, a relação é de 0,58 bovinos por habitante; no Médio tem-se 1,39 animal por habitante; já no Sub-médio a relação é de 0,75; e por fim no Baixo SF é de 0,86.

**Quadro 73 – Dez maiores rebanhos**

Rebanhos típicos de pastoreio*			Rebanhos típicos de confinamento**		
Município - UF	Rebanho (em bovino-equivalência por peso)	% do total da produção na BHSF	Município - UF	Rebanho (em bovino-equivalência por peso)	% do total da produção na BHSF
Unaí - MG	361.517	2,0%	Pará de Minas - MG	98.067	9,7%
Paracatu - MG	291.758	1,6%	Brasília - DF	87.373	8,6%
João Pinheiro - MG	265.360	1,5%	São Sebastião do Oeste - MG	47.651	4,7%
Formosa - GO	253.900	1,4%	Patos de Minas - MG	46.700	4,6%
Patos de Minas - MG	218.457	1,2%	São José da Varginha - MG	42.314	4,2%
Flores De Goiás - GO	163.520	0,9%	Pitangui - MG	20.568	2,0%
Cristalina - GO	157.305	0,9%	Igaratinga - MG	17.236	1,7%
Montes Claros - MG	149.859	0,8%	Barreiras - BA	16.887	1,7%
São Domingos - GO	148.050	0,8%	Arapiraca - AL	16.526	1,6%
São Francisco - MG	142.130	0,8%	Bom Despacho - MG	15.538	1,5%
<b>Total BHSF</b>	<b>17.952.236</b>	<b>-</b>	<b>Total BHSF</b>	<b>1.013.764</b>	<b>-</b>

\* Bovino, bubalino, equino, caprino, ovino \*\* Suíno, galináceo, codorna

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O Apêndice Técnico, item 1.1.4., traz a prancha de distribuição espacial da pecuária, tanto em valor da produção quanto no tamanho dos rebanhos. A primeira área que se observa está localizada na parte meridional da bacia, ocupando as proximidades de Unaí, Montes Claros e Belo Horizonte, em Minas Gerais, e do Distrito Federal. Estas áreas sob forte influência dos centros urbanos regionais, característica que pode apontar para uma produção de leite mais acentuada do que de gado de corte.

A distinção é possível ao se constatar que a atividade do laticínio tem como determinante o atendimento ao setor de mercado urbano com leite, queijos e derivados. 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.

Cabe observar que a importância de tais cidades não ocorre apenas pela influência do mercado consumidor, mas, também, pela proximidade de sistemas logísticos como a presença de rodovias e de frigoríficos e de uma série de serviços de apoio à pecuária. Sendo assim, as funções de comercialização, serviços e industrialização diferenciaram, historicamente, a região de Montes Claros, por exemplo, no norte de Minas Gerais (MMA, 2011).

A segunda área identificada situa-se, predominantemente, nos domínios do bioma Cerrado. No passado, parte desse conjunto era caracterizada pela baixa ocupação populacional e econômica, onde a pecuária se complementava com a atividade extrativa vegetal ou com lavouras de ciclo curto. Na prancha com os valores da produção animal (Apêndice Técnico, item 1.1.4), o mapa central demonstra com clareza o crescimento da atividade nas áreas de Cerrado nos últimos dez anos. Já a terceira área que se faz identificar pela prancha já mencionada é a que se situa no Baixo SF.

A atividade pecuária extensiva em pastagens naturais detém alto potencial de degradação ambiental, não apenas pelo uso extensivo das pastagens naturais como pela alteração que promove ao compactar os solos, facilitar a introdução de espécies exóticas e causar erosão e assoreamento de rios. As áreas onde já foram extraídas madeiras maiores para a produção de carvão vegetal e lenha são extremamente propícias para o desenvolvimento desse pastoreio de baixa produtividade (cerca de uma cabeça de gado por hectare).

Seguindo a lógica econômica, o pastoreio extensivo e de baixa produtividade só se realiza porque as pastagens naturais onde o gado é criado estão "desocupadas", qual seja: o custo de oportunidade de ocupação dessas áreas com diversas cabeças de gado é extremamente baixo. Ao não se investir em tecnologia de produção, a ocupação das pastagens naturais, além de se dar sobre vegetação nativa, ocorre de forma extensiva para compensar pela baixa produtividade. As áreas de pastagem degradada pela atividade são, consequentemente, extensas. Onde há maior concentração de infraestrutura logística, como acessos ao mercado exportador ou aos centros de consumo interno, a pecuária extensiva já não ocorre em pastagens naturais e sim em pastagens cultivadas.

Essa distinção deixa clara a lógica de que, para a atividade de baixa produtividade ser compensada, o investimento na terra deve ser necessariamente baixo (praticamente zero). Isso se verifica porque a atividade não é agregadora de muito valor para os criadores do gado, mas sim consegue gerar maior valor quando percorre verticalmente a cadeia de valores, dos abatedouros para cima. Os criadores, muitos e espalhados, tornam o controle de suas atividades difícil. Concomitantemente, o alto custo de controle dessa atividade faz com que se mantenha o baixo custo de oportunidade - a probabilidade de alguma ação efetiva de controle e restrição não se verifica como suficiente ao ponto de restringir a atividade.

A expansão do uso privado da terra pela agricultura mecanizada de soja, milho e de algodão em detrimento da atividade pastoril praticada, no passado, nas terras de uso comum do Cerrado responde, em parte, pela estagnação verificada no crescimento do rebanho bovino na Bacia do São Francisco. Como um todo, os rebanhos cresceram apenas 1,15% ao ano em média durante os últimos dez anos. Não obstante o resultado, a região do Alto SF viu uma taxa ligeiramente maior, de 1,26%, enquanto que o Baixo SF demonstrou o maior crescimento relativo, de 2,59%.

Há também atividades de pecuária que, por mais que sejam extensivas, o são de forma menor em termos relativos, uma vez que as pastagens são cultivadas. A verificação prática de tal atividade pode ser observada no quadro de outorgas da ANA (2015) para irrigação, onde a quarta cultura na lista de maiores outorgas é justamente a pastagem.

O investimento necessário para se cultivar as pastagens e adotar técnicas de manejo dos animais para aumento da produtividade só se compensa porque o custo de distribuição dos animais é reduzido. Essa é justamente a distinção entre as duas formas de pastoreio verificadas - a primeira, de menor intensidade e maior área, se viabiliza ao utilizar terras de baixíssimo custo; a segunda, de maior intensidade e menor área, ocupa áreas mais nobres em termos de localização uma vez que dependem da proximidade e ou facilidade de chegarem até os mercados consumidores. A partir do momento em que as áreas de pecuária extensiva sofrem pressão econômica, as pastagens cultivadas ou a agricultura acabam as substituindo, fazendo com que as atividades de pastoreio em pastagens naturais se desloquem novamente.

#### 6.5.4. Agricultura de Culturas Permanentes

A agricultura de culturas permanentes é menos preponderante economicamente do que a das culturas temporárias. Não obstante, como se observou acima, a distribuição delas no território indica distinções importantes. Dos 547 municípios considerados, 78 não detém nenhum cultivar permanente (14%).

O quadro abaixo traz os valores da lavoura permanente para o total da Bacia Hidrográfica e também por cada uma de suas regiões. Torna-se bastante evidente pelo valor per capita, que relativiza o valor da produção pela quantidade de habitantes de cada região fisiográfica, que a atividade é de maior importância relativa para o Sub-médio SF, embora o crescimento expressivo na última década e o valor per capita também alto indiquem que a região Médio SF também ganha expressão.

**Quadro 74 – Valores da lavoura permanente**

Região Fisiográfica	Valor da produção da lavoura permanente (dados em mil reais) (valor médio dos últimos 3 anos)	Valor médio dos últimos 3 anos per capita	Crescimento percentual anualizado na última década (de 2005 a 2014)
Alto São Francisco	1.230.157	161,12	9,50
Médio São Francisco	1.777.093	263,08	10,87
Sub-médio São Francisco	1.505.286	613,58	5,96
Baixo São Francisco	121.560	55,89	3,41
<b>TOTAL</b>	<b>4.634.096</b>	<b>243,66</b>	<b>8,44</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Da produção permanente, as que mais se destacam são as culturas de frutas. Cerca de metade dos municípios componentes da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco apresentam produção agrícola ligada à fruticultura, principalmente na produção de banana, uva, manga e melão, mas também se cultivam, coco verde, goiaba e acerola.

A atividade da fruticultura se estabeleceu na bacia há cerca de duas décadas, e vem crescendo de forma bastante dinâmica, como mostram os percentuais do quadro acima. A fruticultura assume, cada vez mais, importância econômica na região. Destacam-se como os maiores produtores de culturas permanentes, cuja maior fração de valor é justa a fruticultura, os municípios de Petrolina-PE (14,4% do valor total da produção das culturas temporárias), Juazeiro-BA (4,4%), Jaíba-MG (3,7%), Lagoa Grande-PE (3,1%), Rio Paranaíba-MG (3,1%), Santa Maria da Boa Vista-PE (2,6%),

Livramento de Nossa Senhora-BA (2,6%), Matias Cardoso-MG (2,5%), Casa Nova-BA (2,5%) e Carmo do Paranaíba-MG (2,5%).

Quanto aos volumes de produção, observam-se os seguintes valores, que dimensionam o porte significativo da atividade: Petrolina com 496 mil ton, Juazeiro com 243 mil ton, Jaíba com 177 mil ton, Livramento de Nossa Senhora com 169 mil ton, Bom Jesus da Lapa com 144 mil ton, Matias Cardoso com 137 mil ton, Santa Maria da Boa Vista com 108 mil ton, Casa Nova com 106 mil ton, Janaúba-MG com 66 mil ton e Rodelas-BA com 65 mil ton. Ao todo, estes dez municípios produziram (na média dos últimos 3 anos findos em 2014, segundo dados da PAM/IBGE) 1,72 milhão de toneladas.

Em específico para a cultura do melão (que de fato é cultura temporária, mas agraga-se aqui pela lógica da fruticultura), tem-se que apenas vinte municípios na bacia (3,6%) produzem a fruta. Eis que estes que a produzem o fazem em volume representativo - os cinco maiores são responsáveis por 74% do total com um total de 39,48 mil toneladas por ano. São eles: Juazeiro-BA com 18,14 mil ton (34% do volume total produzido na bacia), Inajá-PE com 6,61 mil ton (12%), Floresta-PE com 5,75 mil ton (11%), Curaçá-BA com 5,27 mil ton (10%) e Casa Nova-BA com 3,71 mil ton (7%).

Pode-se observar pela prancha respectiva no Apêndice Técnico (item 1.1.3.) que os municípios com as atividades de lavoura permanente mais intensas estão distribuídos na área de abrangência do bioma Caatinga, que ocupa o setor norte da bacia. A principal área de produção se localiza em municípios situados às margens da calha do Rio São Francisco, no trecho entre o Médio e o Baixo curso do rio, em área de cobertura do bioma Caatinga.

Uma segunda área com forte expressão na fruticultura localiza-se à margem direita do rio São Francisco, em seu médio curso, no norte do estado de Minas Gerais, no qual os municípios de Jaíba, Rio Paranaíba, Matias Cardoso e Paranaíba se destacam em quantidade de frutos produzida. Esses municípios ocupam terras de ocorrência da Floresta Estacional Decidual e de áreas de tensão ecológica do contato entre a Caatinga e o Cerrado. Diferentemente do que se observa na primeira área identificada na bacia, onde Petrolina e Juazeiro constituem os dois principais polos produtores com diversificadas culturas de frutas, nesse segundo caso existe especialização no cultivo da banana (MMA, 2011).

A terceira e última área de destaque se refere aos limites fisiográficos entre o Alto e o Médio curso do Rio São Francisco. É importante ressaltar que esses cultivos representam produtos que têm tido interesse e participação cada vez maior na pauta das exportações nacionais, notadamente a uva e a manga.

As altas temperaturas, a elevada evapotranspiração potencial e os baixos índices pluviométricos prevalecentes (que chegam a 350 mm anuais entre Sento Sé e Paulo Afonso, na Bahia) tornam praticamente obrigatório o uso de irrigação. Segundo o Diagnóstico anterior do MacroZEE da Bacia (MMA, 2011), ressalta-se que há um importante binômio entre fruticultura e irrigação, haja vista que há notável incorporação de áreas em pleno semiárido.

A produção da fruticultura possibilitou a implantação de um segmento econômico e de uma agroindústria moderna que tem revelado enorme capacidade de inovação, abrindo novos mercados. Cada vez mais, a Bacia do rio São Francisco tem se tornado o lugar de origem de produtos com valor agregado maior por meio de processamentos

em polpa e outros produtos (finais e intermediários), lavagens, pré-seleções, embalagens mais sofisticadas e atendimento aos nichos de mercado<sup>37</sup>.

#### 6.5.5. Agricultura de Culturas Temporárias

Se a distribuição espacial das lavouras permanentes, com preponderância da fruticultura irrigada, possibilitou a consolidação de novas formas de produção e ocupação do bioma Caatinga, esta distribuição espacial para as culturas temporárias, notadamente as de grãos, evidencia uma evidente correlação com as áreas de domínio do bioma Cerrado. Trata-se outra vertente de ocupação do vasto território entrecortado pelo rio da Integração Nacional.

O quadro abaixo traz um comparativo entre as áreas plantadas com culturas temporárias, distinguindo aquelas típicas de mercado exportador (commodities agrícolas) das demais, com características mais afins ao mercado interno. Por óbvio que mercado interno e externo demandam as mesmas culturas, porém o que se almeja demonstrar pela divisão é a lógica econômica e de técnicas de cultivo que permeiam as atividades.

**Quadro 75 – Áreas plantadas em culturas temporárias agregadas**

Região Fisiográfica	Área plantada de todas as culturas temporárias de 1ª safra (valor médio dos últimos 3 anos) (ha)	Percentual da área plantada das culturas típicas de mercado externo*	Percentual da área plantada das culturas típicas de mercado interno**
Alto São Francisco	380.702	91,5%	8,5%
Médio São Francisco	3.619.253	89,5%	10,5%
Sub-médio São Francisco	137.861	43,7%	56,3%
Baixo São Francisco	189.353	77,6%	22,4%
<b>TOTAL</b>	<b>4.327.168</b>	<b>86,6%</b>	<b>13,4%</b>

\* Soja, milho, cana-de-açúcar, algodão, trigo e fumo. \*\* Abacaxi, alho, amendoim, arroz, batata doce, batata inglesa, cebola, ervilha, feijão, mandioca, melancia, melão e tomate.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

As principais culturas temporárias na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, na média dos últimos três anos (findos em 2014, PAM/IBGE) eram, em ordem decrescente de área plantada:

<sup>37</sup> Tem-se como exemplo da produção de uvas sem semente, pré-lavadas e embaladas em pequenas porções que são comercializadas como alternativas saudáveis para lanches.

**Quadro 76 – Áreas plantadas com diferentes culturas temporárias**

(em hectares)	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	TOTAL na BHSF*
Algodão herbáceo	0	384.578	335	128	385.041
Cana-de-açúcar	92.551	133.084	16.448	151.926	394.009
Feijão**	17.384	262.112	96.760	6.790	383.046
Fumo	0	273	33	10.485	10.791
Mandioca	7.595	78.975	19.436	35.457	141.463
Milho**	208.140	741.128	90.008	24.487	1.063.763
Soja	74.304	2.159.168	0	0	2.233.472
<b>Total</b>	<b>421.646</b>	<b>4.180.854</b>	<b>231.133</b>	<b>233.555</b>	<b>5.067.188</b>

\* O total refere-se à somatória de todas as culturas temporárias: abacaxi, algodão herbáceo, alho, amendoim, arroz, aveia, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, cebola, centeio, cevada, ervilha, fava, feijão, fumo, girassol, juta, linho, malva, mamona, mandioca, melancia, melão, milho, rami, soja, sorgo, trigo, triticale.

\*\* Adicionou-se apenas a área destas culturas cultivadas em sua 1ª safra, evitando assim contagem duplicada ou triplicada caso haja plantios em 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> safras.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Faz-se perceber que a maior área dedicada, em termos de culturas temporárias, é para o cultivo da soja em grãos (44%, 2,23 milhões de hectares), seguindo do milho com 21% e 1,06 milhão de hectares). Há predominância em grande proporção do Médio SF quanto ao cultivo da oleaginosa, enquanto o milho detém menor preponderância geográfica.

As culturas de cana-de-açúcar, algodão e feijão ocupam áreas muito similares através da bacia, com respectivos 7,78%, 7,60% e 7,56%. Não obstante montem em áreas de cultivo muito parecidas, a distribuição entre as regiões fisiográficas é totalmente distinta. A cana-de-açúcar se espalha pelas quatro regiões, enquanto que o algodão cultivado praticamente com exclusividade no Médio SF. O feijão, por outro lado, é cultivado predominantemente no Médio, mas destaca-se também o Sub-médio.

Já as culturas de mandioca e fumo representam frações menores, de respectivos 2,8% e 0,2%. Juntas essas sete culturas representam 91% do total de área plantada com culturas temporárias na BHSF. O fumo, embora ocorra em pequenas extensões quando comparado relativamente à outras culturas, se dá predominantemente na região do Baixo SF.

**Quadro 77 – Quantidade produzida com diferentes culturas temporárias**

(em mil toneladas)	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	TOTAL na BHSF*
Algodão herbáceo	0	1.224	0	0	1.224
Cana-de-açúcar	6.392	9.586	1.370	9.775	27.123
Feijão**	82	541	18	24	665
Fumo	0	0	0	12	12
Mandioca	119	677	115	389	1.301
Milho**	1.241	5.221	40	91	6.592

(em mil toneladas)	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	TOTAL na BHSF*
Soja	171	5.098	0	0	5.270
<b>Total</b>	<b>8.001</b>	<b>22.745</b>	<b>1.542</b>	<b>10.291</b>	<b>42.579</b>

\* O total refere-se à somatória de todas as culturas temporárias: abacaxi, algodão herbáceo, alho, amendoim, arroz, aveia, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, cebola, centeio, cevada, ervilha, fava, feijão, fumo, girassol, juta, linho, malva, mamona, mandioca, melancia, melão, milho, rami, soja, sorgo, trigo, triticale.

\*\* Para fins de comparação do volume de produção, adicionou-se o volume produzido na 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> safras.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro acima traz informações arranjadas na mesma lógica que o anterior, porém dessa vez com os dados de volume de produção, em toneladas, e também médios para os últimos três anos disponíveis (findos em 2014, PAM/IBGE). Faz-se perceber que a cultura da cana-de-açúcar representa uma fração muito grande do volume produzido devido à sua prolífica conversão primária, perfazendo colheitas de 48,31 toneladas por hectares ao longo de toda a BHSF. Trata-se produtividade de uma ordem de magnitude maior do que a do milho e da soja (com rendimentos médios na bacia como um todo de 2,81 e 2,65 toneladas por hectare, respectivamente).

As tabelas abaixo trazem o ranking dos dez municípios que mais produzem cada um dos tipos de cultura acima listados, salvo pelo fumo, dado sua baixa expressividade relativa.

**Quadro 78 – Dez maiores produtores de soja e milho**

Soja			Milho		
Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF	Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF
Formosa do Rio Preto - BA	2.832.006	17%	Cristalina - GO	784.400	12%
São Desidério - BA	2.088.495	12%	São Desidério - BA	570.859	9%
Cristalina - GO	1.785.277	11%	Brasília - DF	496.712	8%
Luís Eduardo Magalhães - BA	1.279.207	8%	Unaí - MG	331.000	5%
Barreiras - BA	1.081.689	6%	Barreiras - BA	301.284	5%
Unaí - MG	1.041.300	6%	Formosa do Rio Preto - BA	293.157	4%
Correntina - BA	797.327	5%	Paracatu - MG	251.025	4%
Paracatu - MG	734.640	4%	Jaborandi - BA	244.669	4%
Buritis - MG	615.780	4%	Buritis - MG	213.400	3%
Brasília - DF	544.410	3%	Luís Eduardo Magalhães - BA	203.972	3%
<b>Total BHSF</b>	<b>16.987.736</b>	<b>-</b>	<b>Total BHSF</b>	<b>6.592.496</b>	<b>-</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Nove dos dez municípios compõe o ranking tanto da soja como do milho, como é o caso de Formosa do Rio Preto, São Desidério, Cristalina, Luís Eduardo Magalhães, Unaí, Paracatu, Buritis, Barreiras e Brasília. Ou seja, tratam-se de municípios que cultivam grãos de forma bastante intensa. Nota-se que para estas culturas não há outra região no ranking senão o Cerrado, notadamente em sua porção mais a oeste do recorte da Bacia Hidrográfica.

Outro fato notável é a preponderância de alguns municípios na produção dos grãos. Os cinco maiores produtores de soja, por exemplo, representam 53% do total produzido na bacia, enquanto que a adição dos próximos cinco representam três quartos do total (12,8 milhões de toneladas).

**Quadro 79 – Dez maiores produtores de cana-de-açúcar e algodão**

Cana-de-açúcar			Algodão		
Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF	Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF
Coruripe - AL	3.355.809	12%	São Desidério - BA	479.047	39%
João Pinheiro - MG	2.176.750	8%	Correntina - BA	168.303	14%
Paracatu - MG	2.126.260	8%	Formosa do Rio Preto - BA	151.924	12%
Juazeiro - BA	1.349.492	5%	Riachão das Neves - BA	101.216	8%
Penedo - AL	1.269.445	5%	Barreiras - BA	87.136	7%
Pompéu - MG	1.040.084	4%	Jaborandi - BA	47.406	4%
Teotônio Vilela - AL	981.040	4%	Luís Eduardo Magalhães - BA	46.686	4%
Junqueiro - AL	765.926	3%	Cristalina - GO	40.393	3%
Bambuí - MG	719.060	3%	Unaí - MG	14.037	1%
Lagoa Da Prata - MG	716.824	3%	Malhada - BA	11.667	1%
<b>Total BHSF</b>	<b>27.122.999</b>	<b>-</b>	<b>Total BHSF</b>	<b>1.223.838</b>	<b>-</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro acima denota que a geografia do algodão é similar à da soja e do milho, uma vez que diversos dos mesmos municípios reaparecem no ranking dos dez maiores produtores. É o caso de Formosa do Rio Preto, São Desidério, Cristalina, Luís Eduardo Magalhães, Unaí e Barreiras. O cultivo do algodão apresenta uma maior concentração ainda, com 39% do volume sendo produzido em um único município (São Desidério). Somados, os dez maiores produtores de algodão representam 94% do total de 1,22 milhões de toneladas.

Os terrenos planos dos topes das chapadas do rio São Francisco e seus patamares favorecem a implantação de grandes lavouras mecanizadas, condição *sine qua non* para a produção em larga escala de commodities agrícolas como estas. A produção é praticamente exclusiva do bioma Cerrado.

Já o cultivo da cana-de-açúcar, como havia sido identificado previamente, se dá de forma mais dispersa no território, com os dez maiores produtores concentrando 53% do total. O volume produzido na bacia é de 27,12 milhões de toneladas por ano. Quatro municípios do estado de Alagoas figuram nos dez maiores produtores de cana-de-açúcar, sendo que estes não se localizam no bioma Cerrado.

**Quadro 80 – Dez maiores produtores de cana-de-açúcar e algodão**

Cana-de-açúcar			Algodão		
Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF	Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF
Coruripe - AL	3.355.809	12%	São Desidério - BA	479.047	39%
João Pinheiro - MG	2.176.750	8%	Correntina - BA	168.303	14%
Paracatu - MG	2.126.260	8%	Formosa do Rio Preto - BA	151.924	12%
Juazeiro - BA	1.349.492	5%	Riachão das Neves - BA	101.216	8%
Penedo - AL	1.269.445	5%	Barreiras - BA	87.136	7%
Pompéu - MG	1.040.084	4%	Jaborandi - BA	47.406	4%
Teotônio Vilela - AL	981.040	4%	Luís Eduardo Magalhães - BA	46.686	4%
Junqueiro - AL	765.926	3%	Cristalina - GO	40.393	3%
Bambuí - MG	719.060	3%	Unaí - MG	14.037	1%
Lagoa Da Prata - MG	716.824	3%	Malhada - BA	11.667	1%
<b>Total BHSF</b>	<b>27.122.999</b>	<b>-</b>	<b>Total BHSF</b>	<b>1.223.838</b>	<b>-</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Já o quadro abaixo apresenta os dez maiores produtores de feijão e mandioca, estes cultivos sendo mais expressivos da agricultura familiar por não demandarem mecanização tão intensa quanto a dos grãos.

Apesar do alto grau de concentração da produção de feijão em Unaí, representando 15% do volume total da bacia, a somatória dos dez maiores produtores alcança 57%. Os volumes de produção são menos expressivos que para os grãos, montando em 664 mil toneladas por ano. Alguns dos mesmos municípios que figuram entre os dez maiores produtores de grãos retornam ao ranking com o feijão, incluindo São Desidério, Cristalina, Luís Eduardo Magalhães, Unaí, Paracatu, Buritis, Barreiras e Brasília.

Já para a produção da mandioca, que soma 1,3 milhão de toneladas no total da Bacia Hidrográfica, apresenta a menor concentração de todas as seis culturas aqui detalhadas. Somando-se os dez maiores produtores, tem-se 30% do total, ou 391 mil toneladas. Salvo pelos municípios de Correntina e Paracatu, nenhum outro município dos maiores produtores de grãos figura também entre os maiores produtores de mandioca.

Pela primeira vez no ranking das seis principais culturas da BHSF, na listagem dos maiores produtores de mandioca estão municípios do estado de Pernambuco: Buíque, Araripina e Caetés.

Os dados reforçam a compreensão de que se trata de uma cultura que não demanda os mesmos elevados padrões de mecanização, sendo mais propícia para a produção em escala por pequenos e médios produtores. Ademais, trata-se de uma cultura de tempo de crescimento mais longo do que a curta temporada da soja, do milho e da cana-de-açúcar.

**Quadro 81 – Dez maiores produtores de feijão e mandioca**

Feijão			Mandioca		
Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF	Município - UF	Toneladas	% do total da produção na BHSF
Unaí - MG	97.933	15%	Arapiraca - AL	70.300	5%
Cristalina - GO	61.600	9%	Correntina - BA	55.733	4%
Paracatu - MG	48.680	7%	Buíque - PE	48.467	4%
Brasília - DF	39.590	6%	Rio Pardo de Minas - MG	44.200	3%
São Desidério - BA	33.218	5%	Paracatu - MG	43.250	3%
Barreiras - BA	26.406	4%	Cocos - BA	32.092	2%
Guarda-Mor - MG	21.800	3%	Girau do Ponciano - AL	27.500	2%
Buritis - MG	18.790	3%	Araripina - PE	23.812	2%
Luís Eduardo Magalhães - BA	18.029	3%	Caetés - PE	23.550	2%
Cabeceiras - GO	14.557	2%	Patos de Minas - MG	22.700	2%
<b>Total BHSF</b>	<b>664.502</b>	<b>-</b>	<b>Total BHSF</b>	<b>1.300.589</b>	<b>-</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

#### 6.5.6. Agricultura e Irrigação

A irrigação perfaz o principal uso consuntivo do recurso hídrico em todas as regiões fisiográficas da Bacia do rio São Francisco. De acordo com o Plano de Bacia em sua atualização 2016-2025 (CBH-SF, 2015), essa demanda é especialmente forte no Médio e Sub-médio São Francisco, representando 77% da vazão de retirada e 556,6 dos 723,4 m<sup>3</sup>/s de vazão máxima outorgada na bacia; o aumento de 87% desde o PRH-SF 2004-2013 foi mais significativo no Alto (130%) do que no Médio SF e Sub-médio SF (99 e 91%, respectivamente), enquanto que no Baixo São Francisco a demanda de água para irrigação diminuiu 4% entre 2000 e 2010.

As atividades agrícolas compõem, como a expressividade dos volumes de produção indicam, fator-chave no desenvolvimento econômico regional da bacia. Segundo já levantado pela primeira realização do Diagnóstico do MacroZEE (MMA, 2011), desde

1950, a expansão das áreas irrigadas na bacia se apresenta com um intenso crescimento exponencial, acompanhando o ritmo brasileiro até a década de 90.

Este intenso aproveitamento das águas do rio São Francisco se dá por meio de canais de irrigação e de estações de bombeamento, para o que torna essa atividade necessariamente exigente em termos da construção de uma base técnica sofisticada que comporta riscos, de toda ordem, em sua implantação (MMA, 2011).

Em 2012, a área irrigada na bacia era de 626,94 mil ha, correspondendo a um aumento de cerca de 84%, em relação ao PRH-SF 2004-2013; metade dessa área fica no extremo oeste Baiano e no Vale São Franciscano da Bahia (225,57 mil ha e 88,23 mil ha, respectivamente). Essa área irrigada corresponde a 10,9% dos 5,8 milhões de hectares irrigados no Brasil. Estima-se que o potencial de área irrigadas em toda a bacia do rio São Francisco seja da ordem de 8 milhões de hectares.

Na bacia do rio São Francisco, destacam-se as cidades de Juazeiro e Petrolina (perímetros irrigados para fruticultura), o polo de Barreiras e Luis Eduardo Magalhães, no Oeste Baiano - produção de grãos, e a bacia do rio Preto/Paracatu como principais áreas de irrigação da região. A expansão da irrigação na região levou a fortes impactos sobre os recursos hídricos e disputas entre usuários de seus respectivos afluentes (CBH-SF, 2015).

Como forma de se detalhar, na medida do possível mediante a existência de dados, o perfil da irrigação, apresentam-se dois quadros compilados das outorgas expedidas pela Agência Nacional de Águas no ano de 2014 para a Região Hidrográfica do rio São Francisco (ANA, 2015). Trata-se de um total de 148 outorgas para os mais diversos fins, sendo que 93 delas classificam-se como irrigação (63% do total).

Por mais que as outorgas da ANA não sejam abrangentes o suficiente para se ter um inventário da irrigação, certamente espelham as demais outorgas estaduais (em que pese diversas captações clandestinas, que ocorrem independente de outorga, seja ela federal ou estadual).

**Quadro 82 – Detalhes da irrigação por técnica**

(Em ordem decrescente pelo volume)	Volume Anual Outorgado		Quantidade de Outorgas		Volume Médio por Outorga (Mil m <sup>3</sup> )
	Mil m <sup>3</sup>	Part. %	Quantidade	Part. %	
Pivô central	137.124	60,0%	24	26%	5.713
Micro-aspersão	31.393	13,7%	33	35%	951
Sulcos de infiltração	27.077	11,8%	3	3%	9.026
Aspersão convencional	19.525	8,5%	15	16%	1.302
Gotejamento	8.970	3,9%	15	16%	598
Autopropelido	4.591	2,0%	3	3%	1.530
<b>TOTAL</b>	<b>228.680</b>	-	<b>93</b>	-	<b>2.459</b>

**FONTE:** ANA, 2015. Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro acima traz os detalhes das técnicas de irrigação mais utilizadas na bacia, onde se vê que o pivô central responde por 60% do consumo da água. As outras formas de irrigação se distribuem mais homogeneamente, com destaque para a micro-aspersão, cuja eficiência de irrigação por volume de água captado é bastante superior ao do pivô central.

Já o quadro abaixo traz as informações de volume anual outorgado, quantidade de outorgas e seus volumes médios pelas culturas.

**Quadro 83 – Detalhes da irrigação por cultura**

(Em ordem decrescente pelo volume)	Volume Anual Outorgado		Quantidade de Outorgas		Volume Médio por Outorga (mil m <sup>3</sup> )
	Mil m <sup>3</sup>	Mart. %	Quantidade	Part. %	
Cana-de-açúcar	72.121	31,2%	5	5%	14.424
Banana	47.175	20,4%	6	6%	7.863
Milho	31.568	13,7%	10	11%	3.157
Pastagem	19.620	8,5%	3	3%	6.540
Soja	17.575	7,6%	2	2%	8.787
Feijão	10.577	4,6%	6	6%	1.763
Capim	7.143	3,1%	10	11%	714
Mamona	6.028	2,6%	1	1%	6.028
Manga	5.662	2,5%	7	8%	809
Coco verde	3.901	1,7%	16	17%	244
Melão	2.796	1,2%	2	2%	1.398
Café	1.724	0,7%	2	2%	862
Melancia	1.189	0,5%	9	10%	132
Goiaba	1.056	0,5%	4	4%	264
Sorgo	889	0,4%	1	1%	889
Acerola	883	0,4%	1	1%	883
Uva	510	0,2%	2	2%	255
Cebola	359	0,2%	3	3%	120
Alface	73	0,0%	1	1%	73
Limão	34	0,0%	1	1%	34
Outras culturas	14	0,0%	1	1%	14
<b>TOTAL*</b>	<b>230.897</b>	-	<b>93</b>	-	<b>2.483</b>

\* O volume total outorgado por tipo de cultura difere do volume por tecnologia de irrigação devido à algumas outorgas não trazerem a especificação da técnica

FONTE: ANA, 2015. Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Percebe-se que há certa diversidade quanto as culturas mais irrigadas, notando-se que a cana-de-açúcar entra como a mais demandante de volume de água. A banana lista-se como a segunda maior cultura demandante de água, seguida do milho. Nota-se também a diversidade de frutas produzidas na BHSF, como a manga, o coco verde, o melão, a melancia, a goiaba, a acerola e a uva. Essas frutas, cuja produção se faz irrigada, são em sua maioria vendidas com alcance nacional, gerando alto valor agregado para seus produtores e para a cadeia econômica que os circundam.

**Figura 43 – Irrigação por Pivôs e uso do solo**

Como forma de se visualizar, ao menos parcialmente, a localização das maiores demandas por água para irrigação na BHSF, tem-se a observação dos pivôs irrigados. Estes são mais fáceis de serem mapeados via imagem de satélite uma vez que deixam marcantes círculos verdes em meio à paisagem de cor mais pálida ao seu redor. Embora se saiba que essa não é a única tecnologia de irrigação utilizada, observa-se que seu uso coincide com a classificação de uso do solo agrícola em regiões que foram identificadas como produtoras de altos valores econômicos associados.

Cinco áreas emergem com destaque. A primeira delas é o oeste baiano, onde se localiza grande concentração de pivôs e também grande produção de grãos. Outra região de destaque equivalente é a oeste de Minas Gerais e leste de Goiás. Mais dispersa em relação ao total da área, porém notável pelo polo que representa, está a região de Januária-MG, que sozinha detém 13 pivôs que cobrem área de 806 hectares. Outra região polo é no entorno de Irecê-BA, que sozinha detém 52 pivôs que cobrem 343 hectares. Por fim, destaca-se a área de Juazeiro-BA, que conta com 28 pivôs que irrigam área de 1,47 mil hectares.

Afora estas cinco grandes regiões, também grandes produtoras de grãos (principalmente no oeste mineiro e oeste baiano, nas áreas de cerrado) e de frutas (Juazeiro), percebe-se a presença de pivôs de irrigação ao longo da calha do rio São Francisco e de seus principais afluentes, principalmente o rio Corrente e Grande, que contam com vazões maiores que aqueles que desaguam pela margem direita. No rio Paramirim, por exemplo, não se identificam pivôs.

Justamente, uma vez que a rede hidrográfica da bacia é composta majoritariamente por rios intermitentes, a maior parte das áreas irrigadas na bacia se localizam ao longo da calha do próprio rio São Francisco e dos seus afluentes perenes. Eis que quase todos estes afluentes perenes se localizam no estado de Minas Gerais, dos quais servem de manancial dos polos de irrigação. Outros mananciais perenes para irrigação com técnicas outras para além dos pivôs estão localizados na Bahia, compostos pelos rios Grande e Corrente.

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<sup>38</sup>.

#### 6.5.7. Agricultura no Cerrado

Como pode ser observado com facilidade pelas pranchas do item 1.1.3. do Apêndice Técnico e pelas conclusões do item 5.5.2 apenas apresentado, há um predomínio das áreas de Cerrado quando se trata da produção primária de agricultura dentro dos limites da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

<sup>38</sup> A contaminação e confirmação de presença de agrotóxicos na água é de difícil verificação. Considerando-se a extensão da atividade agrícola na bacia, recomenda-se que seja feito um levantamento detalhado do uso de agrotóxicos e épocas de aplicação, para que seus impactos possam ser devidamente avaliados e mensurados.

A BHSF inclui e faz o limite central à leste do bioma Cerrado. A virtual totalidade da BHSF no estado de Minas Gerais está inserida no bioma Cerrado, assim como seus trechos no estado de Goiás, no Distrito Federal, e também grande parte de seu trecho no estado da Bahia - este englobando a totalidade do extremo oeste baiano e a porção sul do Vale São Franciscano.

Segundo o ZEE-BA - Zoneamento Ecológico Econômico da Bahia, recentemente concluído, a macrorregião do Cerrado, ou Oeste Baiano, intensificou sua atividade agrícola através dos avanços tecnológicos, utilizando insumos e instrumentos de forma integrada, como a mecanização, a irrigação e sementes selecionadas.

O uso mais intenso de corretivos ocorre nas áreas originalmente ocupadas pela vegetação de Cerrado, onde há predomínio dos cultivos de soja e de milho. Os solos, reconhecidamente ácidos e quimicamente pobres desse bioma, necessitam de correção periódica, notadamente pela aplicação de calcário ao solo, para a manutenção da produtividade agrícola. Já os solos da Caatinga, por sua vez, são predominantemente eutróficos, ou seja, com alta fertilidade natural, e apresentam, não raras vezes, elevado teor de sais e pH alcalino, exigindo, portanto, nenhuma ou menor correção da sua acidez (MMA, 2011).

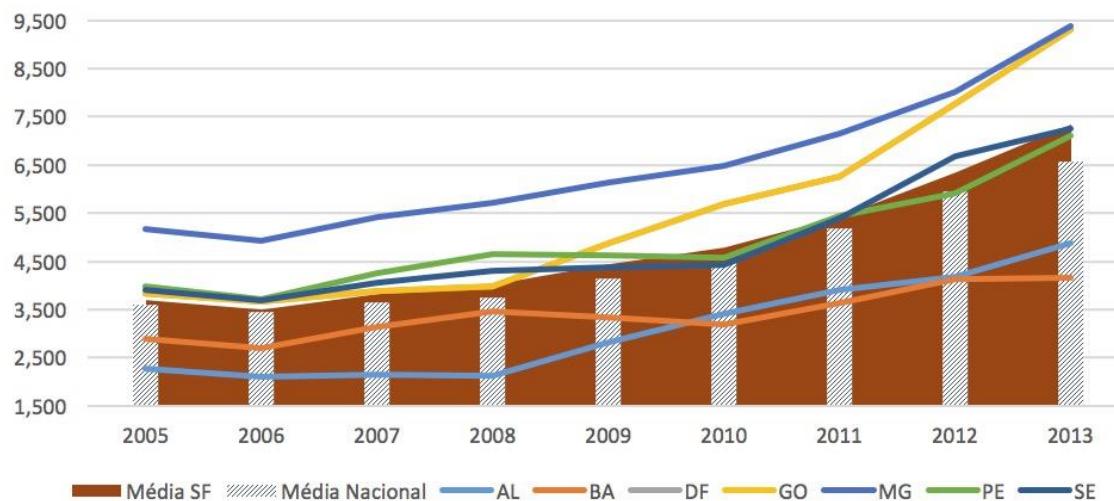
A região conhecida como MAPITOBA, na junção dos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, ilustra com precisão a força da dinâmica econômica na promoção de transformações do território por meio da apropriação de tecnologias. A região é composta basicamente por solos arenosos não propícios, a princípio, para a agricultura. Também não são solos propícios para a criação de gado devido à facilidade com que erodem. O relevo acidentado, intercalado com chapadões, caracterizam a área, historicamente subdesenvolvida em termos de produção econômica uma vez que faltava infraestrutura para acesso ao mercado consumidor mais próximo, o litoral nordestino - que além da distância apresentava mercado consumidor pouco expressivo.

Eis que na última década, a agricultura moderna tem ocupado os chapadões planos da região por meio da adição de calcário e fertilizantes ao solo, tornando áreas antes improdutivas em áreas de grande produtividade. A agricultura baseada na transformação química do solo se viabilizou mediante os preços deprimidos de outrora, cujo potencial de uso passou a se valorizar com a implantação de infraestrutura logística e a possibilidade de se exportar grande parte da produção, independendo-se da necessidade de consumo local no Nordeste. O predomínio das culturas é das commodities soja, algodão e milho. Para esta última cultura, destaca-se a crescente importância da segunda safra, conhecida como "safrinha".

Parte dessa dinâmica pode ser capturada pela variação do preço da terra para agricultura, sendo a expressão-síntese da combinação dos fatores determinantes em sua ocupação, quais sejam: fertilidade dos solos, condições topográficas, disponibilidade hídrica e acesso aos mercados consumidores e ou aos corredores de exportação. O conhecimento sobre os preços da terra e suas variações ao longo do tempo, entretanto, não é facilmente adquirido.

No gráfico abaixo expõe-se a variação dos preços médios das terras de agricultura nos estados componentes da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco ao longo dos últimos 9 anos em reais por hectare, devidamente corrigidos pelo IPCA/IBGE para subtrair a variação da inflação.

**Figura 44 – Preço da terra de agricultura, Estados da BHSF (R\$/ha, preços constantes)**



**FONTE:** Agrianual 2014 - Informa Economics FNP. Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Observa-se que há uma elevação recente e concomitante em estados considerados, notadamente naqueles que apresentam maiores valores no passado - justamente os estados mais consolidados. Já nos estados de transição, há aumento expressivo, porém ainda em patamar abaixo dos demais. Nota-se também que se tratam de preços médios de estados de grande variabilidade de porte e características, além de áreas de agricultura bastante distintas.

O município baiano Formosa do Rio Preto está plenamente inserido na dinâmica de crescimento do MAPITOBA, fazendo notar a intensidade de tal movimento pelo fato deste município constar no ranking dos dez maiores produtores de soja, milho e algodão da Bacia Hidrográfica.

Além do uso do calcário, de adubos químicos, da mecanização e do controle de pragas, a outra mudança na base técnica da produção agropecuária - e que está no cerne das discussões na Bacia do São Francisco, diz respeito ao uso da irrigação. Haja vista que o uso de irrigação acompanhou o desenvolvimento da agricultura na região do Cerrado, o efeito da degradação ambiental sobre o equilíbrio dos recursos hídricos se sobreponha ao desmatamento do Cerrado para a expansão de áreas com agricultura e pecuária extensiva (ZEE/BA).

Eis que o Cerrado é fundamental no papel de manancial das águas que formam a bacia do rio São Francisco. Este Bioma é conhecido como a "floresta invertida" por apresentar grande concentração de matéria orgânica vegetal no subsolo, além de ser responsável pela grande função de armazenamento e captura de água no fundo do subsolo nos períodos de seca.

Estas águas armazenadas são mantidas nos lençóis subterrâneos, que alimentam as nascentes, as veredas, as lagoas, os córregos, os riachos e os rios da bacia. Com as ações de desmatamento, todo este ciclo hidrológico é alterado, podendo ser um impacto de difícil recuperação.

Estima-se que da área total do Bioma Cerrado no Brasil, cerca de 50% tenha perdido sua cobertura primitiva (MMA, 2010), ocupados atualmente por diferentes tipos de sistemas agrícolas, principalmente ligados à agroindústria (soja, milho, cana-de-açúcar, algodão e silvicultura) e pecuária. Nas últimas décadas, o cerrado se transformou na principal fronteira agrícola do país e é hoje uma das maiores regiões

produtoras de grãos do Brasil. O crescimento de usos antrópicos veio concomitante ao extenso processo de fragmentação que coloca em cheque as características ecológicas fundamentais e definidoras do bioma Cerrado, a começar pela biodiversidade.

A expansão das atividades produtivas no Cerrado é associada à problemas como a deficiência no abastecimento de água, a erosão dos solos e o desequilíbrio de processos biológicos, físicos e químicos dos sistemas naturais que colocam em cheque a própria atuação produtiva. Segundo KLINK e MACHADO (2005), a degradação do solo e dos ecossistemas nativos e a dispersão de espécies exóticas são as maiores e mais amplas ameaças à biodiversidade.

Além da perda de biodiversidade e do efeito dramático de extinção de mananciais, o avanços dos grandes monocultivos na região do Cerrado causa fortes processos de erosão. Até dolinas (grandes depressões provocadas pela dissolução de solos calcários, resultantes da supressão vegetal e rebaixamento do aquífero), que ocorriam nos Cerrados de Minas Gerais já se observam também nos fragmentos florísticos da Bahia.

As práticas agrícolas no Cerrado incluem o uso extensivo de fertilizantes e calcário, os quais poluem córregos e rios, enquanto manejos deficientes do solo causam erosão. O amplo uso de gramíneas africanas para a formação de pastagens é prejudicial à biodiversidade, aos ciclos de queimadas e à capacidade produtiva dos ecossistemas. As gramíneas africanas detêm maior produtividade para o consumo do gado e podem alcançar biomassas extremamente elevadas. Quando secas, entretanto, tornam-se altamente inflamáveis, iniciando uma interação gramíneas-fogo capaz de impedir o brotamento da vegetação nativa (BERARDI, 1994).

Adicionalmente, o próprio gado propicia a rápida propagação das espécies exóticas, que são amplamente dispersas em áreas perturbadas, faixas laterais de estradas, plantações abandonadas e reservas naturais no Cerrado. A fragmentação da vegetação natural é intensificada pela ocupação de extensas áreas para o cultivo de monoculturas comerciais como a soja e o milho.

## 6.6. Expansão Urbana e Saneamento

A dinâmica populacional da Bacia do Rio São Francisco está intimamente ligada com o processo estrutural do território nacional e com elementos fundamentais que marcam a heterogeneidade econômica, política e cultural do país.

Segundo o último Censo do IBGE (2010) residiam na Bacia do Rio São Francisco aproximadamente 19 milhões de pessoas. Em 2000 ela englobava aproximadamente 16 milhões de habitantes, que correspondiam a 9,49% da população nacional. Comparando ambos os números, constata-se que houve pequena variação demográfica nos últimos dez anos na bacia.

Quanto à situação domiciliar, os municípios da bacia seguiram, no geral, a tendência nacional de aumento da proporção de população urbana, nos últimos dez anos. Dessa forma, o percentual de população urbana da Bacia do São Francisco passou de 75,9% em 2000, para 77% em 2010. Verifica-se que em outras áreas do território nacional, o decréscimo absoluto da população rural foi marcante, nas últimas décadas como reflexo dos fatores de expulsão da população das áreas rurais e do poder de atração que as cidades exercem sobre amplos segmentos populacionais que anteriormente viviam no campo.

O quadro abaixo traz a taxa anualizada de crescimento total, urbana e rural entre os censos de 2000 e 2010.

**Quadro 84 – Taxas de crescimento anualizadas da população total, urbana e rural**

Região Fisiográfica	Taxa anualizada de crescimento populacional entre 2000 e 2010) - rural	Taxa anualizada de crescimento populacional entre 2000 e 2010) - urbana	Taxa anualizada de crescimento populacional entre 2000 e 2010) - total
Alto São Francisco	-1,15	1,29	1,13
Médio São Francisco	-0,39	2,06	1,41
Sub-médio São Francisco	-0,03	1,98	1,14
Baixo São Francisco	-0,25	1,72	0,82
<b>TOTAL</b>	<b>-0,36</b>	<b>1,65</b>	<b>1,19</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

As pranchas relativas ao tema, apostas no Apêndice Técnico sob item 2.2. ilustram aonde no território ocorreram as maiores modificações demográficas.

Características da Bacia do Rio São Francisco, as enchentes principalmente nos afluentes do Alto São Francisco e as secas no Sub-médio e Médio provocam perdas na produção agrícola e são fatores que também podem ser citados como responsáveis pelo aumento do êxodo rural e agravamento do crescimento urbano.

O forte crescimento populacional é responsável por desencadear problemas sociais e ambientais. O processo de expansão urbana geralmente vem acompanhado de um déficit nas políticas públicas de infraestrutura, de habitação, de transportes e de planejamento urbano, o que gera prejuízos para o meio ambiente e para a população.

Percebe-se que a crise urbana e ambiental está diretamente ligada à falta de saneamento básico. A falta de acesso à água potável, ao esgotamento sanitário adequado (coleta e tratamento dos esgotos), assim como, ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos constitui um dos mais sérios problemas ambientais e sociais.

#### 6.6.1. Densidade Demográfica

A maior concentração demográfica da Bacia Hidrográfica do São Francisco está no Alto (57%), seguida do Médio (18%), Sub-Médio (15%) e Baixo São Francisco (10%). O perfil populacional revela grandes disparidades, posto que a Bacia apresenta áreas com elevados níveis de riqueza e densidade demográfica e outras com reduzidos níveis de renda e densidade populacional.

A análise realizada no Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011), da distribuição da população na Bacia revela concentração populacional mais expressiva na porção meridional de Minas Gerais, no sudoeste do estado, no Distrito Federal e em Alagoas, no Nordeste, além de pontos isolados com maiores densidades espalhados por toda a bacia, o que é possível observar ainda hoje.

As menores densidades populacionais ocorrem, grosso modo, na porção oeste tanto na Bahia quanto em Minas Gerais, além de algumas áreas de menor extensão em Pernambuco.

A figura abaixo mostra a densidade demográfica pelo censo de 2010 e os setores censitários, onde as observações acima se fazem notar. Existem na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco certos sub-territórios, notadamente as regiões no entorno das duas metrópoles (Belo Horizonte-MG e Brasília-DF) e da capital regional Montes Claros-MG. Outros espaços em rápido adensamento são as áreas de expansão do complexo das commodities em torno de Luis Eduardo Magalhães e Barreiras, no Cerrado do oeste baiano; e o eixo Petrolina e Juazeiro, no Médio São Francisco. Estes se fazem refletir nas densidades.

**Figura 45 – Densidade Demográfica**

### 6.6.2. Urbanização e Redes de Influência

Os arquétipos da dinâmica demográfica sintetizam as sete principais tendências demográficas para a Bacia do rio São Francisco: municípios grandes & urbanos, que são a minoria; outros urbanizados & dinâmicos, onde há tendência de crescimento e adensamento; médio urbanizados & dinâmicos, onde também há tendência de crescimento e adensamento, principalmente se inseridos em uma nova rota logística; pouco e médio urbanizados & estáveis, que devem permanecer sem grandes pressões, salvo pela entrada de fatores novos que dinamizem a economia; população rural estável ou crescente & população urbana estável ou decrescente, conjunto maior de municípios do território, não devem sofrer alterações, o que pode significar uma janela de oportunidade interessante para as ações de ordenamento territorial; predominantemente rural e população rural decrescente, identificando municípios que, se estiverem localizados em áreas de alto potencial econômico, podem ser palco de consolidações fundiárias; e por fim população urbana e rural decrescente, que devem receber atenção por estarem sofrendo de esvaziamentos.

Agente na rápida urbanização, alterando os aspectos econômicos das cidades, as migrações auxiliam no crescimento desordenado de Regiões Metropolitanas e na criação de vazios demográficos nas áreas rurais.

A trajetória do migrante tem sido usualmente marcada pela busca da ascensão social através da procura de emprego ou ainda relacionada ao acesso aos serviços urbanos de educação e saúde - ou seja, fortemente relacionadas às atividades urbanas. Justo por isso, não se pode desconsiderar a crescente imbricação dessas atividades com aquelas desenvolvidas no campo, que fazem com que o fenômeno migratório esteja associado, direta ou indiretamente, às transformações que ocorrem na agropecuária e redimensionam as formas atuais e futuras de uso do território da Bacia do São Francisco (SILVA, 2003).

Os migrantes enfrentam uma variedade de padrões de vida, desfrutando desde condições mínimas até padrões elevados de qualidade de vida. Os principais impasses dessa região estão nos "bolsões" de miséria e nas periferias das cidades que concentram as populações migrantes da zona rural.

Uma das formas de se compreender tais movimentos é por meio das teias que unem, não de forma necessariamente lógica, as cidades. Nesse sentido, a publicação do IBGE de Regiões de Influência das Cidades (2007) é um instrumento que ajuda a compreender a expansão urbana e as densidades populacionais no território brasileiro, lançando um olhar dinâmico sob as teias de relação entre cidades (embora já esteja em seu nono aniversário sem atualização). Neste estudo as cidades foram classificadas em cinco grandes níveis, por sua vez subdivididos em dois ou três subníveis, a saber:

- Metrópoles – são os principais centros urbanos do País, que se caracterizam por seu grande porte e por fortes relacionamentos entre si, além de, em geral, possuírem extensa área de influência direta.
- Capital regional – com capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, têm área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios. Este grupo possui três subdivisões: capital regional A, capital

regional B e capital regional C que variam com medianas de 955 mil a 250 mil habitantes.

- Centro sub-regional – centros com atividades de gestão menos complexas; têm área de atuação mais reduzida, e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais. Está subdividido em dois grupos: centro sub-regional A e centro sub-regional B, com medianas de 95 mil a 71 mil habitantes, respectivamente.
- Centro de zona – nível formado por cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata; exercem funções de gestão elementares. Subdivide-se em: centro de zona A, com mediana de 45 mil habitantes e centro de zona B, com medianas de 23 mil habitantes.
- Centro local – as demais cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes, têm população dominanteamente inferior a 10 mil habitantes (mediana de 8 133 habitantes).

Considerando-se a configuração adotada pelo IBGE, na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco estão inseridas duas metrópoles: Brasília-DF e Belo Horizonte-MG; uma Capital Regional B: Montes Claros-MG, e cinco Capitais Regionais C: Petrolina-PE, Arapiraca-AL, Divinópolis-MG, Juazeiro-BA e Barreiras-BA.

Já na categoria Centro Sub-regional, a Bacia possui 14 municípios classificados desta forma, sendo 7 deles Centro Sub-regional A (Patos de Minas - MG, Garanhuns - PE, Paulo Afonso - BA, Jacobina - BA, Serra Talhada - PE, Guanambi - BA e Irecê - BA) e 7 Centro Sub-regional B (Conselheiro Lafaiete - MG, Araripina - PE, Arcoverde - PE, Janaúba - MG, Bom Jesus da Lapa - BA, Santana do Ipanema - AL e Afogados da Ingazeira - PE).

Ainda, utilizando-se da classificação do IBGE, 20 municípios da Bacia do São Francisco enquadram-se como Centro de Zona A e 39 municípios como Centro de Zona B. A maioria dos municípios classificados, aproximadamente 151, enquadram-se como Centro Local. A linha de corte adotada para a classificação ora utilizada foi de quinze mil habitantes, como pode ser observado na figura abaixo.

**Figura 46 – REGIC - Rede de Influência das Cidades**

Por meio da figura de região de influência das cidades é possível observar que a Região Metropolitana de Belo Horizonte e a Região no entorno de Brasília constituem grandes adensamentos populacionais, expressivos e polarizadores. Com efeito, nestas regiões, altamente urbanizadas, a intensificação do processo de industrialização nas últimas décadas acarretou dinamização geral das atividades econômicas, que tiveram rebatimento em seu crescimento populacional.

Como observado no Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011) as áreas densamente povoadas do Baixo São Francisco correspondem, entre outras, à mesorregião do Agreste Alagoano e tem como principal núcleo urbano a cidade de Arapiraca, classificada como Capital Regional C, em torno da qual se desenvolve uma produção agrícola especializada na fumicultura em pequenos e médios estabelecimentos rurais, onde o uso intensivo de mão de obra acaba se rebatendo em adensamento populacional.

A ampla variedade de ações econômicas desde a produção rural até o aumento da industrialização e consequente urbanização, alterou em muito a realidade vivenciada pela população regional, aumentando as demandas por serviços públicos para atender a esse contingente populacional em constante crescimento nas grandes e médias cidades. Essa mudança levou também a uma nova dinâmica demográfica, provocando redefinições nas políticas públicas nas áreas da saúde, educação, mercado de trabalho e previdência social, entre outros.

Dessa forma, o mapa do REGIC (IBGE, 2007) pode ser lido com a complementação da densidade demográfica observada por setor censitário (IBGE, 2010). O quadro abaixo traz as densidades demográficas e as características da população e da área por setor censitário do IBGE (censo demográfico, 2010).

**Quadro 85 – Densidades demográficas calculadas por setor censitário**

Região Fisiográfica	ÁREA URBANA			ÁREA RURAL		
	Pop.	Área (km <sup>2</sup> )	Hab. / km <sup>2</sup>	Pop.	Área (km <sup>2</sup> )	Hab. / km <sup>2</sup>
Alto São Francisco	6.700.154	3.858	1.737	398.721	95.579	4,17
Médio São Francisco	2.238.717	1.624	1.379	1.376.838	397.967	3,46
Sub-médio São Francisco	1.338.496	842	1.590	902.984	109.596	8,24
Baixo São Francisco	753.391	304	2.478	758.281	25.191	30,10
<b>TOTAL</b>	<b>11.030.758</b>	<b>6.628</b>	<b>1.664</b>	<b>3.436.825</b>	<b>628.333</b>	<b>5,47</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O que se revela pela informação apenas apresentada, em complemento à leitura do mapa de rede de influência das cidades, é que existe uma grande distinção entre os habitantes rurais das regiões Alto e Médio São Francisco para aqueles das regiões Sub-médio e Baixo. Enquanto que nos primeiros a população rural é pouco adensada, nas duas últimas há menos área por habitante. Notadamente quanto ao Baixo SF, trata-se da região que menor valor produz em termos de produção primária - produção esta que é oriunda em sua maioria de áreas rurais. O que isso tipifica é a subsistência e existência de baixo modernismo nas economias rurais. Já o oposto se verifica nas demais regiões, principalmente no Alto SF.

Surpreende também o alto grau de concentração populacional nas áreas urbanas do BSF, denotando que há grande adensamento e provável processo de urbanização em

curso. A quantidade de cidades classificadas no REGIC como Centros de Zona e Centros Locais também evidencia a característica de pequenas economias que se relacionam entre si de forma muito intensa, porém sem estender tal relacionamento para muito além de seus círculos mais próximos. Novamente, caso-típico de economias menores e voltadas para o local.

Já na região do ASF, a influência das principais aglomerações urbanas no território faz com que haja maior concentração no entorno das metrópoles, com maior número relativo de Centros Sub-regionais e Centros de Zona. Nas duas outras regiões fisiográficas - Médio e Sub-médio, existem situações ainda distintas, pois nota-se com clareza os diversos vazios ao longo de suas vastas áreas. Pela quantidade relativa de cidades com classificação no REGIC, nota-se que estas regiões detêm quantidades pequenas, com diversos Centros Locais e Centros de Zona.

São economias também voltadas ao local, com comércio e serviços que atendem ao aglomerado urbano (que se observa grande pelo quadro de densidades). Já as áreas rurais são vastas e pouco adensadas, justamente porque é vasto o território, sem dinâmicas interconectadas de crescimento, salvo por fluxos de mercadorias entre as sedes e, sem dúvida, a passagem do grande capital transportado pouco a pouco pelas carretas cheias de soja e milho.

#### 6.6.3. Saneamento

Como já constatado no primeiro Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011), a análise da distribuição espacial dos serviços de saneamento básico nos municípios da Bacia revela que existe grande carência desses serviços notadamente em relação ao acesso à água tratada, à existência de rede de esgotamento sanitário, conectada à estação de esgoto e à deposição do resíduo sólido, sobretudo, do resíduo domiciliar urbano em aterros sanitários.

A deficiência no tratamento e destinação adequada de esgotos, a destinação incorreta de resíduos e a falta de abastecimento de água tratada são prejudiciais à saúde e à qualidade de vida. A ausência de saneamento básico, contribui, por um lado, para o aumento da degradação socioambiental, criando, por outro, formas alternativas de contornar o problema, envolvendo, muitas vezes, o poder público local e a participação popular.

O Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011) revelou que a maioria dos domicílios urbanos dos municípios da bacia está ligada a algum tipo de rede geral de abastecimento de água, não havendo, porém, a mesma uniformidade em relação aos demais serviços - fato que se mantém atual.

A comparação entre regiões fisiográficas quanto à extensão da rede de esgoto na Bacia apresenta a seguinte configuração: 83% do esgoto é coletado no Alto São Francisco, 49% no Médio, 44% no Sub-médio e por fim, 22% no Baixo São Francisco.

Entretanto, segundo o Atlas de abastecimento (ANA, 2014) aproximadamente 64,8% dos municípios da Bacia do Rio São Francisco não possuem tratamento de esgoto. Apesar de recentemente já se observar uma retomada de investimentos nas grandes aglomerações urbanas, somente na Região Metropolitana de Belo Horizonte se constata o início da reversão desse quadro desfavorável.

Outro problema relacionado ao saneamento básico é a coleta de resíduos sólidos urbanos, que envolve não só a retirada dos detritos dos logradouros urbanos municipais, mas, também, a quantidade, o tipo de coleta, assim como seu destino final.

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (2010) até o ano de 2014 os lixões ainda existentes no país deveriam ser extintos. Entretanto, a realidade encontrada na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco está muito aquém do proposto pela legislação federal, conforme pode ser visualizado no quadro abaixo.

**Quadro 86 – Destinação de resíduos por região fisiográfica**

Região Fisiográfica	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Alto São Francisco	16	51	11
Médio São Francisco	4	32	59
Sub-médio São Francisco	0	5	29
Baixo São Francisco	2	2	32
<b>TOTAL*</b>	<b>22</b>	<b>90</b>	<b>131</b>

\* Os totais não correspondem ao número de municípios trabalhados devido à ausência de informação para um grupo de 304 municípios.

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

A disposição de resíduos em lixões, além de gerar prejuízos à saúde e qualidade de vida, gera impactos ambientais, como a poluição do solo, da água e do ar. A principal alternativa indicada para a disposição adequada de resíduos sólidos urbanos no país é o aterro sanitário, sendo a solução mais viável técnica e economicamente, além de minimizar os impactos ambientais e de reduzir os danos à saúde pública.

Ao todo, nas quatro regiões fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco há 131 lixões, 22 aterros sanitários e 90 aterros controlados. A região do Médio São Francisco é a que possui o maior número de lixões (59), enquanto a região do Alto São Francisco é a que possui o maior número de aterros sanitários (16), conforme pode ser visto no mapa a seguir.

Segundo dados do Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MMA, 2011) ainda há os destinos alternativos de resíduos sólidos. O estudo revela que mais de 60,01% dos domicílios da Bacia destinam o resíduo sólido urbano para locais alternativos ou têm seu resíduo sólido queimado, o que contribui, de alguma forma, para a degradação e poluição ambiental.

**Figura 47 – Destinos de Resíduos Sólidos: Aterro sanitário aterro controlado, lixão**

Outro importante componente do saneamento básico é o manejo e a drenagem de águas pluviais. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2005) drenagem urbana é o conjunto de medidas que tem como finalidade a minimização dos riscos aos quais a sociedade está sujeita e a diminuição dos prejuízos causados pelas inundações, possibilitando o desenvolvimento urbano da forma mais harmônica possível, articulado com as outras atividades urbanas. A drenagem urbana é um dos quatro componentes do saneamento básico.

O quadro e os mapas a seguir foram baseados na Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE (2013) e apresentam as quantidades de eventos de enxurradas ou inundações bruscas ocorridas nos últimos cinco anos nas áreas urbanas da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, o número de eventos de enchentes ou inundações graduais ocorridas nos últimos cinco anos e a existência de Planos Municipais de Saneamento Básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

As inundações bruscas são caracterizadas por sua rápida evolução, em episódios de chuva intensa e concentrada, provocando elevações súbitas dos caudais e ocasionando um escoamento rápido e intenso. Já as inundações graduais são processos caracterizados pela elevação gradual do nível d'água do canal, a qual tende a escoar gradualmente após algum tempo, podendo ocorrer de forma sazonal ou cíclica, atingindo as margens, chamadas de planícies de inundaçao (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

**Quadro 87 – Drenagem Urbana**

Região Fisiográfica	Drenagem Urbana		
	Número de eventos de enxurradas ou inundações bruscas ocorridos nos últimos 5 anos nas áreas urbanas	Número de eventos de enchentes ou inundações graduais ocorridos nos últimos 5 anos nas áreas urbanas	Existência de Plano de Saneamento Básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
Alto São Francisco	4.493	495	27
Médio São Francisco	243	117	17
Sub-médio São Francisco	8	12	14
Baixo São Francisco	14	14	13
<b>Total</b>	<b>4.758</b>	<b>638</b>	<b>71</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Pode-se observar que a região mais afetada por enxurradas ou inundações bruscas nos últimos cinco anos foi o Alto São Francisco, com 4.493 eventos registrados. Neste cenário, destaca-se Belo Horizonte – MG, com 3.809 relatos. Este município sofre frequentemente com inundações uma vez que a cidade se localiza em região de relevo acidentado e bastante impermeabilizado pela urbanização. Outro município, também no estado de Minas Gerais, com casos de enxurradas ou inundações bruscas é Divinópolis, com 300 ocorrências nos últimos 5 anos.

Ainda com relação a enxurradas ou inundações bruscas ocorridas nos últimos cinco anos, no Médio São Francisco destacam-se os municípios de Formosa – GO com 58 casos e Bocaiúva – MG com 74 casos. No Sub-Médio São Francisco os poucos

municípios com ocorrências deste perfil foram Campo Formoso (2), Juazeiro (2), Jaguarari (1), Mirangaba (1) no estado da Bahia e Cabroró (1) e Salgueiro (1) em Pernambuco. Já no Baixo São Francisco cabe citar o município de Garanhuns – PE com 3 ocorrências deste naipe.

O número de eventos de enchentes ou inundações graduais ocorridas nos últimos cinco anos nas áreas urbanas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é menor, totalizando 638 casos em toda a bacia.

O Alto São Francisco também é o mais atingido por este tipo de evento, com 495 casos, sendo Divinópolis - MG o município com o maior número de ocorrências (300), ou seja, aproximadamente 60,6% dos eventos deste tipo, ocorridos nesta região fisiográfica, foram neste município.

Em seguida, com relação a quantidade de eventos de enchentes ou inundações graduais, tem-se o Médio São Francisco (117 casos), o Baixo São Francisco (14 casos) e o Sub-médio São Francisco (12 casos).

No Médio São Francisco destaca-se o município de Itacarambi – MG com 16 ocorrências, no Baixo São Francisco, ressalta-se Igreja Nova – AL com 3 casos e por fim, o município de Campo Formoso – BA com 5 ocorrências na região do Sub-médio São Francisco.

**Figura 48 – Drenagem urbana**

Como observado, os casos de enchentes e inundações estão presentes em toda a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. Desta forma, os Planos Municipais de Saneamento Básico, contemplando os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas aparecem como ferramenta para dirimir e/ou atenuar estes problemas.

Os Planos apresentam um avanço significativo na construção de instrumentos de gestão e desenvolvimento municipal, através deles podem ser fornecidas as diretrizes e estudos para viabilização de recursos, definição de programas de investimentos e estabelecimento de cronogramas e metas de forma organizada, além de apresentar propostas efetivas para enchentes e inundações.

Na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco apenas aproximadamente 13% dos municípios possuem Plano de Saneamento Básico contendo os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Conforme os dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE (2013), entre os municípios que possuem Plano de Saneamento Básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, 38% estão inseridos no Alto São Francisco, 24% no Médio São Francisco, 20% no Sub-médio São Francisco e 18% no Baixo São Francisco.

O quadro abaixo apresenta os municípios que possuem Plano de Saneamento em cada região fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

**Quadro 88 – Municípios com Plano de Saneamento**

Região Fisiográfica	Planos de Saneamento
Alto São Francisco	Araújos – MG, Belo Horizonte - MG, Campos Altos – MG, Contagem – MG, Cordisburgo – MG, Desterro De Entre Rios – MG, Divinópolis – MG, Florestal – MG, Guapé – MG, Ibirité – MG, Inhaúma – MG, Itaguara – MG, Lagoa Da Prata – MG, Nova Lima – MG, Papagaios – MG, Pará De Minas – MG, Pimenta – MG, Piumhi – MG, Sabará – MG, Santana De Pirapama – MG, Santana Dos Montes – MG, Santo Hipólito – MG, São Gonçalo Do Pará – MG, Serro – MG, Sete Lagoas – MG, Três Marias – MG, Vespasiano – MG
Médio São Francisco	Abaíra – BA, Barra – BA, Bom Jesus Da Lapa – BA, Caetité – BA, Jaborandi – BA, Jacaraci – BA, Brasília – DF, Formosa – GO, Catuti – MG, Claro Dos Poções – MG, Coromandel – MG, Francisco Sá – MG, Glaucilândia – MG, Lagoa Formosa – MG, Lagoa Grande – MG, Pai Pedro – MG, São Francisco – MG
Sub-médio São Francisco	Água Branca – AL, Delmiro Gouveia – AL, Andorinha – BA, Jacobina BA, Jeremoabo – BA, Miguel Calmon – BA, Mirangaba – BA, Morro Do Chapéu – BA, Umburanas – BA, Dormentes – PE, Lagoa Grande – PE, Petrolina – PE, São José Do Egito – PE, Sertânia – PE, Terra Nova – PE
Baixo São Francisco	Arapiraca – AL, Igreja Nova – AL, Mata Grande – AL, Olho D'Água Do Casado – AL, Piaçabuçu – AL, Piranhas – AL, São José Da Tapera – AL, Águas Belas – PE, Alagoinha – PE, Manari – PE, Pesqueira – PE, Venturosa – PE, Japaratuba – SE

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

#### 6.6.4. *Expansão Urbana e Serviços*

A expansão urbana pode ter como proxy o setor de serviços, uma vez que se concentra primordialmente em sua área e é reforçado pela sua expansão. Uma forma pouco usual, porém interessante e complementar de se visualizar aonde no território da BHSF ocorrem as principais conexões urbanas, é por meio do volume de comercialização de gasolina e etanol. Tratando-se de combustíveis de uso primordialmente urbano, a visualização do mapa à esquerda da prancha abaixo indica os principais centros urbanos do território. Indica, de forma hedônica, a ausência de cidades grandes e médias no interior da BHSF.

Já quando se observa o indicador relativo da comercialização dos combustíveis frente à quantidade de pessoas que habitam cada município, (mapa da direita) tem-se um panorama interessante. Observa-se que os municípios do extremo oeste baiano expandem urbanisticamente, pois comercializam tanta gasolina por habitante quanto Montes Claros e os demais municípios no entorno de Belo Horizonte. No movimento oposto, aparecem municípios cujo volume é baixo em relação à quantidade de habitantes, pois não contam com dinamismo em suas economias e/ou expansão em suas sedes urbanas.

Para balizar a dinâmica do indicador, observa-se no mapa ao centro da prancha que há disparidade entre as taxas de crescimento da comercialização de combustível, onde novamente se salienta o movimento de perda de dinamismo urbano para alguns municípios vermelhos no centro e à direita. O oposto se pode verificar, quando da sobreposição de altas taxas de crescimento com altos volumes per capita.

**Figura 49 – Volume de comercialização de Gasolina e Etanol**

Outro fator preponderante ao se analisar a expansão urbana é por meio de seu rebatimento econômico por meio do setor de serviços. Ademais, ao se segregar a análise pelos serviços do setor público e do privado, pode-se ter ideia de quanto da demanda por equipamentos e serviços públicos está sendo direcionado.

Excetuando-se os dois grandes centros da Bacia do rio São Francisco, verifica-se forte demanda por serviços essenciais à realização da produção do segmento modernizado da economia agrária e da produção industrial de bens intermediários, assim como os relacionados ao subsetor da Administração Pública, responsável pela maior dispersão dos serviços e de grande importância na formação das economias dos municípios situados em áreas não dinamizadas.

Especialmente em municípios de pequeno porte e baixo dinamismo econômico, os serviços do setor público ocupam destaque no rol de atividades econômicas. O quadro abaixo traz a participação dos serviços do setor público no total de serviços gerados pelos municípios, agregados em suas regiões fisiográficas.

**Quadro 89 – Participação dos serviços do setor público**

Região Fisiográfica	Valor agregado bruto do setor terciário (em mil reais, preços constantes de 2012)	Valor agregado bruto dos serviços públicos de administração, saúde, educação e segurança social (em mil reais, preços constantes de 2012)	Participação do setor público no VAB
Alto São Francisco	104.976.988	19.937.674	18,99%
Médio São Francisco	166.691.888	91.398.918	54,83%
Sub-médio São Francisco	12.779.272	5.883.792	46,04%
Baixo São Francisco	10.453.422	5.458.458	52,22%
<b>TOTAL</b>	<b>294.901.570</b>	<b>122.678.842</b>	<b>41,60%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

O quadro abaixo traz a participação dos serviços do setor privado no total de serviços gerados pelos municípios, agregados em suas regiões fisiográficas.

**Quadro 90 – Participação dos serviços do setor privado**

Região Fisiográfica	Valor agregado bruto do setor terciário (em mil reais, preços constantes de 2012)	Valor agregado bruto dos serviços privados (em mil reais, preços constantes de 2012)	Participação do setor privado no VAB
Alto São Francisco	104.976.988	85.039.314	81,01%
Médio São Francisco	166.691.888	75.292.970	45,17%
Sub-médio São Francisco	12.779.272	6.895.480	53,96%
Baixo São Francisco	10.453.422	4.994.964	47,78%
<b>TOTAL</b>	<b>294.901.570</b>	<b>172.222.728</b>	<b>58,40%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Os quadros abaixo trazem comparações entre a quantidade de empresas e pessoal ocupado de cada uma das atividades do setor de serviços analisados, porém como percentual do total das empresas de serviço. Os valores também são agregados por região fisiográfica da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

**Quadro 91 – Comparações entre a quantidade de empresas e pessoal ocupado**

Região Fisiográfica	Participação relativa das empresas de transporte, armazenagem, correio, alojamento e alimentação		Participação relativa das empresas de educação, saúde humana, serviços sociais; artes, cultura, esporte e recreação		Participação relativa das empresas de administração pública, defesa e segurança social	
	Quantidade de empresas	Pessoal ocupado	Quantidade de empresas	Pessoal ocupado	Quantidade de empresas	Pessoal ocupado
Alto São Francisco	12,02%	12,81%	8,65%	19,05%	0,15%	12,82%
Médio São Francisco	11,21%	9,22%	9,97%	13,78%	0,32%	30,23%
Sub-médio São Francisco	8,15%	8,32%	10,09%	12,37%	0,29%	22,98%
Baixo São Francisco	9,22%	8,00%	8,61%	12,23%	0,38%	23,25%
<b>TOTAL</b>	<b>11,40%</b>	<b>11,02%</b>	<b>9,24%</b>	<b>16,42%</b>	<b>0,23%</b>	<b>20,79%</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

## 6.7. Patrimônio Físico/Cultural

Um bem, para ser referido como patrimônio cultural, precisa ter o seu valor reconhecido pelo povo da comunidade como sendo importante para a referência de sua cultura e identidade cultural. A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui um vasto patrimônio cultural, podendo-se citar, por exemplo, as comunidades tradicionais que habitam o seu território.

As comunidades tradicionais presentes no território da Bacia são patrimônios culturais imateriais, pois são bens intangíveis, constituídos pelas formas de expressão e padrões de comportamento, modos de criar, fazer e viver, incluindo a gastronomia, a religião, os ritos, a música, a dança, as festas, as manifestações literárias, e os conhecimentos artísticos, científicos, linguísticos e técnicos.

Desta forma, a análise das comunidades tradicionais, embora seja uma "condição de vida" sui generis, aloca-se no presente contexto devido à sua interface com os demais itens da dimensão de patrimônio. Não obstante, são dados que não foram trabalhados de forma relativa dentro da metodologia de sínteses em escala estatística. Dessa forma, a análise produz informações que devem - quando da análise integrada - ser cruzadas com outros mapas no intuito de se compreender a pressão sobre estas comunidades.

### 6.7.1. Populações Tradicionais

A Bacia do Rio São Francisco é caracterizada pela sua diversidade cultural proveniente das correntes migratórias. Além destes aspectos, há que se destacar a presença de comunidades tradicionais que subsistem há séculos no território da Bacia do São Francisco, como as comunidades indígenas e remanescentes de quilombos.

encontrados ainda hoje. Nesse sentido, encontram-se comunidades indígenas tanto no norte de Minas Gerais como no oeste da Bahia e de Pernambuco.

Quanto às comunidades remanescentes de quilombos, elas aparecem distribuídas por toda a área da bacia, em 139 municípios, desde o extremo sul, nas proximidades de Belo Horizonte, até o Baixo São Francisco, em Sergipe, além de se concentrarem, também, na Bahia, na área entre Irecê e Bom Jesus da Lapa.

Já as comunidades indígenas estão presentes em 17 municípios localizados principalmente nas porções setentrional e central da Bacia do Rio São Francisco, o qual possui grande importância simbólica nas crenças dos índios.

Cabe observar que enquanto minorias étnicas, os quilombolas organizam formas culturalmente diferenciadas de ocupação de seus territórios e de apropriação coletiva, e o uso compartilhado dos recursos ambientais, desenvolvem atividades econômicas em geral de baixo impacto ambiental.

As informações sobre as populações tradicionais não foram submetidas à análise comparativa, detendo seus mapas outras legendar que não a classificação padrão dos demais temas. Isso ocorre porque seu tratamento se dará de forma mais qualitativa quando do cruzamento dos dados para a análise integrada.

A prancha abaixo mostra a localização das populações indígenas e quilombolas por município. Da mesma forma, realiza-se um cruzamento entre a existência de comunidades tradicionais em um município e seu nível de pobreza no meio rural de forma a estabelecer, ao menos de forma anedótica e visual, uma possível vinculação entre os dois temas.

**Figura 50 – Comunidades tradicionais**

### 6.7.2. Pescadores Artesanais

Os pescadores artesanais da Bacia do Rio São Francisco são detentores de saberes essenciais e costumes tradicionais locais que caracterizam as populações ribeirinhas e fortalecem o grande aparato cultural regional. Ademais, o pescador artesanal possui em sua memória relatos e imagens que podem ser utilizados para uma melhor caracterização dos problemas ambientais presentes na Bacia.

Podem-se considerar os pescadores artesanais um patrimônio da Bacia, uma vez que o seu trabalho, dependente das águas do rio São Francisco, faz com que detenham profundo conhecimento do rio. A integração dos pescadores com o meio natural vai além da perspectiva econômica, produzindo uma perspectiva afetivo cultural que se materializa no seu lugar de vida, o rio São Francisco.

Segundo dados do Portal da Transparência (2014), existem aproximadamente 61,90 mil pescadores artesanais em toda a Bacia do rio São Francisco. Sendo que a maioria está concentrada no Médio São Francisco (35,50%), seguido pelo Baixo (25,31%), Alto (23,56%) e Sub-médio São Francisco (15,63%).

Nas quatro regiões fisiográficas do São Francisco, a pesca artesanal está fortemente presente, sobretudo nas regiões onde, além de ser componente da cultura tradicional, a pesca se faz item indispensável para o sustento de muitas famílias. A pesca na bacia do rio São Francisco, entretanto, encontra-se em declínio devido a diversos fatores que influenciam direta e indiretamente a atividade. Além da diminuição no número de espécies de peixes, pescadores artesanais enfrentam inúmeras adversidades: assoreamento, menor profundidade da calha e diminuição da mata ciliar, dentre outras alterações que caracterizam o rio como recurso ambiental degradado.

Historicamente o rio São Francisco foi e ainda é importante fonte geradora de recursos para sua população ribeirinha. É o caso de alguns municípios do estado de Sergipe, nos quais uma considerável fração de suas populações exerce a atividade da pesca artesanal, tais como: Brejo Grande (21,38%), Pirambu (21,42%) e Ilha das Flores (14,61%). Neste mesmo contexto pode-se destacar os municípios de Ibotirama-BA (12,20%) e Morada Nova de Minas (11,05%), conforme pode ser visualizado na figura abaixo.

Devido à parte da população de alguns municípios da Bacia terem algum vínculo familiar ou histórico com a pesca artesanal, além dos aspectos econômicos relacionados ao rio que são naturais na região, fica evidente a necessidade de mecanismos de proteção para esse patrimônio.

**Figura 51 – Pescadores artesanais**

### 6.7.3. Assentamentos da Reforma Agrária

Dentre as comunidades tradicionais e os pescadores artesanais na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco também estão presentes os assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

Os assentamentos rurais são conjuntos de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA, onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Cada uma dessas unidades, chamadas de parcelas, lotes ou glebas é entregue pelo INCRA a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias (BRASIL, 2016).

Segundo dados do próprio INCRA (2015) existem 139 assentamentos da reforma agrária na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, a maioria localizados no Médio São Francisco (67,6%), seguido pelo Baixo (19,1%), Alto (7,1%) e Sub-médio São Francisco (6,3%).

A Bacia do rio São Francisco possui aproximadamente 58,44 mil assentados, o que corresponde a 2,5% da população total que vive na Bacia. Conforme pode ser visualizado na figura abaixo, percebe-se que alguns municípios apresentam mais de 10% de sua população assentada, é o caso de Angical-BA (33,26%), Santa Fé de Minas-MG (23,56%), Joaquim Felício-MG (12,89%), Malhada-BA (11,65%) e Canhoba-SE (10,11%). Entretanto, na maioria dos municípios que possuem assentamentos do INCRA, o número de assentados corresponde a menos que 5% da população total do município.

O INCRA já apresenta projetos em prol dos assentamentos, é o caso do Projeto Conceitual de Desenvolvimento Integrado do São Francisco que integra a estratégia do Incra de desenvolvimento dos assentamentos, com a integração de políticas públicas, cooperação institucional, estímulo ao cooperativismo e ao empreendedorismo rural, agregação de valor à produção da agricultura familiar, qualificação das políticas de geração de renda e qualificação profissional do público da reforma agrária.

**Figura 52 – Assentamentos do INCRA**

#### 6.7.4. Sítios Geológicos e Cavernas

A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco conta com uma grande diversidade de sítios arqueológicos e cavernas, que se constituem em importante patrimônio físico.

De acordo com a base de dados de sítios geológicos consultada, existem 109 sítios classificados no País todo. Destes, dezesseis estão localizados no território da BHSF, como se faz observar pelo quadro abaixo.

**Quadro 92 – Municípios com ocorrência de cavidades por atributo**

Município-UF	Nome do Sítio	Tipologia	Descrição
Januária - MG	Grutas do Vale do Rio Peruau, Januria e Itacarambi	Espeleológico	Obra-prima do carste brasileiro
Cabeceiras - GO	Fazenda Funil, Cabeceiras	Paleontológico	Camada de silexito preto contendo microfósseis bem preservados do Neoproterozóico. Estruturas estromatolíticas do tipo <i>Conophyton</i>
Santa Fé De Minas - MG	Pavimentos Estriados do Grupo Santa F	Paleoambiental	Registro de abrasião glacial do Neopaleozóico
Buritizeiro - MG	Pico do Itacolomy de Buritizeiro	Geomorfológico Sedimentar	Erosão diferencial sobre arenitos cretáceos esculpindo formas magníficas
Lagamar - MG	Estromatólitos colunares no Sumidouro do Córrego Carrapato, Lagamar	Paleontológico	Registro de construções colunares dolomíticas por ciano-bactérias no Proterozóico do Brasil
Vazante - MG	Conophytons de Cabeludo, Grupo Vazante	Paleontológico	Construções dolomíticas por ciano-bactérias no Proterozóico
Jequitáí - MG	Serra da Água Fria e Vizinhanças	Paleoambiental	Vestígios de vestígios da glaciação neoproterozóica
Sete Lagoas - MG	Sítio Inhamã, Sete Lagoas	Sedimentar Paleoambiental	Registro de evaporitos (aronita) do Neoproterozóico
Campo Formoso - BA	Toca da Boa Vista (Campo Formoso)	Espeleológico	A maior caverna do hemisfério sul
Várzea Nova - BA	Fazenda Arrecife	Paleontológico Estratigráfico	Estromatólitos Neoproterozóicos
Morro Do Chapéu - BA	Fazenda Cristal	Paleontológico	Estromatólitos mesoproterozóicos
São Gabriel - BA	Gruta dos Brejes-Vereda do Romo Gramacho, Chapada Diamantina	Espeleológico	Gigantesca caverna e vale crástico com rico depósito de fósseis do Quaternário
Barra - BA	Campo de Dunas Inativas do Médio So Francisco	Geomorfológico Paleontológico	Marcante registro de ambiente desértico do Quaternário brasileiro
Itabirito - MG	Pico de Itabira	Sedimentológico Geomorfológico	Marco estrutural, histórico e geográfico do Quadrilátero Ferrífero
Itabirito - MG	Bacia do Gandarela	Paleoambiental Sedimentar Estratigráfico	Depósitos continentais formados entre o Neo-eoceno e o Eomicoceno com ocorrência única de três unidades continentais cronoestratigráficas empilhadas

Município-UF	Nome do Sítio	Tipologia	Descrição
Matozinhos - MG	Carste de Lagoa Santa	Espeleológico	Representante da paleontologia e da espeleologia brasileira

**FONTE:** Elaborado pelo consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Da base de dados sobre cavidades existentes no País, compilada pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, compilou-se o quadro abaixo, que enumera a quantidade de registros por região fisiográfica, segregadas pelo atributo geológico.

**Quadro 93 – Municípios com ocorrência de cavidades por atributo**

Atributo Geológico	Distribuição da ocorrência de cavidades por municípios das regiões fisiográficas				TOTAL da BHSF
	Alto São Francisco	Médio São Francisco	Sub-médio São Francisco	Baixo São Francisco	
Calcário	33	65	4	2	<b>104</b>
Quartzito	9	2	0	1	<b>12</b>
Arenito	1	0	7	3	<b>11</b>
Minério de Ferro	4	3	0	0	<b>7</b>
Rochas Siliciclásticas	3	1	0	2	<b>6</b>
Sem informação	8	16	2	2	<b>28</b>
Outros*	16	8	7	1	<b>32</b>

\* Granito; Gnaisse; Canga; Mámore; Rochas Ferríferas; Carbonato; Depósitos de Bauxita/Canga; Calcário Calcítico; Conglomerado; Doloruditó; Formação Ferrífera Bandada; Granito Calcialcalino; Itabirito; Itabirito/Canga; Metacalcário; Minério de Ferro/Canga; Rocha Calcária

**FONTE:** Elaborado pelo consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

Percebe-se que a maior incidência de cavidades que potencialmente podem ser exploradas economicamente pelo turismo e classificadas como patrimônio físico da bacia encontram-se nas regiões do Alto SF e Médio SF. No mapa abaixo se faz perceber que alguns municípios são *hotspots* de cavidades, com a ocorrência de mais de cem delas.

**Figura 53 – Cavidades Naturais e Sítios Geológicos**

Sobre o patrimônio arqueológico, nota-se que existem diversas limitações associadas aos seus dados, dentre as principais se destacam: i) insuficiência na realização de inventários sobre o universo de sítios arqueológicos no Brasil; ii) escassez de recursos voltados à preservação do patrimônio arqueológico; iii) ausência de política pública e programa específico de preservação e gestão social deste patrimônio; e iv) baixo reconhecimento dos sítios arqueológicos por parte da população em geral, o que muitas vezes pode levar à degradação por vandalismo ou manejos rurais tradicionais inadequados (desmatamento e limpeza de área por fogo e mineração irregular).

Em que pese seja clara a importância do território da BHSF para o avanço do conhecimento sobre as interações biogeoquímicas, ambientais e humanas, assim como para a preservação deste patrimônio físico, comprehende-se pelo cruzamento visual do mapa do patrimônio com o de uso do solo que existem sobreposições de áreas-foco de desenvolvimento de atividades produtivas. Estas detêm potencial de poluição e degradação ambiental, especialmente a atração de produtos minerais, obras de infraestrutura (rodovias, barragens etc.) e grandes empreendimentos agropecuários, levando por vezes a danos irreversíveis desse patrimônio.

Tal situação configura a alta vulnerabilidade a que estão expostos os sítios, especialmente aqueles ainda sequer registrados. Qualquer política oriunda do zoneamento territorial deverá contemplar a fragilidade de tais locais, perfazendo estratégicas de identificação e valorização no contexto do planejamento, para que possam ser efetivamente preservados e amplamente reconhecidos pelas populações atuais e futuras.

#### 6.7.5. Turismo

O turismo que ocorre na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco foi investigado a partir da Cartilha de Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro, elaborada pelo Ministério do Turismo (2013). O instrumento foi elaborado como subsídio à implantação de políticas públicas de forma eficiente na área do turismo, tornando-se assim referência para a presente atualização de diagnóstico.

Segundo o referido estudo, a eficiência no turismo está associada ao respeito das peculiaridades e especificidades de cada região, bem como pela compreensão do papel de cada município no processo de desenvolvimento regional do turismo. Conclui-se assim que os dados ora levantados servirão como base analítica para identificar os municípios de maior potencial, assim como para identificar onde a atividade já ocorre, de sorte a criar um panorama geral da atividade no território da bacia.

A metodologia desenvolvida na caracterização de Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro subdividiu os municípios nacionais em 6 grandes grupos. Os municípios de um mesmo agrupamento possuem características semelhantes em termos de desempenho da economia do turismo, mensurado a partir das variáveis: i) número de estabelecimentos; ii) empregos formais no setor de hospedagem; iii) estimativa de fluxos turísticos domésticos e internacionais<sup>39</sup>. Nota-se que o sexto grupo é daqueles municípios que não foram

<sup>39</sup> Replica-se aqui nota relevante quanto à categorização dos municípios: "Cumpre destacar que a técnica de análise proposta, assim como os dados utilizados, não consideraram aspectos subjetivos a respeito dos destinos. Nesse sentido, não se realiza qualquer julgamento ou comparação sobre a atratividade, a qualidade ou a potencialidade turística dos municípios, mas tão somente o agrupamento dos municípios a

classificados como nenhum dos agrupamentos, ou por não terem informações ou ainda por estarem com atividades abaixo daquelas denotadas pelo grupo E.

**Quadro 94 – Resultados médios indicativos do perfil de cada agrupamento**

Categoria	Agrupamento dos municípios nacionais por indicadores econômicos de turismo - valores médios por grupo, não padronizado				
	Nº de Municípios no Brasil	Quantidade de empregos formais de hospedagem	Quantidade de estabelecimentos formais de hospedagem	Estimativa de turistas internacionais	Estimativa de turistas domésticos
<b>A</b>	<b>51</b>	2.401	190	140.474	1.775.071
<b>B</b>	<b>167</b>	458	36	7.535	235.855
<b>C</b>	<b>504</b>	98	11	587	58.851
<b>D</b>	<b>1.841</b>	11	2	0	9.041
<b>E</b>	<b>782</b>	0	0	0	0

**FONTE:** Adaptado de Cartilha de Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro, 2013.

As principais conclusões do estudo apenas citado é que existem potenciais ainda não explorados e, atualmente, uma virtual ausência da atividade de turismo - ao menos em seu reflexo formal via indicadores econômicos - para municípios que não sejam capitais ou centros regionais. Evidência disso é a grande concentração de municípios nas categorias D e E que, de forma conjunta, representaram mais de 75% dos municípios analisados pelo estudo.

Por outro lado, nota-se que os municípios inseridos na categoria A (incluídas as capitais) respondem por 47% da estimativa de fluxo de turistas domésticos e 82% da estimativa de fluxo de turistas internacionais do Brasil. Se somadas, as categorias A e B respondem por 68% da estimativa do fluxo de turistas domésticos e por mais de 96% da estimativa do fluxo de turistas internacionais no País. Não obstante a preponderância destes municípios, seu quantitativo abrange 218 em todo o País.

Especificamente na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, existem apenas dois municípios de categoria A, não surpreendentemente Brasília-DF e Belo Horizonte-MG. Existem, outrossim, 13 destinos de categoria B, aqui listados com suas regiões turísticas entre parênteses: Arapiraca-AL (Agreste); Barreiras-BA, Bom Jesus Da Lapa-BA e Luís Eduardo Magalhães-BA (Caminhos do Oeste); Juazeiro-BA e Petrolina-PE (Vale do São Francisco); Betim-MG (Trilha dos Bandeirantes); Diamantina-MG (Diamantes); Montes Claros-MG (Sertão Gerais); Ouro Preto-MG (Ouro); Paracatu-MG (Noroeste dos Gerais); Sete Lagoas-MG (Grutas); Garanhuns-PE (Crença e Arte).

Não obstante apenas estes municípios se destacarem como grupos A e B, nota-se que há um amplo potencial turístico devido a magnitude dos recursos naturais na BHSF, com um grupo expressivo de municípios nos demais agrupamentos. O desenvolvimento do turismo nesta região pode trazer desenvolvimento social e econômico, além da melhoria da infraestrutura local. Mais ainda, pode ser um importante aliado na conciliação do desenvolvimento econômico mediante preservação e recuperação ambiental, objetivo fulcral do macrozoneamento.

partir das variáveis selecionadas.", Cartilha de Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro, 2013, pág. 18.

O quadro e o mapa a seguir apresentam as quantidades de municípios inseridos em cada categoria da Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro, assim como salienta as regiões turísticas associadas.

**Quadro 95 – Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro por região fisiográfica**

Região Fisiográfica	Categorias de Turismo segundo o Mapa do Turismo Brasileiro				
	A	B	C	D	E
Alto São Francisco	1	4	20	60	22
Médio São Francisco	1	5	9	42	17
Sub-médio São Francisco	0	2	6	32	4
Baixo São Francisco	0	2	5	29	13
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>163</b>	<b>56</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio COBRAPE-PROJETEC, 2016.

**Figura 54 – Turismo**

Aproximadamente 59% dos municípios turísticos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco se enquadram na categoria D e 20% na categoria E. Estes resultados refletem a realidade, uma vez que, na grande maioria dos casos, o turismo encontra-se em estágio inicial, com potencial ainda inexplorado.

Em cada uma das quatro regiões fisiográficas da BHSF o turismo a ser explorado vai desde as praias fluviais e cânions até a cultura, gastronomia e folclore. Segundo o Plano de Ações Estratégicas e Integradas para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio São Francisco (MMA, 2006) fazem parte da região do Alto São Francisco 40 municípios divididos em três polos turísticos, que guardam potencialidades para as atividades de turismo:

- Parque Nacional da Serra da Canastra
- Lago Três Marias
- Parque Nacional da Serra do Cipó
- Nascente do rio São Francisco

Além destes, citam-se outros rios, riachos, corredeiras, cachoeiras, piscinas naturais e uma beleza cênica admirável. A região do Médio São Francisco está caracterizada pela presença, em sua maior parte, do bioma cerrado, mas com a presença de caatinga em parte de sua porção baiana e também em algumas localidades do norte mineiro, na área que corresponde ao semiárido brasileiro.

Na região do Baixo São Francisco destacam-se duas regiões turísticas: Canyon do São Francisco e Foz do Velho Chico constituindo território diversificado e complexo, com características singulares sociais, culturais, econômicas, políticas, ambientais e históricas. O turismo nessa região é muito vinculado ao próprio rio São Francisco, considerado parte da família dos ribeirinhos e provedor de sustento, transporte e inspiração.

Na região do Sub-médio São Francisco está a região turística Lagos do São Francisco, com território rico em recursos naturais, abriga uma diversidade de culturas, de locais históricos e de sítios arqueológicos.

## 6.8. Energias Renováveis

### 6.8.1. Energia Hidrelétrica

Grandes usinas hidrelétricas foram construídas no rio São Francisco para abastecimento e desenvolvimento do mercado da região Nordeste. As usinas hidrelétricas do rio São Francisco fazem parte do Sistema de Geração Norte-Nordeste, sendo a exploração do seu potencial hídrico fundamental para o desenvolvimento do país, uma vez que a energia produzida se agrupa à energia gerada em outras usinas do Nordeste e do Norte do Brasil (Tucuruí), através de importantes linhas transmissão para o Sistema Interligado Nacional<sup>40</sup>.

O potencial das atividades de produção de energia pelas hidrelétricas instaladas na BHSF é de 10,7 GW, representando 10,2% do potencial hidrelétrico do País. Essa geração se faz por meio de 13% da quantidade total de hidrelétricas em operação no

<sup>40</sup> O SIN é atualmente composto de quatro subsistemas designados Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte, que compreendem os centros de carga destas regiões, sendo que na BHSF sobrepuja-se os sistemas Sudeste/Centro-Oeste e o Nordeste.

Brasil. Esse percentual de aproveitamento hidrelétrico representa a base de suprimento de energia da região Nordeste. O destaque desses aproveitamentos são os reservatórios de acumulação das usinas de Três Marias e de Sobradinho, de grande capacidade.

O quadro abaixo, cuja fonte é a EPE (2016), traz os aproveitamentos hidrelétricos (UHEs e PCHs)<sup>41</sup> em operação ou em construção, assim como aqueles inventariados. Guarda-se a noção de que novos inventários podem ser desenvolvidos ou revisados ao longo do tempo, podendo modificar os números apostos.

Faz-se perceber pelo panorama ao longo de todas as regiões hidrográficas nacionais que a BHSF detém o terceiro mais alto índice de aproveitamento hidrelétrico, com 78% do potencial já realizado. O índice fica pouco atrás apenas das regiões hidrográficas do Paraná (82%) e do Atlântico Sul (80%), respectivamente. Já a quarta região hidrográfica com maior índice de aproveitamento, atualmente, é a do Uruguai, com índice de 70%.

**Quadro 96 – Potencial hidrelétrico por região hidrográfica nacional, PCH e UHE**

Região Hidrográfica	Operação em 2016 (GW)	Potencial Inventariado (GW)	Potencial Hidrelétrico Total (GW)	Potencial Aproveitado (%)
Amazônica	21,9	35,4	57,3	8%
Tocantins-Araguaia	13,4	9,4	22,8	59%
Atlântico Nordeste Ocidental	0,0	0,1	0,1	0%
Parnaíba	0,2	0,6	0,9	28%
Atlântico Nordeste Oriental	0,0	0,0	0,1	33%
<b>São Francisco</b>	<b>10,7</b>	<b>3,0</b>	<b>13,7</b>	<b>78%</b>
Atlântico Leste	1,3	1,7	2,9	44%
Atlântico Sudeste	5,5	3,6	9,0	57%
Atlântico Sul	5,0	1,2	6,3	80%
Paraguai	1,1	0,8	2,0	58%
Paraná	35,1	7,7	42,8	82%
Uruguai	10,4	4,2	14,6	70%
<b>TOTAL</b>	<b>104,6</b>	<b>67,7</b>	<b>172,4</b>	<b>50%</b>

**FONTE:** Reproduzido de EPE, 2016.

Do potencial total inventariado, 52,3% se concentra na região hidrográfica Amazônica; e outros 13,9% na do Tocantins-Araguaia, representando um total de 44,8 GW. A região hidrográfica do Paraná concentra outros 11,4% do potencial, e a do Uruguai 6,2%, totalizando entre elas o potencial de geração de 14,9 GW. A região do Atlântico Sudeste representa 5,3% do potencial nacional, enquanto que a região do São Francisco segue na sequência com 4,4%.

Os dados acima indicam e que o potencial hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco está mais próximo do seu limite que as demais regiões hidrográficas

<sup>41</sup> Segundo definição da Lei nº 13.097 de 2015, os aproveitamentos com características de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH, são aqueles que têm potência superior a 3.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW, destinados à produção independente, autoprodução ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km<sup>2</sup>. Já a UHE define-se como Usina Hidrelétrica de Energia, e deve apresentar para tal classificação potência instalada superior a 30 MW.

nacionais. Haja vista que o sistema nacional é interligado, as leis da microeconomia indicam que os maiores aproveitamentos hidrelétricos são sempre os de menor custo marginal (por unidade de energia gerada), independente de sua localização (considerando-se a abstração da necessidade de se implantarem novas linhas de transmissão).

Dessa forma, os próximos aproveitamentos na BHSF deverão ser de menor porte. Conforme a lógica aposta, observam-se um total de nove Usinas Hidrelétricas de Energias previstas para a região contra um total de 76 Pequenas Centrais Hidrelétricas previstas. Considerou-se para o cálculo as que estão em fase de projeto básico ou de estudo de viabilidade.

Uma forma de se aumentar o potencial de geração hidrelétrica sem a construção de barragens é por meio de turbinas hidráulicas hidrocinéticas. Tais turbinas geram energia elétrica a partir de módulos independentes que capturam a força das águas por meio de seus fluxos, não requerendo, assim, pressão de coluna d'água, seja via grandes reservatórios de acúmulo ou via pressão por desníveis. Diferem-se, inclusive, dos reservatórios à fio d'água, pois como o nome indica, são também reservatórios (embora de proporções relativas diminutas). Sem dúvida o potencial gerador da tecnologia hidrocinética é ainda pouco explorado, e pode se dar não apenas em trechos de rio com grande velocidade de fluxo d'água, mas principalmente em aproveitamentos do potencial remanescente de UHE<sup>42</sup>.

#### 6.8.2. Energia Eólica

O potencial de geração de energia eólica vem sendo desenvolvido no mundo todo com expressiva velocidade, haja vista seu baixo custo relativo à outras fontes e sua adequação ambiental como fonte energética de baixo impacto. Em apenas uma década, a capacidade instalada de geração eólica mundial passou de pouco menos que 50 GW (2004) para praticamente 360 GW (2014), um ritmo de nada menos que 22% de crescimento por ano (GWEC, 2015).

No Brasil, o ritmo de evolução não foi muito diferente: com 349 usinas no total, o ano de 2015 terminou com 8.725 MW de potência eólica instalada, o que representou um crescimento de 46% em relação ao ano de 2014, quando a capacidade instalada era de 5.972 MW (ABEEólica, 2015).

A geração de energia pelos ventos representa atualmente 6,2% do total da capacidade instalada da matriz energética nacional, e foi responsável por uma média de 4% de toda a geração injetada no SIN em 2015. Segundo a ABEEólica (2015), a geração total em 2015 foi de 21,37 TWh.

Segundo a EPE (2016), realizou-se entre os anos de 2009 e 2015 a contratação de 14.626 MW de potencial eólico no ambiente regulado. A participação crescente da energia eólica no Brasil é fruto de uma combinação de fatores, sendo que dentre os principais se destacam o relativo baixo custo nos leilões, a qualidade do recurso eólico em determinadas regiões do país e a sinalização, nos planos decenais de expansão

---

<sup>42</sup> Segundo o relatório de energias renováveis da EPE (2016), a Eletrobrás Eletronorte prevê a instalação de um parque hidrocinético na usina de Tucuruí, divulgado em 2014. Este parque deverá ser instalado no canal de fuga da UHE, sendo composto por um conjunto de turbinas hidrocinéticas com potência estimada em 500 kW cada, a partir do aproveitamento das águas já vertidas ou turbinadas pela hidrelétrica.

de energia, de continuidade de leilões mantendo perspectiva para a expansão do setor.

Tal expansão acabou por criar um mercado interno que se retroalimenta a partir desse sucesso, dando mais força à posição de grande competitividade em preço nos leilões, notadamente frente às PCH. Nota-se a importância da exigência, por parte do BNDES, de conteúdo mínimo de 60% de equipamentos e serviços nacionais para conceder financiamento a um custo mais baixo que aquele que poderia ser obtido em outras instituições financeiras. Tal regra teve como resultado a rápida expansão da cadeia de abastecimento local, atraindo fabricantes de aerogeradores, pás e componentes<sup>43</sup>.

Dos materiais componentes dos aerogeradores, segundo a ABDI (2014), os mais relevantes são: i) aço (praticamente 90% do peso do aerogerador é deste material); ii) as fibras de vidro e de carbono; iii) resinas para compósitos e adesivos); iv) materiais para o núcleo das pás, geralmente em madeira; v) imãs permanentes; vi) cobre e; vii) alumínio. Os itens ii a iv perfazem aproximadamente 8% do peso do aerogerador. Ainda segundo a ABDI (2014), existem oportunidades para o aumento do uso do alumínio visando redução de peso dos crescentes aerogeradores.

A energia eólica é de grande relevância para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, uma vez que a mesma detém elevada qualidade do recurso renovável. A figura abaixo apresenta o potencial eólico ao longo da bacia, com dados do INPE, compilados e apresentados pelo repositório SWERA (*Solar and Wind Energy Resource Assessment*).

---

<sup>43</sup> Por meio da Lei nº 13.203 de 2015, o limite vigente para obtenção do desconto foi alterado para 300 MW, sendo que o limite anterior, de até 30 MW, criava uma distorção, pois um mesmo complexo eólico era normalmente dividido em subprojetos de até 30 MW no intuito de garantir o benefício.

**Figura 55 – Potencial de Geração de Energia Eólica**

Percebe-se que o potencial eólico na bacia se concentra nas regiões do Médio e Sub-médio SF, tendo como principal destaque a margem direita do próprio rio São Francisco. O potencial dos ventos se concentra desde quando o rio São Francisco recebe, em Minas Gerais, as águas do rio Velhas e segue rumo norte até seu trecho Sub-médio, finalizando pouco antes do extremo norte da Bahia. Essas áreas de maiores velocidades ocorrem de forma localizada, primariamente devido ao efeito de compressão vertical do escoamento predominante em larga escala quando ultrapassa a barreira elevada das serras.

Destacam-se como tendo os maiores potenciais da bacia as regiões baianas no entorno dos municípios: de Riacho de Santana e Palmas do Monte Alto; Boquira; e Xique-Xique. Regiões nestes municípios e em seus entornos se encontram potenciais entre 600 e 800 W/m<sup>2</sup>, sendo que o limite da escala é acima de 800 W/m<sup>2</sup>. Não à toa, existem aproveitamentos eólicos ao longo desse trecho de alto potencial.

Diferente do que se intuitivamente pensa, a região litorânea da BHSF não é aquela de maior potencial eólico, embora seja aquela que mais recebe investimentos, notadamente pela constância dos ventos e facilidade de acesso. Segundo dados da ABEEólica (2015), os estados contemplados com novos empreendimentos em 2015 foram, em ordem decrescente de potência: Rio Grande do Norte (687 MW), Bahia (687 MW), Piauí (617 MW), Rio Grande do Sul (439 MW), Pernambuco (273 MW), Ceará (48 MW) e Santa Catarina (2 MW).

Ainda em termos de potencial instalado, destacam-se os estados de Pernambuco e Piauí, que mantiveram o incremento de nova capacidade eólica desde 2014 para 2015, elevando cerca de dez vezes o potencial para o Piauí e quatro vezes para estado de Pernambuco.

Em termos de geração, os quatro estados de maior destaque em 2015 foram o Rio Grande do Norte (25,6% do total gerado no Brasil), Ceará (24,9% do total), Bahia (21,6%) e Rio Grande do Sul (18%). O quadro abaixo traz os detalhes da geração eólica nos três estados de interesse à BHSF, média e total para o ano de 2015 nos. Infelizmente os dados da ABEEólica não se apresentam desagregados por município.

**Quadro 97 – Detalhes da geração eólica nos estados da BHSF e Brasil em 2015**

(2015, MW)	Geração máxima no mês	Geração mínima no mês	Geração média mensal	Geração total no ano	Percentual do total no País
Bahia	558,38	315,22	448,80	5.385,59	21,6%
Pernambuco	67,78	6,95	46,18	554,12	2,2%
Sergipe	11,79	4,16	7,43	89,10	0,4%
<b>Brasil</b>	<b>876,62</b>	<b>0,28</b>	<b>204,76</b>	<b>24.903,52</b>	<b>-</b>

**FONTE:** Parcialmente reproduzido de ABEEólica, 2015.

Percebe-se que os estados de Minas Gerais e Alagoas, pertencentes à BHSF e com potencial eólico, não figuram entre os estados produtores. A EPE (2016) compilou de diversas fontes o potencial instalável em parques geradores eólicos por estado, dando assim uma ideia do potencial de desenvolvimento da tecnologia.

Ainda segundo a EPE (2016), o potencial do estado de Alagoas varia de 336 a 649 MW, não negligenciável para o estado. Já a Bahia, com extensão territorial invejável, conta com potencial de 38,6 mil MW a 70,1 mil MW em suas áreas elevadas em torno de 100 metros. Já o estado de Minas Gerais detém potencial de 24,7 mil MW nas

altitudes mais baixas e 39 mil MW a partir dos 100 metros de altura. O potencial em Minas Gerais não deverá tardar para ser desenvolvido.

**Quadro 98 – Potencial de geração eólica nos estados da BHSF e Brasil**

	Potência Instalável à 75m (*80m)		Potência Instalável à 100m	
	MW	Percentual do total no País	MW	Percentual do total no País
Alagoas (2008)	336	0,3%	649	0,3%
Bahia (2013)	38.600*	34,8%	70.100	28,4%
Minas Gerais (2010)	27.742	25,0%	39.043	15,8%
<b>Brasil</b>	<b>111.023</b>	-	<b>246.918</b>	-

**FONTE:** Parcialmente reproduzido de EPE, 2016.

O quadro acima traz esses potenciais, comparando-os pelo total de potencia no Brasil. Este por sua vez traz a somatória dos dez estados cujos dados foram pela fonte compilados, quais sejam: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e São Paulo.

#### 6.8.3. Energia Solar

O potencial de geração de energia por meio de painéis fotovoltaicos é distinto dos demais potenciais de geração de energia renovável pois traz como importante elemento a geração distribuída. Diferente de uma usina hidrelétrica ou de um parque eólico, a energia fotovoltaica pode ser instalada em unidades de pequeno porte em residências, unidades comerciais ou unidades industriais para atender parte da demanda local. Nesta configuração, os sistemas fotovoltaicos são usualmente instalados no telhado da unidade consumidora, reduzindo as perdas de energia com transmissão e distribuição, haja vista que são ligados diretamente à rede de distribuição já existente, junto aos pontos de consumo da energia.

Outra faceta interessante da geração distribuída é quanto ao investimento que se faz nela: uma vez que há vantagem econômica para o usuário final - mesmo que no médio a longo prazo - torna-se interessante a instalação de painéis fotovoltaicos sem demandar leilões de energia, obras e linhas de transmissão. Esse potencial está sendo amplamente explorado na Austrália e China, além do estado da Califórnia, nos Estados Unidos - para citar os exemplos mais contundentes. Nestes locais, há incentivos fiscais, de tarifas ou de financiamento para a instalação dos painéis em residências, comércios e pequenas indústrias, perfazendo crescente malha de geração de energia.

Sem dúvida, o bom funcionamento de tal malha depende em grande parte da "inteligência" da rede de distribuição, uma vez que a energia não é armazenada pelos consumidores-geradores em bancos de bateria para consumo posterior, mas sim lançados - quando gerados em excesso ao consumo imediato da unidade - na rede de distribuição.

Além de se explorar o potencial solar por geração distribuída, existe uma crescente gama de tecnologias para o aproveitamento da energia solar centralizada, em usinas. Diversos aterros sanitários nos Estados Unidos, por exemplo, passam a ser cobertos por placas fotovoltaicas uma vez que suas operações são encerradas (contribuindo, inclusive, para um menor percolamento das águas pluviais no maciço, gerando menor quantidade de líquidos percolados).

Outros projetos detêm tecnologia de geração heliotérmica - onde há geração de energia pelo vapor d'água, tal como em uma termelétrica (de fato, trata-se de termelétrica), porém cuja força energética de aquecimento é o sol<sup>44</sup>.

Muito embora os projetos de geração centralizada não sejam comuns no Brasil, restando atualmente posições de pouco destaque quanto à geração distribuída, houve uma significativa mudança de paradigma desde que o Ministério de Minas e Energia realizou, em 2014, Leilão de Energia de Reserva - LER com certame exclusivo para a fotovoltaica. Na ocasião, contratou-se 890 MW e, segundo a EPE (2016), marcou-se com isso a entrada da energia fotovoltaica em grande escala em território brasileiro.

Na sequência do citado LER, foram realizados outros dois certames exclusivos em 2015, contratando, conjuntamente, outros 1.763 MW. Esse volume de potência é muito superior ao que havia se verificado no país até o momento, revelando a potencial dimensão do setor.

Ademais, muito embora só se tenham no país duas experiências-piloto com a geração de energia heliotérmica, um deles se localiza em Petrolina-SE. Trata-se, segundo a EPE (2016), de uma parceria firmada entre o MME e o MCTI, com o objetivo de construir uma plataforma de pesquisa no semiárido brasileiro, que conta com um projeto de 1 MW de cilindro parabólico. A segunda planta que está sendo projetada fica localizada no Vale do Açu, no Rio Grande do Norte.

Não é para menos que haja tamanho interesse na energia solar: percebe-se no Brasil uma característica de grande vantagem quanto à intermitência de geração por painéis solares inerente à fonte energética: além da intrínseca vantagem da proximidade dos centros de demanda com a geração, há complementaridade ao se ter as maiores demandas de consumo de energia elétrica concentradas no período diurno. De acordo com a WWF (2015), os picos de consumo no país se concentram, nos meses de verão ocorrem à tarde, entre 12h e 17h, devido ao aumento do uso de sistemas de ar condicionado e refrigeração. Nestas situações, sistemas fotovoltaicos instalados em centros urbanos ou em áreas próximas atuam como redutores de carga na rede.

Ainda segundo a WWF (2015), há complementaridade entre a geração de energia solar fotovoltaica e a geração hidrelétrica e eólica. Uma vez que a produção solar é menor nos períodos chuvosos, tende a não coincidir com momentos de acúmulo de água nas barragens dos reservatórios. Quanto à eólica, à noite verifica-se maior intensidade de ventos para as áreas localizadas no interior dos estados, o que compensa perfeitamente o fato do sol - por óbvio - não estar presente neste mesmo período.

Tal como para a energia eólica, a geração de energia solar por painéis fotovoltaicos também apresenta grande potencial para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco em termos de condições apropriadas de irradiação solar. Trata-se de região com fator de capacidade elevado, melhor do que a média do território nacional que é, por si, praticamente todo elegível à instalação para aproveitamento deste recurso<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> A maior parte das plantas heliotérmicas em operação está localizada na Espanha (2,3 GW). Em 2014, quatro projetos entraram em operação, totalizando 0,9 GW. Esses projetos foram implementados apenas nos EUA e Índia. Outros projetos em fase de implantação foram observados no Marrocos (510 MW), África do Sul (300 MW) e China (50 MW), de acordo com (REN21, 2015 - apud EPE, 2016).

<sup>45</sup> Como referência, a Alemanha, um dos países com maior capacidade instalada fotovoltaica, possui irradiação entre 900 e 1.250 kWh/m<sup>2</sup>. Já no Brasil tem-se uma irradiação global horizontal anual na faixa de 1.500 a 2.200 kWh/m<sup>2</sup> (PEREIRA et al., 2006 - apud WWF, 2015).

**Figura 56 – Potencial de Geração de Energia Solar**

A figura acima apresenta o potencial de geração de energia solar ao longo da bacia, por meio dos dados de irradiação solar do INPE, compilados e apresentados pelo repositório SWERA (*Solar and Wind Energy Resource Assessment*).

Analizando-se exclusivamente este fator, observa-se que o oeste da Bahia é dos lugares mais favoráveis para a geração fotovoltaica, bem como todo o Vale do rio São Francisco.

Torna-se difícil a mensuração do quanto esse potencial está sendo utilizado na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, uma vez que a geração distribuída é ainda incipiente e, como bem-dita, distribuída. O início do setor de geração distribuída no país se deu em 2012, com a publicação da Resolução Normativa nº 482 da ANEEL que cria o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. O sistema de compensação permite a pequenos geradores a troca da energia gerada com a distribuidora local com objetivo de reduzir o valor da sua fatura de energia elétrica.

Em outubro de 2015, a ANEEL publicou aprimoramentos à dita legislação, estendendo o prazo para uso dos créditos gerados junto às distribuidoras; abrindo a possibilidade de se instituírem "condomínios" de geração distribuída (empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras); criando a figura da "geração compartilhada" que possibilita que diversos interessados se unam em um consórcio ou em uma cooperativa; e estabelecendo regras mais fáceis quanto à conexão do micro ou mini-gerador junto à rede da distribuidora.

Segundo a própria agência, desde então até outubro de 2015, encontram-se instalados no país 1.285 centrais geradoras, sendo que 96% destas (1.233) com a fonte solar fotovoltaica (outras 31 eólicas, 13 híbridas (solar/eólica), 6 movidas a biogás, 1 a biomassa e 1 hidráulica)<sup>46</sup>.

Nota-se que a produção das placas fotovoltaicas é muito dependente o silício, minério-chave para a conversão da irradiação em energia e responsável por pouco mais de 50% (em média) do custo de um painel. Não obstante, a cadeia de instalação e manutenção dos painéis solares - em sua forma de geração distribuída - detém grande potencial de geração de emprego e renda, assim como a fabricação dos inversores que gerenciam a energia produzida localmente com aquela vinda (ou indo para) a rede de distribuição.

Antevê-se, diante do quadro acima exposto, um grande potencial de crescimento para o setor de energia fotovoltaica, tanto em termos de geração distribuída quanto em termos de geração concentrada. Esta última, dada a benéfica sobreposição de potenciais, pode ocorrer via plantas híbridas de geração de energia elétrica, onde há combinação com outras fontes, tais como eólica, hidráulica e biomassa.

#### 6.8.4. Energia de Biomassa

Segundo a EPE (2016), o uso da biomassa como combustível para geração de energia se dá no Brasil principalmente pela cogeração (geração combinada de energia elétrica e térmica) em unidades dos segmentos industriais sucroenergético e, em menor escala, de papel e celulose (que tem como fonte a lixívia).

Nas últimas décadas, os segmentos sucroenergético e de papel e celulose vêm investindo em unidades modernas para geração de energia e processos de cogeração

<sup>46</sup> Fonte: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=8955&id\\_area=90](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8955&id_area=90), acesso em 18/06/2016.

também focados no excedente energético, não apenas no seu principal fim (energia térmica). Segundo a EPE (2016), bioeletricidade passou assim a ter uma participação importante na complementação da oferta de energia elétrica no Brasil. Adicionalmente, o uso da lenha de florestas plantadas para geração elétrica vem aumentando e contribuindo para esta diversificação.

A bioeletricidade passou a compor a matriz nacional desde 2005, quando foi realizado o 1º leilão desta energia, com empreendimento termelétrico a bagaço de cana. No ano seguinte, empreendimentos a biogás e cavaco de madeira também comercializaram energia. Já em 2010, foi a vez da fonte de biomassa capim elefante ter energia vendida, sendo que a casca de arroz começou a ser comercializada em 2014.

A oferta total de bioenergia em 2015 foi de 86,3 milhões de toneladas equivalente de petróleo (tep), montante correspondente a 28,9% da matriz energética brasileira, e um acréscimo em relação à participação de 27,6% em 2014. Segundo o N3E (MME, 2016), os produtos da cana (bagaço e etanol), com 50,6 Mtep, responderam por 58,7% da bioenergia e por 16,9% da matriz. A lenha, com 24,5 Mtep, respondeu por 28,4% da bioenergia e por 8,2% da matriz. Outras biomassas (lixívia, resíduos de madeira, resíduos da agroindústria e biodiesel), com 12,3 milhões de tep, responderam por 14,3% da bioenergia e por 4,1% da matriz.

Somando-se todas as fontes possíveis de geração de energia pela biomassa, entretanto, o panorama se altera. À exceção do bagaço, da lixívia e da lenha, a quantidade de energia gerada representou em 2014 menos de 4% destes insumos (EPE, 2016). Não obstante seja atualmente irrisório, há potencial energético latente no aproveitamento de resíduos da agricultura e da pecuária em diversas de suas facetas produtivas.

Muito embora não se tenha especificidades estaduais e regionais para o potencial energético com fontes de biomassa, o quadro abaixo apresenta os potenciais a nível nacional.

**Quadro 99 – Potencial de oferta de bioeletricidade por fontes energéticas de biomassa**

	Potencial em 2015 (TWh)	% do total
<b>GERAÇÃO CENTRALIZADA</b>	<b>136</b>	<b>100</b>
Bagaço	26	19
Ponta e Palha	34	25
Biogás de Vinhaça	6	4
Florestas Energéticas	11	8
Palha de soja	19	14
Palha de milho	30	22
Biogás Gado Leiteiro	0,4	0
Biogás Suinocultura	0,8	1
Biogás Avicultura	6	4
Biogás RSU	2,3	2
<b>GERAÇÃO DISTRIBUÍDA</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
Biogás Gado Leiteiro	12	33
Biogás Suinocultura	6	16
Biogás Avicultura	12	33
Biogás Resíduo Sólido Urbano	6,5	18

**FONTE:** Adaptado de EPE, 2016.

Além de disponibilizar uma fonte de energia limpa, sustentável e, potencialmente economicamente atrativa, agrega valor às cadeias produtivas de base rural. Já em relação aos resíduos urbanos, o aproveitamento energético contribui para soluções adequadas de saneamento, uma vez que se exigem os corretos tratamentos para que seja realizado o aproveitamento energético.

Segundo a ANEEL (apud EPE, 2016), são outras fontes de biomassa:

- Da biomassa agroindustrial pode-se utilizar, além do bagaço de cana-de-açúcar, o biogás-AGR, o capim elefante e a casca de arroz.
- Da biomassa floresta, pode-se utilizar além da lixívia e a lenha o gás de alto forno com biomassa, resíduos florestais carvão vegetal e biogás de floresta.
- Dos resíduos, pode-se utilizar o biogás oriundo da decomposição de resíduos sólidos urbanos e de dejetos animais.
- Por fim, tem-se os há bastante utilizados biocombustíveis líquidos etanol e óleos vegetais (biodiesel).

Em específico para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, investiga-se o potencial atual justamente por meio destas três fontes energéticas: bagaço, lixívia e lenha. Em um breve futuro, entretanto, tais fontes serão diluídas em uma matriz de produção energética pela biomassa cada vez mais diversificada.

As produções primárias na bacia foram detalhadas na análise do tema de agricultura (item 5.5), e demonstram onde existe potencial de geração para cada tipo de biomassa. Quanto à localização específica dos municípios que mais produzem biomassa, o Apêndice Técnico traz: item 1.1.1. a identificação daqueles que se destacam quanto à extração vegetal; item 1.1.2. os destaques quanto à produção florestal; item 1.1.3. os destaques da produção agrícola, segregada pelas commodities; item 1.1.4 os destaques da produção animal, segregada pelas atividades tipicamente confinadas e de pastoreio. Já o item 2.2 traz o porte populacional, que é correlato aos resíduos de saneamento.

#### 6.8.5. *Prospectivas para as Energia Renováveis*

Pode-se concluir pelas análises supra realizadas que a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco detém amplo potencial de aproveitamentos energéticos renováveis. Na bacia se produz cerca de 10% do potencial hidrelétrico do país, e lá se encontram 13% do total de hidrelétricas em operação. À exceção deste aproveitamento hidrelétrico, entretanto, o aproveitamento do potencial renovável de outras fontes é ainda bastante parcial.

Do vasto rol de energias renováveis, tem-se ainda amplo potencial de geração de energia fotovoltaica - tanto distribuída como em usinas - e geração de energia eólica, esta última que já conta com alguns aproveitamentos na bacia, porém de potencial amplo não explorado.

Relativo à produção de energia a partir da biomassa, conclui-se que a BHSF é de grande potencial para seu aproveitamento haja vista a preponderância econômica no território das atividades do primeiro setor. As atividades que geram insumos para o aproveitamento da biomassa podem ser identificadas ao nível de município por meio dos arquétipos da dinâmica econômica.

Já quanto aos resíduos de saneamento, os municípios que estão rapidamente sendo urbanizados devem receber cuidados para a disposição final de seus resíduos sólidos e de seu esgotamento sanitário, o que também abre oportunidades para a produção

de energia por estas fontes. Da mesma forma, o potencial de geração distribuída por painéis fotovoltaicos pode ser identificado pelos centros urbanos em expansão, notadamente aqueles com maior nível de renda. Por meio dos arquétipos demográficos se tem a identificação dos municípios que mais se urbanizam e que, sem dúvida, se enquadram em locais de alto potencial no mapa do potencial solar e de geração de energia por resíduos de saneamento.

Já para o potencial eólico, este deve ser cruzado com os arquétipos para identificar locais que não recebem demasiada pressão de urbanização e sequer de novas áreas para produção, gerando assim um mapeamento de áreas oportunas para o setor. Da mesma forma que para o potencial eólico, pode-se cruzar os arquétipos com o potencial hidroelétrico para oportunizar áreas sem (ou com menos) conflito pelo uso e ocupação do solo.

Ao investigar o papel das energias renováveis para a BHSF, tem-se que manter em mente o papel destas em seu contexto maior, ou seja, na estrutura da matriz energética do país como um todo. Ocupando posição de destaque, as energias renováveis compuseram uma fatia de 41,2% da oferta interna de energia, segundo o N3E (MME, 2016). O quadro abaixo traz a composição da oferta interna de energia, segregado por renováveis e não renováveis, tal como ocorreu em 2015. Nota-se uma expressiva queda de 2,1% no consumo geral de energia, respondendo à queda no Produto Interno Bruto<sup>47</sup>.

**Quadro 100 – Oferta interna de energia em 2015**

(MTep = mil toneladas eq. de petróleo)	Energia em MTep (2015)	Var. % entre 2014 e 2015	Estrutura (%)
<b>NÃO-RENOVÁVEL</b>	<b>175.957</b>	<b>-4,9</b>	<b>58,8</b>
Petróleo e derivados	111.626	-7,2	37,3
Gás natural	40.971	-1,0	13,7
Carvão mineral e derivados	17.675	0,9	5,9
Urânio e derivados	3.855	-4,5	1,3
Outras não-renováveis*	1.830	0,9	0,6
<b>RENOVÁVEL</b>	<b>123.255</b>	<b>2,3</b>	<b>41,2</b>
Hidráulica e eletricidade	33.897	-3,2	11,3
Lenha e carvão vegetal	24.519	-1,7	8,2
Derivados da cana-de-açúcar	50.648	5,2	16,9
Outras renováveis**	14.191	14,8	4,7
<b>TOTAL</b>	<b>299.211</b>	<b>-2,1</b>	<b>100</b>

\* Outras não-renováveis (gás industrial de alto forno, aciaria, coqueria, enxofre de refinaria)

\*\* Outras renováveis (eólica, biodiesel, lixívia e outros resíduos de biomassa)

**FONTE:** Parcialmente reproduzido de N3E (MME, 2016).

Percebe-se que as fontes renováveis aumentaram sua participação na matriz energética, haja vista variação negativa das fontes não-renováveis entre 2014 e 2015 e crescimento das fontes renováveis. Dentre estas, destacam-se os crescimentos das fontes de derivados de cana-de-açúcar e outras, que congrega eólica, biodiesel, lixívia e outros resíduos de biomassa. Muito embora a tendência de participação das ditas "outras fontes renováveis" seja crescente, nota-se que atualmente respondem (com essa métrica), a 4,7% do consumo.

<sup>47</sup> Mais especificamente, a queda teve como principais indutores as taxas negativas de 3,0%, no consumo industrial de energia, e de 2,6%, no consumo de energia em transportes, segundo o MME, 2016.

Observando-se especificamente a matriz elétrica brasileira, tem-se a participação massiva das fontes hídricas, com um percentual de 64% (incluindo a importação de Itaipu). Embora preponderante, verifica-se que em 2014 esse percentual era de 65,2%, enquanto que em 2013 era de 70,6%. A fonte energética que mais tomou espaço na matriz elétrica (com expressivo aumento de 77% entre 2014 e 2015) foi a eólica, que atualmente responde por 3,5% da geração. Outra fonte com crescimento acelerado foi a lixívia e outras bioenergias, com 7,1%; e o bagaço de cana, que cresceu 5,8%. (MME, 2016)

É inegável o potencial energético renovável brasileiro, com destaque para as fontes eólico, de biomassa e solar. Em específico para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, tem-se a presença massiva de potencial energético renovável em todas as fontes analisadas.

Além das condições naturais, somam-se para o desenvolvimento das renováveis as contratações de novas produções energéticas via leilões públicos, para atendimento à expansão da carga dos consumidores cativos<sup>48</sup>. Estes leilões estão sendo realizados por fontes específicas, garantindo a participação de fontes não convencionais e tornando a concorrência entre projetos um benchmark de competitividade.

Nesse sentido, o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2024) adotou como uma das principais diretrizes a priorização da participação das fontes renováveis para atender ao crescimento do consumo de energia elétrica no horizonte decenal. Segundo o documento, em dez anos (ou seja, no horizonte de 2024), a capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional deve expandir em 55%, com preponderância de geração hidrelétrica.

Eis que o crescimento de fontes não fósseis na matriz energética brasileira segue variabilidades mais próximas às naturais que, de acordo com sua fonte geradora, pode ser intermitente e de certa forma menos previsível que as fósseis. A fonte solar, além do fato óbvio de só gerar energia durante o dia, é suscetível à cobertura de nuvens e também à fatores como temperatura e umidade relativa do ar. Já a fonte eólica, totalmente dependente dos desígnios da natureza, não apresenta regularidade pontual, embora tenda a respeitar as médias históricas e sazonais das localizações de seus aproveitamentos. Por fim, embora a conversão de um certo volume e perfil de biomassa em energia seja extremamente previsível, é a quantidade de biomassa produzida em uma determinada safra que é incógnita, pois trata-se de um subproduto que, além da própria sazonalidade, responde a programações distintas à energética.

Assim, a entrada de fontes como a eólica, a solar e as biomassas, soma-se à já existente dependência do setor elétrico nos reservatórios das barragens hidrelétricas. Necessita-se assim de adequações e modernizações de forma a garantir o atendimento tanto à carga de energia elétrica ao longo dos meses, quanto à demanda de potência a qualquer hora.

---

<sup>48</sup> A demanda dos consumidores cativos responde por cerca de 70% a 75% da carga total. Com base em cenários de crescimento da demanda, a EPE define um plano de expansão indicativo para atender às necessidades de todos os agentes de consumo. Cabe aos investidores a decisão de construir novos empreendimentos, através de propostas de preço de venda de energia nos leilões de transmissão e de energia nova. A realização dos investimentos depende, portanto, de sua atratividade, que, por sua vez, depende da evolução esperada dos custos de geração. Fonte: Tolmasquim, M. T. (2015). Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro. 2<sup>a</sup> Edição Revista e Ampliada. Rio de Janeiro: Synergia.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que há um forte dinamismo nas atividades do setor primário, porém em menor grau daquele apresentado pelo setor terciário. Em parte, o crescimento do setor terciário é fruto do próprio crescimento do setor primário, devido à necessidade de uma vasta gama de atividades econômicas de apoio que este último gera<sup>49</sup>.

Tem-se, adicionalmente, que o último ciclo econômico de crescimento da economia nacional foi motivado pelo consumo interno, fato que complementa os fatores principais de crescimento do setor terciário. Outro fato notável é a forte desindustrialização da maior parte das regiões fisiográficas da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (e do país) que ocorreu justo pela combinação conjuntural de câmbio sobreapreciado e foco de crescimento na demanda interna - sem contrapartida de geração de poupança.

Nota-se inclusive que o câmbio sobreapreciado, que favorece as importações, se deu em grande parte pela alta atratividade - relativa ao resto do mundo - dos retornos oferecidos pela renda fixa nacional, haja vista a necessidade de a política monetária ser restritiva ao ponto de suprir o expansionismo fiscal (característica de conjuntura marcante dos últimos dez anos).

A combinação de exportações com o crescimento sustentado do mercado interno e com a abertura do mercado concedeu ao setor agroindustrial uma dinâmica crescente desde a década de 1990. A significativa melhora nos termos de troca relativo das commodities agrícolas no mercado mundial (o *boom* das commodities) encontrou um Brasil em maturação de tecnologias em agropecuária tropical geradas nas décadas anteriores, estabelecendo um ambiente favorável para uma nova era do setor.

Corroborando o Diagnóstico do MacroZEE anterior (MMA, 2011), comprehende-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 desse 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, para frente e para trás, promovendo modernização intensa como se vê no complexo agroindustrial dos municípios apenás citados.

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

---

<sup>49</sup> Se calculado o PIB da cadeia do agronegócio nacional (setores a montante e a jusante da porteira da fazenda), estima-se que este seja responsável por um percentual entre 25% e 30% do total. Gera, ademais, mais de um terço dos empregos e quase metade das exportações totais, sendo fundamental para o balanço de capitais. Uma das formas de se contornar a limitação da forma atual de se compilar o valor agregado bruto é por meio do valor adicionado fiscal - metodologia esta que é utilizada por alguns órgãos estaduais de estatística e economia.

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.

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.

Conforme pontua o Diagnóstico do MacroZEE realizado anteriormente (MMA, 2011), 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.

Torna-se ainda mais complexa a análise deste território em modificação a partir do momento que se fatora a crescente onda de urbanização e adensamento de cidades de maior porte, em detrimento ao êxodo e esvaziamento de amplos territórios rurais. Existem na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco certos sub-territórios, notadamente as regiões no entorno das duas metrópoles (Belo Horizonte-MG e Brasília-DF) e da capital regional Montes Claros. Outros espaços em rápido adensamento são as áreas de expansão do complexo das commodities em torno de Luis Eduardo Magalhães e Barreiras, no Cerrado do oeste baiano; e o eixo Petrolina e Juazeiro, no Médio São Francisco.

Espera-se a continuidade de dinamismo para estes sub-territórios protagonistas, porém com a eminentemente fragilidade de receberem aportes populacionais e consequentes demandas por equipamentos públicos para além das capacidades de gestão.

## Referências Bibliográficas

- ABDI. (2014) Mapeamento da Cadeia Produtiva da Indústria Eólica no Brasil. Brasil: ABDI.
- ABEEÓLICA. (2015) Associação Brasileira de Energia Eólica. Boletim 2015. São Paulo: ABEEólica, jul. 2015. Disponível em: <[http://www.portalabeeolica.org.br/pdf-encontro/Abreeolica\\_BOLETIM-2015\\_low.pdf](http://www.portalabeeolica.org.br/pdf-encontro/Abreeolica_BOLETIM-2015_low.pdf)>
- ABRAF. (2013) Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. Anuário Estatístico da ABRAF 2013 - Ano Base 2012. Brasília, 2013.
- ANA. (2004) Agência Nacional de Águas. Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PBHSF), 2004-2013. Brasília, 2004.
- ANA. (2013) Agência Nacional de Águas. Alternativas Organizacionais para Gestão de Recursos Hídricos. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos, Vol.3. Brasília, DF. 2013.
- ANA. (2014) Agência Nacional de Águas. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil: 2013. Brasília, DF. 2014.
- ANA. (2015) Agência Nacional de Águas. Outorgas de água 2014. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreAAna/uorgs/sof/geout.aspx>> Acesso em: 16/06/2016
- ANA. Agência Nacional de Águas. Relatório de Segurança de Barragens, 2015. Brasília, 2016.
- ANGELSEN, A. Forest cover change in time and space: Combining the Von Thunen and Forest transition theories. Banco Mundial – Policy Research Working Paper no 4117, 2007.
- BANCO MUNDIAL (2013). Analise Estratégia do Corredor Multimodal do Rio São Francisco, e busca realizar a Análise do Enquadramento Legal e Institucional do ambiente no qual estão inseridos a Hidrovia do São Francisco e os demais modais pertinentes ao sistema. Banco Mundial, CODEVASF, DNIT, ANTAQ, Ministério da Integração Nacional, Ministério dos Transportes. Brasília, DF.
- BARRETTTO, Alberto G. O. P; BERNDES, Göran; SPAROVEK, Gerd; e WIRSENIUS, Stefan. Agricultural intensification in Brazil and its effects on land-use patterns: an analysis of the 1975–2006 period. *Global Change Biology* (2013), doi: 10.1111/gcb.12174
- BARROS, C. F. A. et al. (2009) Avaliação da diversidade e estrutura do fitoplâncton em lagos do médio Rio Doce através de pesquisas ecológicas de longa duração: Programa PELD/UFMG.
- BERARDI, A. (1994). Effects of the African grass *Melinis minutiflora* on plant community composition and fire characteristics of a central Brazilian savanna. Tese de Mestrado. University College London, Londres.
- BRASIL - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios, 2012. Disponível em: <<http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 26/03/2014
- BRASIL - Ministério da Saúde - DATASUS.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA) (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013/ Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013.

BRASIL. Lei 12.334. Política Nacional de Segurança de Barragens. 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010.

CAMELO, J. V. F.; A dinâmica política, econômica e social do Rio São Francisco e do Seu Vale. Revista do Departamento de Geografia, UFRN. p. 89-93. 2005.

CASTELLS, M. A Questão Urbana. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1983.

CBH-SF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2015.

CBH-SF. (2015) Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025. RP2 – Diagnóstico Consolidado da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Brasília, outubro 2015.

DEBACH, P. et al. (1991). Biological control by natural enemies. University Press, Cambridge. 440p.

EPE. (2015). Empresa de Planejamento Energético. Plano Decenal de Expansão de Energia 2024. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE.

FERGUSON, J. (1998). Pollination, The Forgotten Agricultural Input. In: Florida Agricultural Conference and Trade Show, Lakeland, FL, September 29-30, University of Florida, pp. 45-47.1998.

FOLEY, J. A. et al. (2005). Global Consequences of Land Use - Science 309, 570; DOI: 10.1126/science.1111772

GWEC. (2015) Global Wind Energy Outlook. Disponível em: <[http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/10/GWEO2014\\_WEB.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/10/GWEO2014_WEB.pdf)>. Acesso em: 09/06/2015.

IBGE. (2007) Regiões de Influência das Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm?c=7>> Acesso em: 12/06/2016.

IBGE. (2010) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>.

IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IBGE. Coordenação de Contas Nacionais. Produto Interno Bruto dos Municípios: 1999-2012. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Informações Básicas IBGE 2013. Brasília 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de Indicadores Sociais – Uma análise das condições de vida da população brasileira, 2013. Brasília 2015.

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal: 1993-2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IBGE. Pesquisa de Extração Vegetal: 1993-2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

- IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal: 1993-2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- INCRA. (2051) Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamento>> Acesso em: 14/06/2016.
- KATZMAN, R. (1999). Activos y estructuras de oportunidades. Estudios sobre las raíces de la vulnerabilidad social en el Uruguay (LC/MVD/R.180), Uruguai. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD e Comissão Econômica para América latina e Caribe - CEPAL.
- KLINK, C. A. et al. (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, Volume 1, No 1, pp. 147-155.
- MATHER, A.S.; NEEDLE, C.L. The forest transition: a theoretical basis. Area (1998) 30.2, 117-124.
- MEC. Ministério da Educação. Perfil dos Conselhos Municipais de Educação, 2007. Brasília 2008.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. Mapeamento de áreas de risco em encostas e margem de rios. CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S. de; OGURA, A. T. (org) – Brasília: Ministério das cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Ações Estratégicas e Integradas para o Desenvolvimento do Turismo Sustentável na Bacia do Rio São Francisco. Brasília, 2006.
- MINISTÉRIO DO TURISMO. Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro. Brasília, 2013.
- MMA (2011). Ministério do Meio Ambiente. Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. SEDR/DZT/MMA. – Brasília: MMA, 2011.
- MME. (2016) Ministério de Minas e Energia, Núcleo de Estudos Estratégicos de Energia (N3E), vinculado à Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE). Resenha Energética Brasileira 2016 – ano base 2015. Disponível em: <<http://www.aben.com.br/Arquivos/456/456.pdf>>
- MT (2012). Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Plano Nacional de Logística e Transportes - PNLT. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/56-acoes-e-programas/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>>
- MT (2013). Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Plano Hidroviário Estratégico - PHE. Disponível em: <<http://bibspiplanejamento.gov.br/handle/iditem/610?show=full>>
- PIRES, J. S. R. et al. (1995). Bacias Hidrográficas - Integração entre meio ambiente e desenvolvimento. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 19, n. 110, p. 40-45.
- PIRES, J.S.R. et al. (2004). Gestão Biorregional. Uma abordagem conceitual para o manejo de paisagens, in: Santos, J.E.; Cavalheiro, F.; Pires, J.S.R.; Oliveira, C. H. & Pires, A.M.Z.C.R. (2004a). "Faces da Polissemia da Paisagem: Ecologia, Planejamento e Percepção". Editora RiMa – FAPESP, Volume I (ISBN 85-7656-037-2), São Carlos, 420 p., pp 23-34.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Fundação João Pinheiro IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/idhm/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/)>.

RAMINA, R. H. (2014) Concepção de uma estratégia robusta para a gestão dos usos múltiplos das águas na bacia hidrográfica do rio São Francisco – cenários. 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. Revisão 1. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/comite-entrega-proposta-para-ana-e-ons/>>

SANTOS, M. A natureza do espaço. Hucitec, São Paulo, 2a. Edição, 1997.

SECRETARIA NACIONAL DA JUVENTUDE. Mapa da Violência: Os Jovens do Brasil. Disponível em: <[www.juventude.gov.br/juventudeviva](http://www.juventude.gov.br/juventudeviva)>

SILVA, T. S. et al. (2003) Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Estudos Avançados. USP: Vol.17, no.47, pp.129-145.

SPAROVEK, Gerd; BARRETTTO A.; BERNDES G.; MARTINS S.; MAULE, R. Environmental, land-use and economic implications of Brazilian sugarcane expansion 1996–2006. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 14, 285–298, 2009.

SWERA. (2016). Solar and Wind Energy Resource Assessment, disponível em: <<http://maps.nrel.gov/SWERA>>

TEEB. (2010) The Economics of Ecosystem and Biodiversity. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB.

TOLMASQUIM, M. T. (2015). Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro. 2º Edição Revista e Ampliada. Rio de Janeiro: Synergia.

TRANSPARÊNCIA. (2015) Portal da Transparência do Governo Federal do Brasil. Disponível em: <<http://transparencia.gov.br/>>

TRINDADE, M. S. A. (2004). Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. Rev. Biologia e Ciências da Terra. Volume 4 - Número 1 - 1º Semestre 2004, ISSN 1519-5228.

WWF. (2015). Desafios e Oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil: recomendações para políticas públicas. Publicado por WWF-Brasil. Brasília, DF junho 2015, com apoio da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica.

