

**Quadro 3.4 – Relevância da Atividade de Manutenção da Vegetação Nativa sobre áreas agrícolas, pecuárias e de silvicultura**

Sub-bacias	Faixas de relevância						Total Geral (Km²)
	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5 - 0,6	0,6 - 0,7	
1	0,0	2,7	862,2	4.929,4	40,1	0,0	5.834,34
2	0,0	60,8	10.884,2	1.386,5	0,0	0,0	12.331,48
3	0,0	0,0	3,2	4,0	0,0	0,0	7,19
4	0,0	0,2	309,0	1.079,1	0,0	0,0	1.388,20
5	0,0	0,6	533,9	601,3	0,0	0,0	1.135,79
6	0,0	0,3	43,2	249,3	0,0	0,0	292,87
7	0,0	4,9	280,4	47,7	0,0	0,0	333,01
8	0,0	9,2	1.109,4	213,5	0,0	0,0	1.332,09
9	0,0	47,7	6.587,8	792,0	0,0	0,0	7.427,42
10	0,2	35,3	482,3	2,9	0,0	0,0	520,71
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
12	0,0	6,4	1.109,6	3.828,0	33,8	0,0	4.977,83
13	0,0	2,6	38,0	0,0	0,0	0,0	40,58
14	0,0	6,0	622,5	2.154,6	29,9	0,0	2.813,02
15	0,0	9,5	77,6	0,0	0,0	0,0	87,10
16	0,0	1,2	242,1	234,6	0,0	0,0	477,79
17	0,0	0,0	23,3	9,3	0,0	0,0	32,64
18	0,0	21,0	4.041,1	3.042,0	0,0	0,0	7.104,06
19	0,0	0,3	193,1	3.484,9	498,3	0,0	4.176,63
20	0,0	0,4	86,1	5,5	0,0	0,0	91,99
21	0,0	9,8	801,6	1.129,2	28,4	0,0	1.968,90
22	2,8	178,5	2.736,8	12.650,3	968,4	0,0	16.536,86
23	0,0	4,2	351,4	417,4	0,0	0,0	772,96
24	0,0	0,9	245,1	2.485,1	92,8	0,0	2.823,82
25	0,0	0,9	405,5	2.831,5	27,0	0,0	3.264,97
26	0,0	0,0	145,2	2.768,8	298,1	0,0	3.212,13
27	0,0	24,6	453,7	0,0	0,0	0,0	478,27
28	0,0	2,8	149,0	0,7	0,0	0,0	152,49
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
30	0,0	6,1	40,3	0,0	0,0	0,0	46,36
31	0,0	48,2	1.729,3	4.426,3	606,7	0,0	6.810,46
32	0,1	9,0	692,5	3.448,1	130,8	0,0	4.280,54
33	0,0	52,2	1.491,0	4.557,9	267,0	0,0	6.368,09
34	0,0	2,9	118,0	125,5	0,0	0,0	246,37
<b>Total Geral</b>	<b>3,1</b>	<b>548,9</b>	<b>36.888,3</b>	<b>56.905,4</b>	<b>3.021,3</b>	<b>0,0</b>	<b>97.367,0</b>
<b>%</b>	<b>0,0%</b>	<b>16,8%</b>	<b>1129,8%</b>	<b>1742,9%</b>	<b>92,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2982,2%</b>

FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Esta integração de informações permite novamente identificar que as sub-bacias 22 - Paracatu, 31 - Urucuia e 33 – Verde Grande, no Alto São Francisco, e as sub-bacias 02 – Alto Grande, 09 – Corrente e 18 – Médio/Baixo Grande no Médio São Francisco, foram as que obtiveram os maiores valores absolutos de área, que quando somadas representam cerca de 58% do total da área a ser destinada a investimentos, com destaque para a 22, reiterando a incidência do aquífero Urucuia.

**Figura 3.8 – Manutenção da vegetação nativa para a Vazão de Base**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

O *Quadro 3.4* anterior mostra que grande parte das áreas agropecuárias da bacia estão localizadas sob áreas em que o retorno para o meio ambiente seria maior caso fossem realizados aportes financeiros e aplicadas políticas de conservação e manutenção ambiental para manutenção da vegetação nativa, com o objetivo de consistência da vazão de base na estação seca.

Não obstante à avaliação anterior, outra figura que consta na prancha apresentada, e que também trata da questão dos serviços ecossistêmicos, é a que mostra as áreas de manejo da vegetação agrícola para a vazão de base.

O manejo da vegetação agrícola procura incrementar a estrutura praticada na agricultura tradicional, a fim de melhorar a cultura, a cobertura e/ou diversidade atual. Algumas técnicas remetem a práticas de plantio que aumentam ou diversificam a cobertura vegetal, como o plantio de culturas de cobertura, ou mudam os padrões de rotação de culturas, aumentando a diversidade agrícola, ou ainda promovem práticas agroflorestais. Esta atividade também pode incluir incentivos financeiros diretos dados aos proprietários ou gerentes para mudar suas práticas de cultivo. A educação também pode ser empregada para informar os agricultores sobre as opções na gestão da vegetação.

Nesta avaliação percebe-se que as áreas mais indicadas para a realização deste manejo são coincidentes com aquelas citadas na avaliação da manutenção da vegetação nativa. Pode-se notar que as áreas localizadas na parte alta do Médio São Francisco, mais precisamente as sub-bacias dos rios Alto Preto, Paracatu, Pacuí, e Verde Grande são as que mais têm necessidade de investimentos. No caso da sub-bacia do rio Verde Grande, há ainda um conflito identificado relativo à agricultura, o que torna a área ainda mais suscetível ao manejo, necessitando de atenção especial no que tange às diretrizes que deverão ser tomadas para o uso e ocupação do território, principalmente pelo fato destas áreas se tratarem prioritariamente de áreas de pastagem e agricultura irrigada.

A análise das duas variáveis em conjunto – manutenção da vegetação nativa para vazão de base e o manejo da vegetação agrícola –, também nos permite afirmar que as regiões que mais necessitam de investimentos, citadas anteriormente, são aquelas que possuem altos índices de desmatamento no bioma cerrado, assim como já apontado no levantamento sobre a situação das áreas de reserva legal no *Produto 103 – Diagnóstico do Meio Jurídico-Institucional*. Não obstante, estas áreas podem servir como base para a construção de programas e metas da BHSF, no que tange à reflorestamentos e re-inserção de espécies exóticas na região.

O mesmo vale para outras áreas que possuem conflitos identificados, e que necessitam de investimentos moderados, a saber: as sub-bacias dos rios Corrente e Alto Grande, ainda no Médio São Francisco, no oeste baiano, também com predomínio de áreas de agricultura e pastagem, e também a sub-bacia do rio Salitre, já no Sub-médio São Francisco, e que tem como característica a presença de grandes perímetros de irrigação, pertencentes aos polos de Petrolina e Juazeiro. Estas áreas merecem atenção especial quando da elaboração de diretrizes para a consolidação do Zoneamento Ecológico-Econômico da BHSF.

Com o intuito de dirimir os conflitos já existentes no tangente ao tema em questão, e evitar que outros surjam, destacam-se alguns atores estratégicos e seus respectivos planos e programas referentes ao tema:

- Ministério do Meio Ambiente (MMA): com o Programa de Revitalização da BHSF, em parceria com o MIN e outros 14 Ministérios, além da CODEVASF, ANA, IBAMA, ICMbio, a Funasa/MS, Universidades Federais, o CBH-SF e outros, que é uma política pública de articulação e integração permanente em busca de solução para problemas identificados, que apresentavam repercussões socioambientais e contribuíam, contínua e significativamente, para a degradação ambiental e ecológica da região em tela;
- Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental (SMCQ): O Fundo Clima, que financia projetos de diminuição de efeitos de mudanças climáticas e

ações de adaptação, utilizando recursos para financiamentos, concedidos pelo BNDES para áreas produtivas, além de uma parte administrada e investida pelo próprio MMA, com repasses a estados e municípios, através de convênios e termos de cooperação;

- Agência Nacional de Águas (ANA): com o Programa Produtor de Água, concebido como de adesão voluntária, prevendo-se apoios técnicos e financeiros para ações de conservação da água e do solo, com pagamento aos produtores rurais que contribuem para proteger e recuperar mananciais e matas ciliares, assim, gerando benefícios para certas bacias e suas populações; e também com grande destaque ao Plano Decenal da BHSF, em pleno processo de atualização, sob uma ótica mais estratégica, para objetivos e metas quali-quantitativas de recursos hídricos;
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA): com o Plano ABC - Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, é um dos planos setoriais elaborados de acordo com o artigo 3º do Decreto nº 7.390/2010, e tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país. Além dos atores envolvidos na elaboração do Plano ABC, outros atores da esfera pública se destacam com participação fundamental, como a Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC); Ministério da Fazenda (MF); Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Ministério do Meio Ambiente (MMA). Além destes atores citados, algumas organizações também têm participação efetiva no plano, como a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag), Organização das Cooperativas do Brasil (OCB), Central Única dos Trabalhadores (CUT), Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc), Conservação Internacional e WWF – Brasil; e também representantes do setor produtivo, como Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP), Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (Abrapf), Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes (ANPII); e Itaipu Binacional.
- Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA): com o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA - PDA-MATOPIBA, que tem por finalidade promover e coordenar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico sustentável fundado nas atividades agrícolas e pecuárias que resultem na melhoria da qualidade de vida da população. O PDA-MATOPIBA orientará programas, projetos e ações federais relativos a atividades agrícolas e pecuárias a serem implementados na sua área de abrangência e promoverá a harmonização daqueles já existentes, seguindo as diretrizes dispostas no decreto de criação do plano em questão, o Decreto nº 8.447 de 06 de janeiro de 2015.

Além dos atores e programas supracitados, outros também se destacam e possuem grande influência na BHSF, tais como o Ministério do Meio Ambiente (MMA); Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO); Conselho Nacional do Meio



Ambiente (CONAMA); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF); Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo); Ministério da Integração Nacional (MIN); Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio São Francisco (CODEVASF); Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), além de órgãos estaduais voltados às áreas de recursos hídricos e meio ambiente, como a SEMAD-MG, INEMA-BA, SEMAS-PE, SEMARH-AL, SEAGRI, e SEMARH-SE.

Já no que tange à esfera privada para o tema em questão, há também de se destacar a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA); Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA); Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia (FAEB); Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG); Cemig Geração e Transmissão S.A.; e Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA).

No que diz respeito às relações entre tais entidades privadas e a esfera pública, cabe lembrar e destacar que muitas delas são membros representantes e participam de reuniões de conselhos do meio ambiente e de recursos hídricos – federais ou estaduais – e de comitês de bacias, quer sejam do próprio Rio SF ou de alguns de seus afluentes.

Mais propriamente quanto às suas mútuas relações – sejam com assimetrias ou com incoerências e conflitos –, cabe sublinhar disputas pelo uso da água, especialmente entre usinas hidrelétricas, transportes aquaviários, produtores agrícolas com irrigação, núcleos de mineração e centros produtivos industriais. Com isto posto, torna-se evidente que muitos dos instrumentos de gestão – com ênfase para licenciamentos ambientais e emissão de outorgas para direitos de uso da água – ganham bastante relevância, inclusive com suas respectivas regras de operação.

Tais atores são de grande significância na elaboração de diretrizes e metas com o intuito de dirimir quaisquer conflitos relacionados ao tema em questão na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

### **3.3. Indústria e Mineração: riscos e impactos sobre a qualidade da água**

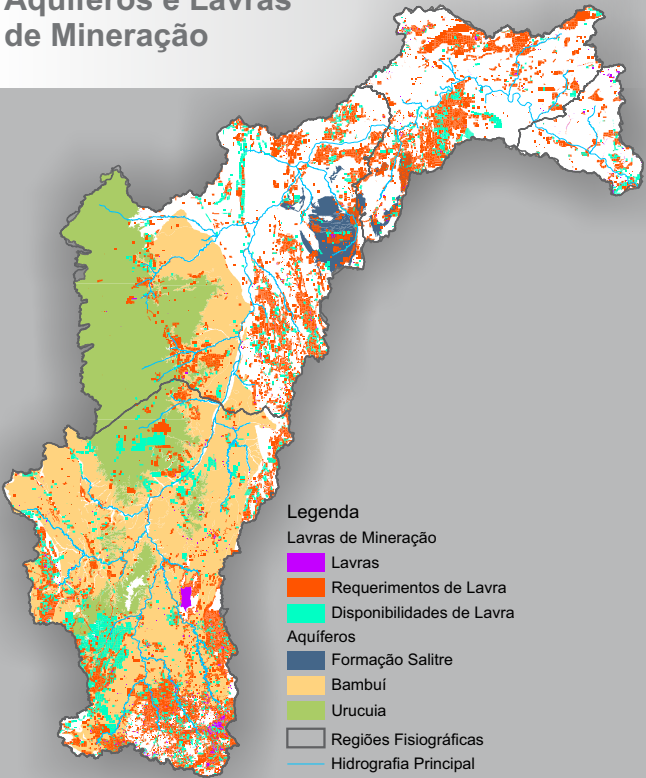
A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco detém cerca de 20% do universo da atividade mineral oficial do país. De um total de 11.600 títulos minerários ativos, 2.320 estão inseridos na bacia e 1.600 são de projetos que efetivamente exploram bens minerais e utilizam água nas suas operações. Isto embasa a constatação de que o setor mineral é um dos grandes usuários de água na BHSF.

Dessa forma foram selecionados os temas que tem relação direta com o tema prioritário em questão, como segue.

- Aquíferos e lavras de mineração;
- Valor agregado bruto do setor secundário;
- Secretarias e conselhos municipais do meio ambiente;
- Áreas de preservação ambiental e outorgas federais;
- Tendência de crescimento do setor secundário;
- Área de influência de barragens;
- Áreas críticas - conflitos;
- Sub-bacias hidrográficas.

Estes temas estão representados na *Figura 3.9*.

Aquíferos e Lavras de Mineração



Adaptado das Figuras 48 e 49 - Físico Biótico e Figura 40 - Socioeconômico

Valor Agregado Bruto Setor Secundário

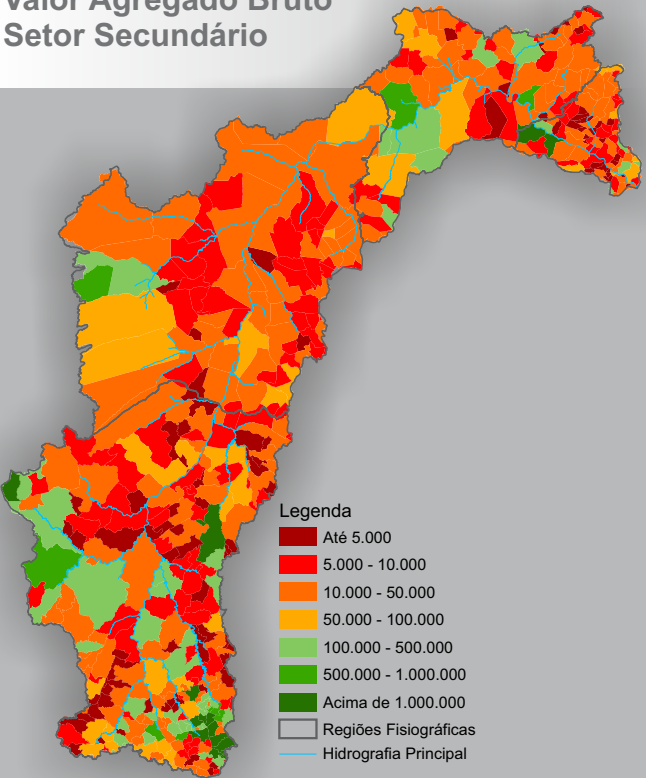


Figura 4 - Socioeconômico

Secretarias e Conselhos Municipais de Meio Ambiente

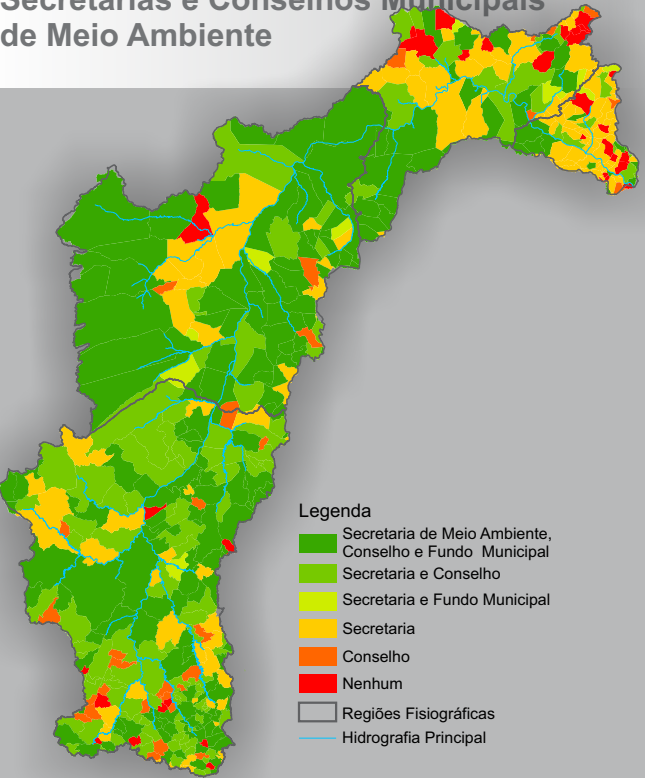
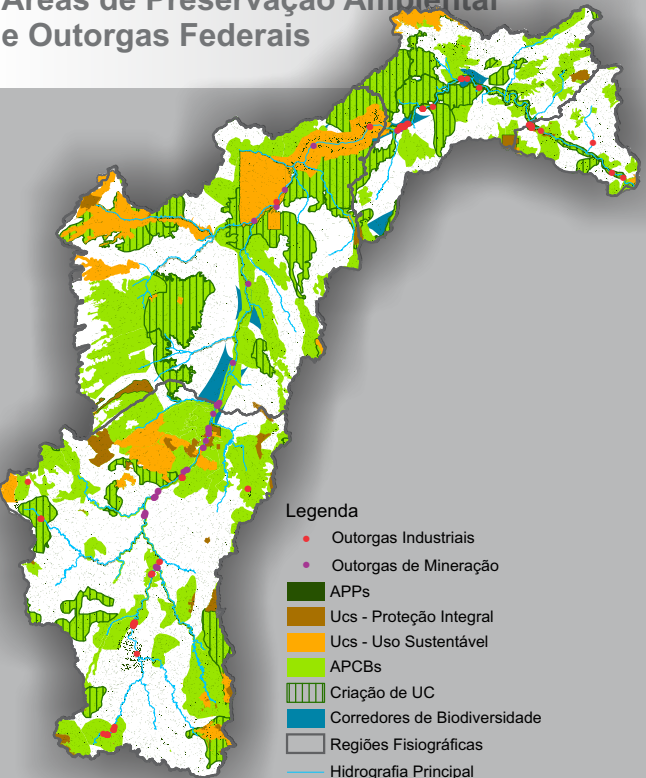


Figura 9.12 - Jurídico-Institucional

Áreas de Preservação Ambiental e Outorgas Federais



Adaptado da Figura 223 - Físico Biótico

Tendência de Crescimento Setor Secundário

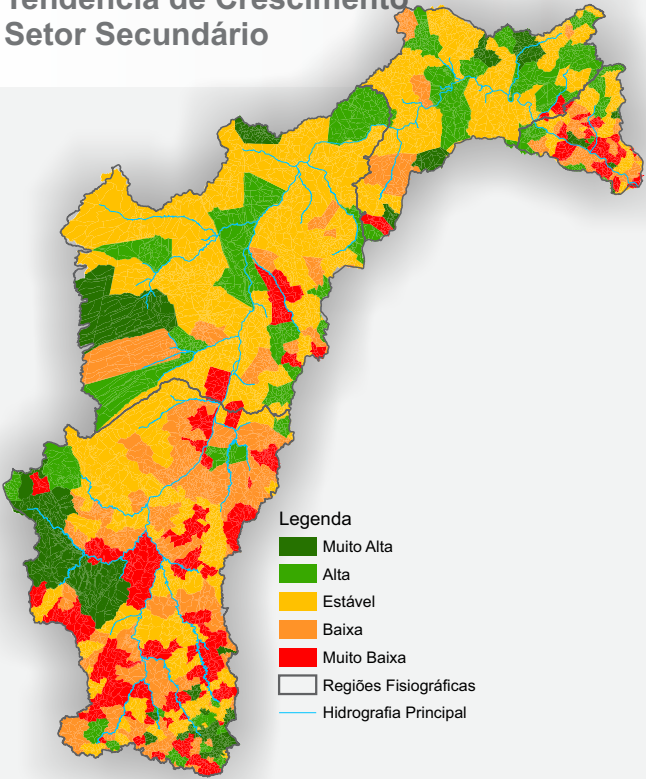
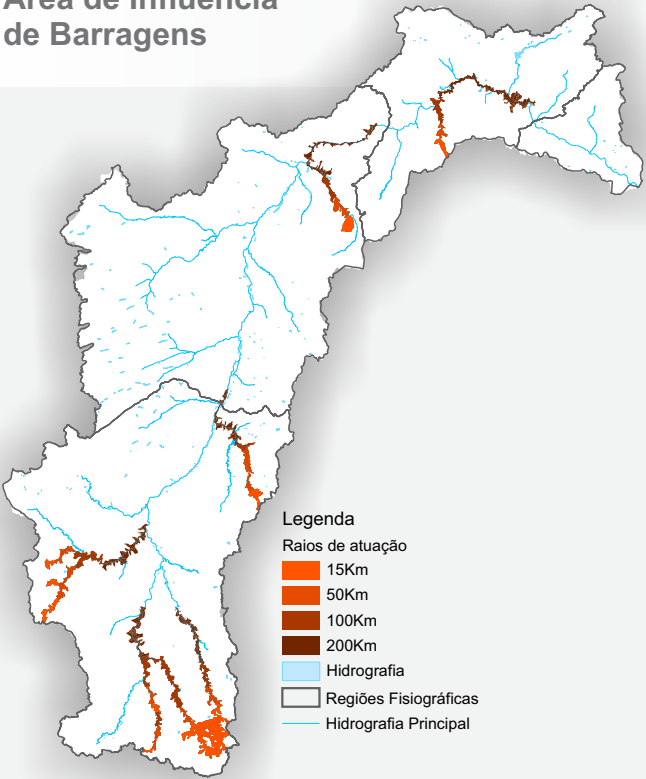


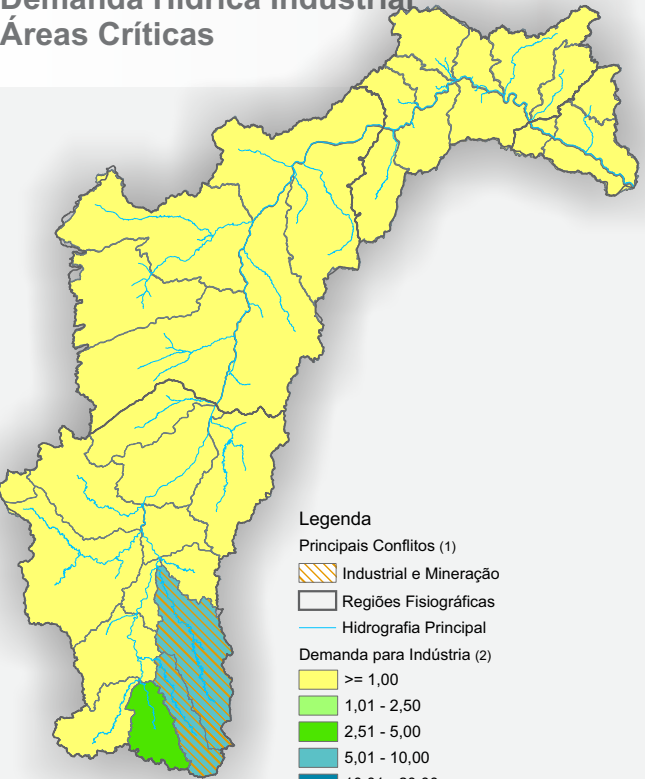
Figura 28 - Socioeconômico

Área de Influência de Barragens



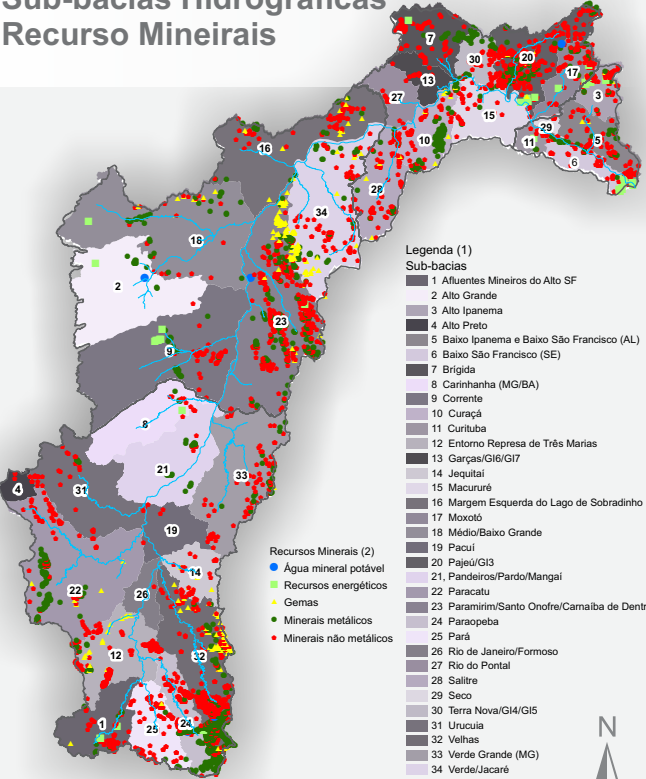
Nova Representação

Demanda Hídrica Industrial Áreas Críticas



(1) Adaptado da Figura 14.2 - Jurídico-Institucional  
(2) Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025)

Sub-bacias Hidrográficas Recurso Mineirais



(1) Adaptado do Plano Decenal de Recursos Hídricos da BHSF (2016-2025)  
(2) Adaptado da Figura 40 - Físico Biótico Tomo I

Conforme já constatado nos produtos anteriores, um dos vetores de desenvolvimento existentes na bacia e que implica grandes extensões territoriais é a mineração. Ela ocorre principalmente no Alto e no Médio São Francisco, sendo que no Alto, em território mineiro, onde acontece com muita intensidade (afinal grande parte do valor agregado pelo setor secundário na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte é justamente oriunda das atividades minerárias), associadas à mineração de ferro tem-se as grandes barragens de rejeitos. Vale lembrar que 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.

Ressalta-se ainda a grande quantidade de requerimentos de lavras na BHSF, em especial nas regiões do Alto São Francisco, e no Sub-médio e Baixo São Francisco, principalmente na margem direita do rio homônimo. Esta quantidade de requerimentos, caso sejam efetivadas, merecem atenção especial quando da elaboração de cenários, programas e diretrizes para a bacia, e também de planejamento especial no planejamento para uso e ocupação do território.

A mineração apesar de ser uma atividade de grande impacto ambiental, é importante para geração de emprego e renda. 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 3.5* apresenta os resultados obtidos nas quatro regiões da para os setores de atividade ligados ao tema em questão: extrativa mineral e indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública.

**Quadro 3.5 – Empregos formais na BHSF**

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
<b>TOTAL</b>	<b>451.531</b>	<b>110.558</b>	<b>37.496</b>	<b>40.035</b>	<b>639.620</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Outro ponto positivo do setor da mineração é a questão da Compensação Financeira de Recursos Minerais (CFEM). Neste sentido, a análise deste tema e a elaboração de suas classificações considerou dois conjuntos de dados, quais sejam: i) receitas tributárias com o CFEM (sendo o dado disponível mais recente e que contempla a maior parte dos municípios com informação é aquele para o ano de 2014), e ii) receitas tributárias com o CFEM por 10 mil habitantes (pela população de 2010).

Considerando-se as receitas tributárias com o CFEM na totalidade da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, tem-se R\$ 374.864.516. A região fisiográfica que mais detém receitas tributárias com o CFEM é a do Alto São Francisco, com um valor

de R\$ 338.659.076. O quantitativo representa 90% do total da bacia. Por outro lado, a região fisiográfica menos expressiva no item é a do Baixo São Francisco, com um número de R\$ 345.925 receitas tributárias com o CFEM, o que representa 0,09% do total da bacia.

Quando se analisam as receitas tributárias com o CFEM por 10 mil habitantes, tem-se a seguinte situação da importância relativa em cada uma das regiões fisiográficas: i) 443.559 para o Alto São Francisco (maior valor); ii) 37.218 para o Médio São Francisco; iii) 43.691 para o Sub-médio São Francisco; e finalmente iv) 1.590 para o Baixo São Francisco (menor valor).

O *Quadro 3.6* traz os valores de compensação financeira pela exploração mineral para o total da Bacia Hidrográfica e também por cada uma de suas regiões.

**Quadro 3.6 – Valores de compensação financeira pela exploração mineral**

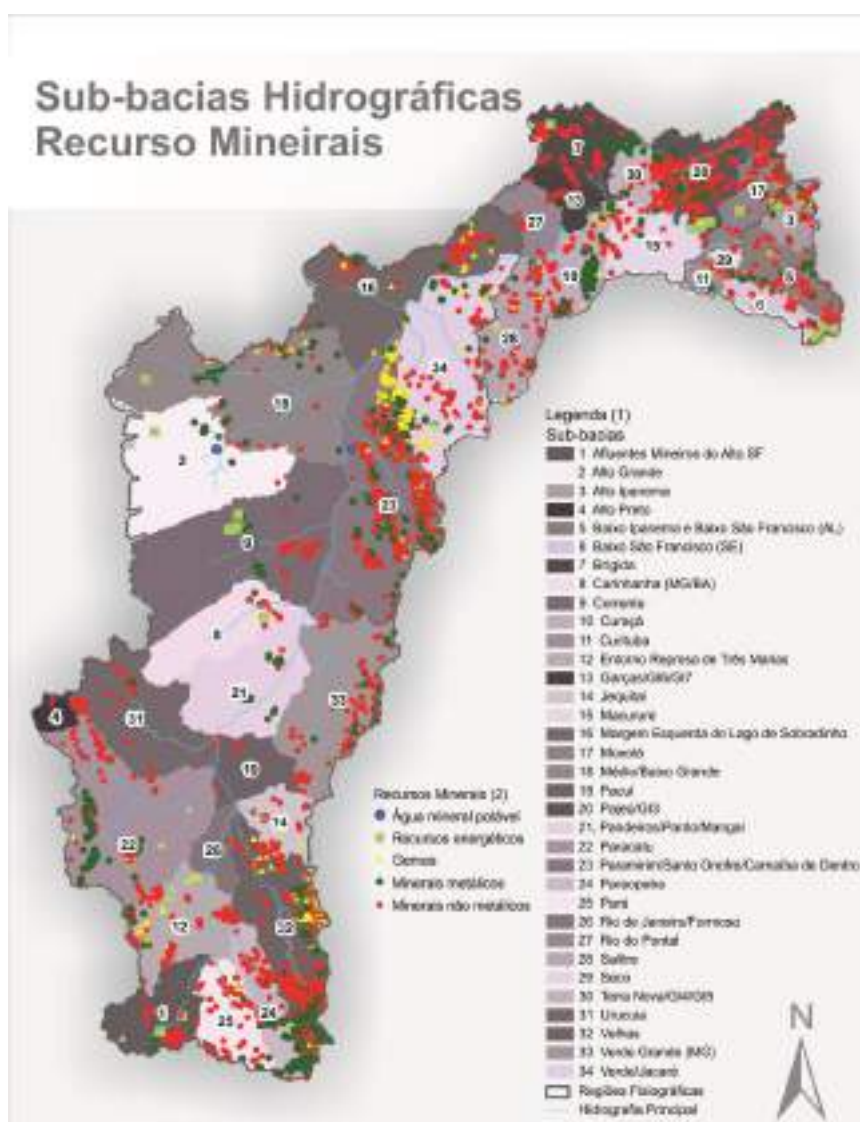
<b>Região Fisiográfica</b>	<b>Receitas tributárias com o CFEM (R\$)</b>	<b>Receitas tributárias com o CFEM por 10 mil habitantes (R\$)</b>
Alto São Francisco	338.659.076	443.559,18
Médio São Francisco	25.140.643	37.218,23
Sub-médio São Francisco	10.718.873	43.691,69
Baixo São Francisco	345.925	1.590,39
<b>TOTAL</b>	<b>374.864.516</b>	<b>197.106,70</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Esta arrecadação vai de acordo com as jazidas minerais ativas na BHSF, com grandes concentrações no Alto São Francisco, na região metropolitana de Belo Horizonte, e no Médio São Francisco, praticamente em toda a extensão da margem direita do rio São Francisco, conforme ilustrado na *Figura 3.10*.



**Figura 3.10 – Mineração: Sub-bacias e jazidas ativas**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Em decorrência desta grande quantidade de substâncias exploradas, o número de conflitos com os demais meios é crescente, citando como exemplo o inventário espeleológico dificultado por detonações na mineração dos calcários da Formação São Desidério, e o risco do Tálho associado a manganês contaminar o aquífero Urucua e rios no processo de beneficiamento.

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 garanti-la), citam-se dois graves rompimentos<sup>9</sup>.

<sup>9</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

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.

Os impactos ambientais da operação de mineração na escala em que se tem no Alto São Francisco são inúmeros, o que exige estudos ambientais, licenciamentos e um constante monitoramento e fiscalização, tanto por parte das empresas de mineração como parte dos órgãos ambientais estaduais.

Nesse sentido, optou-se de realizar uma análise de risco da atividade de mineração na BHSF, ou seja, quais os tipos de risco que as barragens de rejeitos presentes na bacia representam sobre os serviços ecossistêmicos de provisão e de biodiversidade.

O risco prioritário analisado foi um possível rompimento de barragem e quais seriam suas consequências diretas, sejam em termos de população afetada, qualidade da água, comprometimento dos sistemas de irrigação para agricultura, entre outros.

A questão da população afetada caso haja o rompimento de barragens foi realizado com diferentes raios de atuação, de 15 Km, 50 Km, 100 Km, e 200 Km, à jusante das barragens e considerando o curso dos rios afetados, conforme já mostrado na prancha anterior. O resultado está apresentado no *Quadro 3.7* abaixo, e separado por totais, região fisiográfica, e sub-bacias hidrográficas.

---

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.



**Quadro 3.7 – População afetada por rompimento de barragens**

Abrangência	População atingida por raio de influência <sup>10</sup>			
	15 km	50 km	100 km	200 km
<b>População Total</b>	<b>2.423.283</b>	<b>2.618.495</b>	<b>2.660.287</b>	<b>2.795.461</b>
<b>Região Fisiográfica</b>				
Alto São Francisco	2.416.825	2.609.604	2.643.158	2.679.634
Médio São Francisco	6.109	7.310	7.516	24.984
Sub-Médio São Francisco	350	1.581	9.613	90.843
Baixo São Francisco	0	0	0	0
<b>Sub-bacia hidrográfica</b>				
1 - Afluentes Mineiros do Alto SF	0	0	0	0
2 - Alto Grande	0	0	0	0
3 - Alto Ipanema	0	0	0	0
4 - Alto Preto	0	0	0	0
5 - Baixo Ipanema e Baixo São Francisco (AL)	0	0	0	0
6 - Baixo São Francisco (SE)	0	0	0	0
7 - Brígida	0	0	0	467
8 - Carinhanha (MG/BA)	0	0	0	1
9 - Corrente	0	0	0	13.195
10 - Curaçá	350	1.581	6.530	7.677
11 - Curitiba	0	0	0	0
12 - Entorno Represa de Três Marias	0	0	485	27.727
13 - Garças/GI6/GI7	0	0	3.083	25.640
14 - Jequitaiá	0	0	0	0
15 - Macururé	0	0	0	9.446
16 - Margem Esquerda do Lago de Sobradinho	0	0	0	1.160
17 - Moxotó	0	0	0	0
18 - Médio/Baixo Grande	0	0	0	0
19 - Pacuí	0	0	0	36
20 - Pajeú/GI3	0	0	0	17.388
21 - Pandeiros/Pardo/Mangai	0	0	0	568
22 - Paracatu	32.487	33.528	46.667	47.231
23 - Paramirim/Santo Onofre/Carnaíba de Dentro	0	0	0	1.434
24 - Paraopeba	596.928	603.448	606.327	606.327
25 - Pará	40.739	179.658	189.865	189.865
26 - Rio de Janeiro/Formoso	0	0	0	73
27 - Rio do Pontal	0	0	0	0
28 - Salitre	0	0	0	0
29 - Seco	0	0	0	0
30 - Terra Nova/GI4/GI5	0	0	0	30.224
31 - Urucuia	0	0	0	440
32 - Velhas	1.743.196	1.754.329	1.760.907	1.765.659
33 - Verde Grande (MG)	3.474	38.641	38.906	41.705
34 - Verde/Jacaré	6.109	7.310	7.516	9.195
<b>TOTAL</b>	<b>2.423.283</b>	<b>2.618.495</b>	<b>2.660.287</b>	<b>2.795.461</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

<sup>10</sup> As populações dos raios maiores já consideram as populações dos raios menores.

A análise do *Quadro 3.7* nos mostra que a população total afetada por um possível rompimento de barragem de rejeitos na BHSF pode chegar próximo de 2,8 milhões de pessoas. Desse montante, a região do Alto São Francisco seria a mais afetada, com cerca de 95,9% da população total. Na referida região, as sub-bacias mais afetadas são a 32 – Velhas, 24 – Paraopeba, e 25 – Pará, que concentram, juntas, cerca de 91,6% do montante total da bacia.

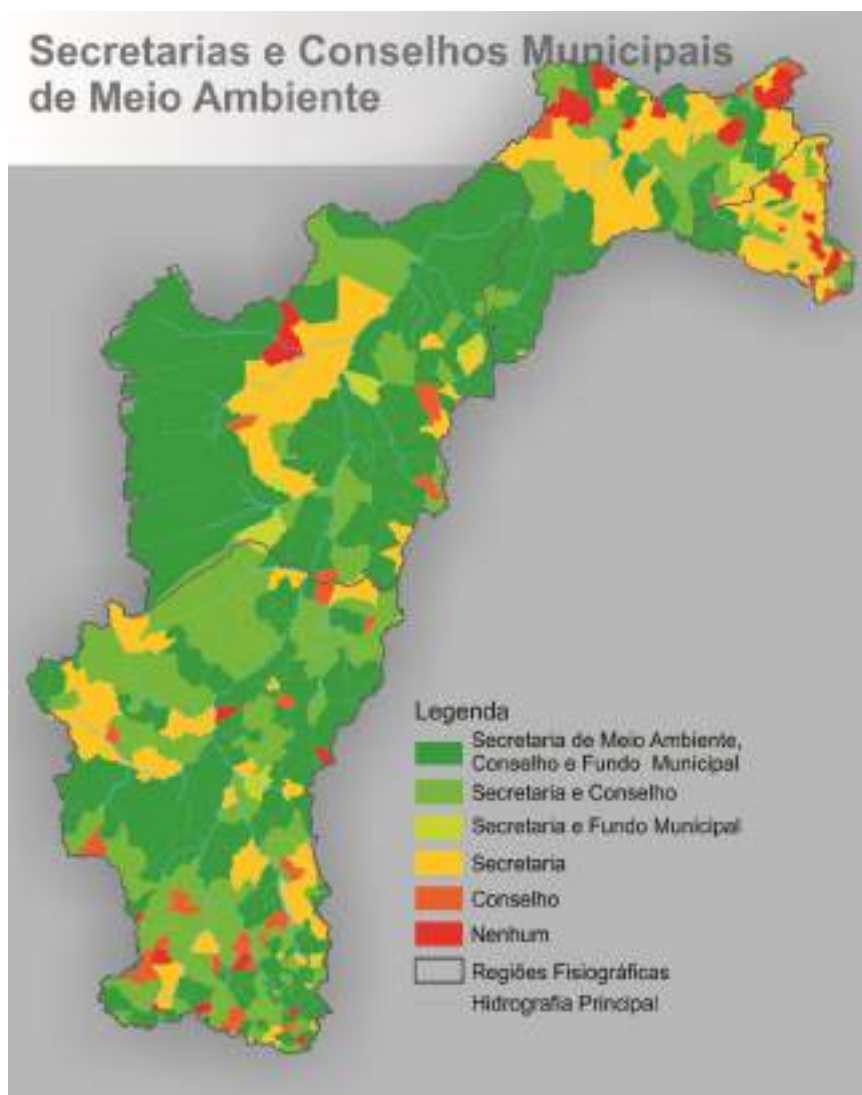
Pelo lado econômico, a região do Alto São Francisco apresenta altos índices de valor agregado bruto do setor secundário, o que tende a se manter devido à grande quantidade de lavras em processo de requerimento, e também de acordo com as tendências de crescimento do setor, ambas visíveis na prancha apresentada.

Já pelo lado ambiental, o setor apresenta diversos entraves e riscos iminentes no tangente à população, como já descrito anteriormente, e também sobre os aquíferos que alimentam, em volumes significativos, os principais cursos d'água da BHSF, como o Bambuí, o Urucuia, e o Salitre.

Como exemplo fático, podemos citar, em termos de qualidade da água, a contaminação dos lençóis subterrâneos, em especial na região do Alto São Francisco, provenientes das atividades industriais, minerais e das grandes áreas urbanas, e no tangente às águas superficiais os rios Paraopeba, Pará e das Velhas, no Alto São Francisco; os rios Paracatu, Verde Grande e Jacaré, no Médio São Francisco; e o rio Curaçá no Sub-médio São Francisco. Estes cursos d'água são os que possuem um risco alto no tangente à qualidade da água em caso de rompimento de barragens, além do próprio rio São Francisco em si, em grandes extensões em todas as regiões fisiográficas. Cabe destacar ainda, nesta mesma linha, que os reservatórios de Três Marias, Sobradinho, e os demais locados na porção do Sub-médio e Baixo São Francisco seriam diretamente afetados, com reflexos diretos na produção agrícola (irrigação), no abastecimento público, abastecimento animal, e na geração de energia elétrica.

Nesse sentido vale lembrar a situação dos municípios no que tange à existência de órgãos e secretarias ambientais. Apesar da BHSF apresentar, de uma forma geral, um bom nível de municípios com secretarias e conselhos municipais de meio ambiente, nas regiões em que há forte presença do setor mineração, e existe o risco de rompimento de barragens de rejeitos, ainda aparecem alguns que não dispõem de nenhuma instituição nessa esfera, em especial no Alto e o Baixo São Francisco, notados pelos polígonos vermelhos na figura de secretarias e conselhos de meio ambiente, disposta na prancha apresentada no início deste item e destacada novamente a seguir.

**Figura 3.11 – Secretarias e Conselhos de meio ambiente**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Já os serviços ecossistêmicos que dão viabilidade à atividade de mineração são dificilmente determináveis, uma vez que a área de abrangência desses empreendimentos é relativamente grande e a escala temporal em que esses serviços operam podem chegar a milhões de anos.

Como forma de avaliar o valor desses serviços, no que tange à questão ambiental, considerou-se o risco de sua extinção ou impactos de alto grau, como a que está sujeita a rede fluvial no advento de um colapso das barragens de rejeitos<sup>11</sup>.

Para tal avaliação, que surge como de extrema importância para o planejamento regional, e diante do risco de rompimento de barragens de rejeitos, a questão da biodiversidade foi levantada. Nesse sentido a figura que trata das áreas de

<sup>11</sup> O rompimento da barragem de Fundão, em Bento Rodrigues, subdistrito de Mariana, MG, ocorreu na tarde de 5 de novembro de 2015 e a lama tóxica, carregada de metais pesados em altas concentrações, chegou até a foz do rio Doce. É considerado o maior desastre socioambiental da história brasileira e o maior do mundo envolvendo barragens de rejeitos de mineração. Ambientalistas consideram que o efeito dos rejeitos no mar continuará por pelo menos mais 100 anos, mas não houve uma avaliação detalhada de todos os danos causados pelo desastre.

preservação ambiental da BHSF, serviu como base, ou seja, a análise foi realizada por meio da identificação das áreas que seriam atingidas diretamente sobre o risco referido.

Diante do que foi apresentado na prancha inicial, chama a atenção a quantidade de UCs de proteção integral que seriam afetadas. Das 15 UCs em risco, 14 estão localizadas na região do Alto São Francisco, conforme mostrado no *Quadro 3.8*.

**Quadro 3.8 – UCs de Proteção Integral em risco**

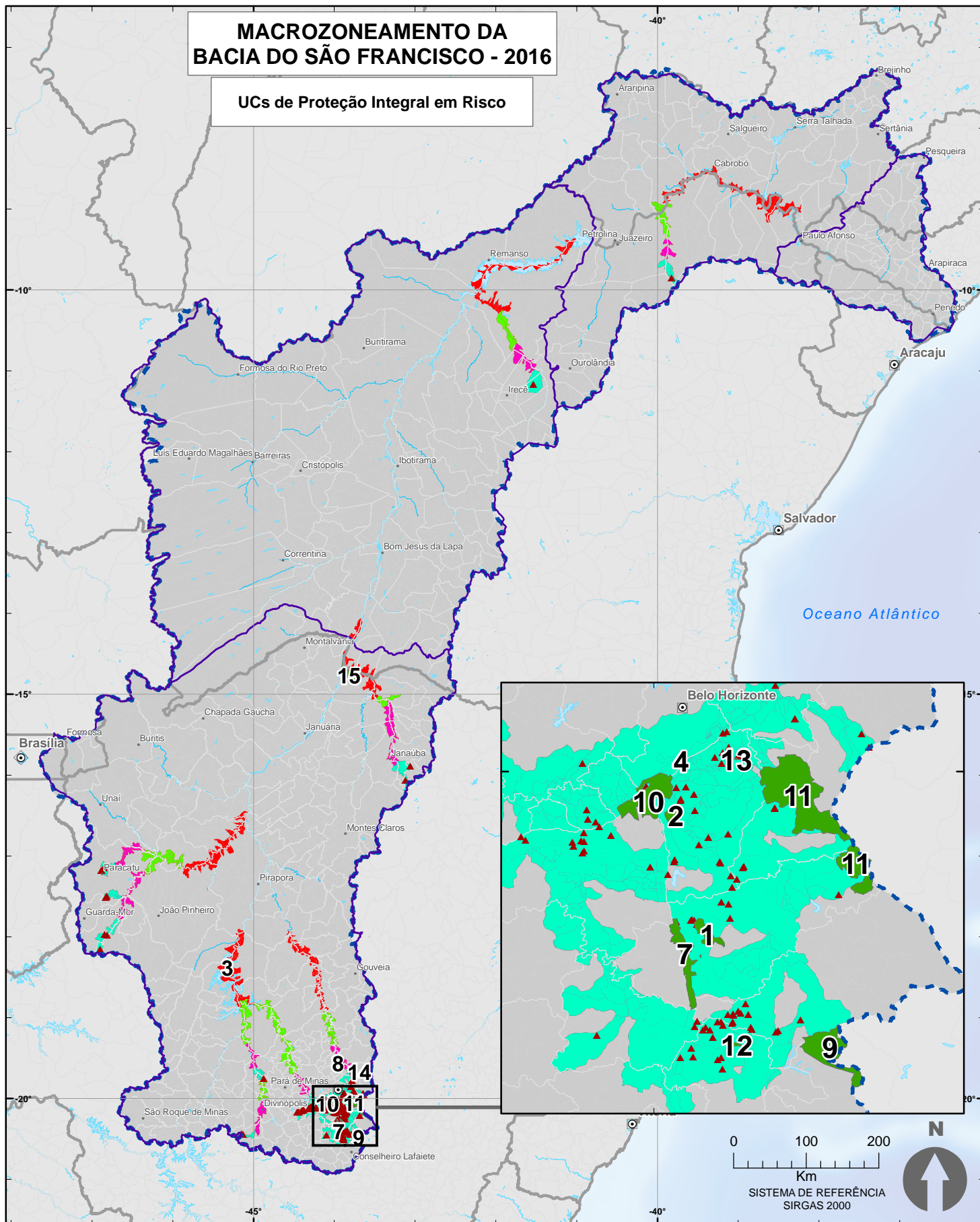
UC - Proteção Integral	Categoria	Região Fisiográfica	Nº da Figura 3.12
Estação Ecológica de Arêdes	Estação Ecológica	Alto São Francisco	1
Estação Ecológica de Fechos	Estação Ecológica	Alto São Francisco	2
Estação Ecológica de Pirapitinga	Estação Ecológica	Alto São Francisco	3
Estação Ecológica do Cercadinho	Estação Ecológica	Alto São Francisco	4
Monumento Natural Estadual de Santo Antônio	Monumento Natural	Alto São Francisco	5
Monumento Natural Estadual Lapa Vermelha	Monumento Natural	Alto São Francisco	6
Monumento Natural Estadual Serra da Moeda	Monumento Natural	Alto São Francisco	7
Parque Estadual do Sumidouro	Parque	Alto São Francisco	8
Parque Estadual Serra do Ouro Branco	Parque	Alto São Francisco	9
Parque Estadual Serra do Rola Moça	Parque	Alto São Francisco	10
Parque Nacional da Serra do Gandarela	Parque	Alto São Francisco	11
Parque Natural Municipal da Cachoeira de Santo Antônio	Parque	Alto São Francisco	12
Parque Natural Municipal Rego dos Carrapatos	Parque	Alto São Francisco	13
Refúgio de Vida Silvestre Estadual Macaúbas	Refúgio de Vida Silvestre	Alto São Francisco	14
Parque Estadual Verde Grande	Parque	Médio São Francisco	15

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

A *Figura 3.12* apresenta as UCs de proteção integral em risco listadas anteriormente, identificadas com a mesma numeração do quadro anterior, com o intuito de facilitar a identificação.

# MACROZONEAMENTO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO - 2016

UCs de Proteção Integral em Risco



## Convenções cartográficas

- Capital federal
- Capital estadual
- Sede municipal
- Região Hidrográfica
- Limite Região Fisiográfica
- Limite estadual
- Limite municipal
- Curso d'água
- Massa d'água

## Localização










## Legenda

- UCs Proteção Integral
- ▲ Barragens de Rejeitos
- Influência no raio de 15km
- Influência no raio de 50km
- Influência no raio de 100km
- Influência no raio de 200km

Como forma de destacar os municípios que estariam mais vulneráveis quanto ao risco de rompimento de barragens de rejeitos e estariam sujeitos às consequências de tal evento, foram levantados o total da área de cada um dos municípios à jusante das barragens presentes na BHSF, dentro dos raios estipulados anteriormente. O número de municípios atingidos seria de 128, e o resultado apontado no *Quadro 3.9* mostra os municípios que seriam afetados de forma mais significativa em termos de área, ou seja, acima de 50% da área total do município. Todos os municípios apontados no quadro abaixo se localizam na região do Alto São Francisco.

**Quadro 3.9 – Municípios em risco elevado**

Municípios	UF	% Área atingida	Capacidade Institucional do município (Arquétipo)
Mário Campos	MG	100,00	2
Sarzedo	MG	100,00	3
Ibirité	MG	99,93	1
Nova Lima	MG	91,67	2
Itabirito	MG	83,16	1
Belo Vale	MG	73,23	4
Rio Acima	MG	72,46	3
Nova Porteirinha	MG	71,79	2
São Joaquim de bicas	MG	70,06	2
Fortuna de minas	MG	65,45	5
Brumadinho	MG	64,52	2
Santa Luzia	MG	62,97	1
Congonhas	MG	61,67	1
Juatuba	MG	59,38	3
Belo horizonte	MG	51,08	2

- 1  Melhor capacidade institucional
- 2  Boa capacidade
- 3  Capacidade pouco acima da média
- 4  Capacidade média
- 5  Capacidade pouco abaixo da média
- 6  Baixa capacidade
- 7  Pior capacidade institucional

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

No tangente à questão institucional, a capacidade de resposta destes municípios, em referência à capacidade de absorção e resolução das consequências dos riscos apontados, foi avaliada de acordo com o arquétipo da capacidade institucional, já descrito no *Produto 103 – Diagnóstico do meio Jurídico-Institucional*, e que leva em consideração a compilação de diversos fatores, como a existência de secretarias de meio ambiente, plano diretor municipal, arranjo produtivo local, dentre outros. Nesse sentido há uma boa capacidade de praticamente todos os municípios analisados, apresentando níveis variando de 1 a 3, ou seja, apresentam melhor capacidade até capacidade pouco acima da média. A exceção fica por conta dos municípios de Belo Vale, que apresentou índice 4 – capacidade média -, e Fortuna na Minas, que apresentou índice 5, com capacidade pouco abaixo da média.



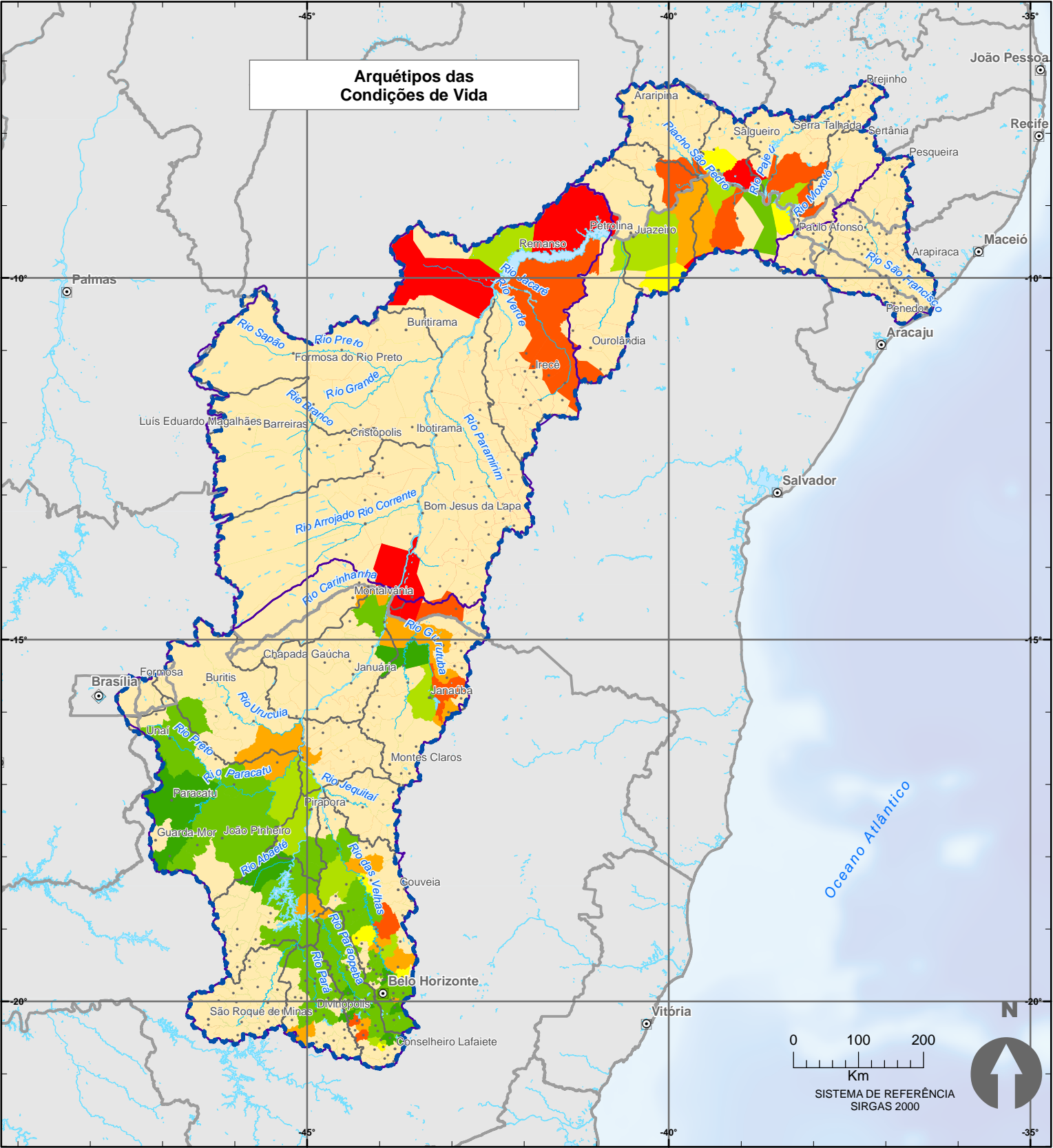
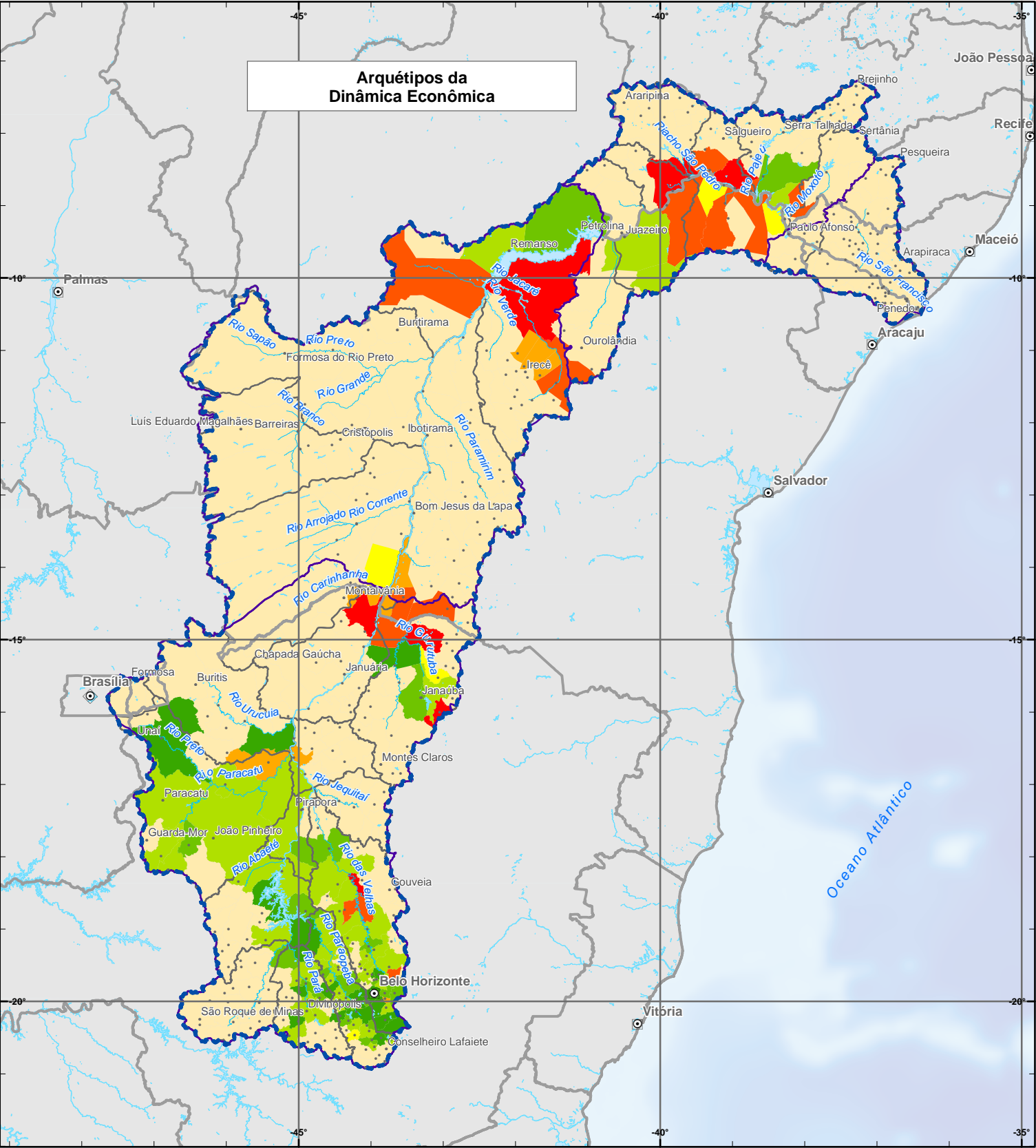
Cabe lembrar que o arquétipo institucional utilizado é apenas um indicativo para a capacidade de resposta dos municípios, ou seja, não foi elaborado para a finalidade em questão. Para uma avaliação mais precisa, seria necessário um levantamento, para cada município, do efetivo de equipes de defesa civil e corpo de bombeiros, por exemplo, aliado aos EIA-RIMAS de cada empreendimento destinado ao setor de mineração, de modo a compatibilizar os eventuais riscos de uma forma geral, e não somente o rompimento de barragens, porém tal avaliação foge do escopo, e da escala, de um MacroZEE.

A questão social e econômica foi avaliada sobre todos os 128 municípios em questão, de acordo com os arquétipos apresentados no *Produto 102 – Diagnóstico do meio Socioeconômico*, quais sejam: arquétipos das condições de vida e arquétipos da dinâmica econômica. Na *Figura 3.13* estão apresentados os resultados deste levantamento, e na *Figura 3.14* os municípios atingidos estão espacializados.

**Figura 3.13 – Situação socioeconômica dos municípios em risco**



FONTE: Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.



**MACROZONEAMENTO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO - 2016**

**Convenções cartográficas**

- Capital federal
- Capital estadual
- Sede municipal
- Região Hidrográfica
- Limite Região Fisiográfica
- Limite estadual
- Limite municipal
- Curso d'água
- Massa d'água

**Localização**

**Legenda**

**Arquétipos**

- Economia de Porte em Crescimento Vigoroso
- Economia Mediana em Crescimento
- Economia Mediana em Pouco Crescimento
- Economia Pequena em Crescimento
- Economia Pequena em Crescimento Mediano
- Economia Pequena em Pouco Crescimento
- Economia Pequena em Muito Pouco Crescimento
- Municípios não atingidos

**Legenda**

**Arquétipos**

- Melhores Condições Sociais
- Boas Condições Sociais
- Condições Sociais Medianas & Fragilidade na Saúde
- Condições Sociais Medianas & Alta Desigualdade
- Condições Sociais Medianas & Baixa Renda
- Condições Sociais Críticas
- Extrema Criticidade
- Municípios não atingidos

Em termos gerais, boa parte dos municípios apresenta uma situação econômica e social variando de média à alta. Nesta linha, os municípios com destaque positivo, tanto no aspecto econômico quanto no social foram Sarzedo, Lagoa Santa, Itatiaçu, Jaíba, Congonhas e Igarapé, consolidados por possuírem economia de porte em crescimento vigoroso e melhores condições sociais. Os dois últimos municípios, porém, possuem estão classificados como pior capacidade institucional, demandando assim maior atenção futura.

**Quadro 3.10 – Socioeconomia: destaques positivos**

Município	UF	Arquétipos		
		Capacidade Institucional	Socioeconômico	Social
Sarzedo	MG	3	7	7
Congonhas	MG	1	7	7
Lagoa Santa	MG	4	7	7
Itatiaçu	MG	4	7	7
Igarapé	MG	1	7	7
Jaíba	MG	2	7	7

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Por outro lado, os municípios com destaque negativo foram Orocó, Iuiú, Santa Maria da Boa Vista, Sento Sé, Belém do São Francisco e Pilão Arcado. Estes se apresentam com economia pequena e muito pouco crescimento e condição social crítica ou em extrema criticidade. Os dois últimos municípios da lista ainda têm o agravante de possuírem capacidade institucional limitada, necessitando assim atenção especial.

**Quadro 3.11 – Socioeconomia: destaques negativos**

Município	UF	Arquétipos		
		Capacidade Institucional	Socioeconômico	Social
Orocó	PE	4	1	2
Iuiú	BA	4	2	1
Santa Maria da Boa Vista	PE	3	1	2
Sento Sé	BA	5	1	2
Belém do São Francisco	PE	2	1	1
Pilão Arcado	BA	1	2	1

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Nessa esfera, vale a insistência no fortalecimento e capacitação institucional dos municípios que possuem atividade de mineração, e daqueles que estão diretamente ligados a eles, seja economicamente ou ambientalmente, com o intuito de antever conflitos e promover a gestão ambiental compartilhada.

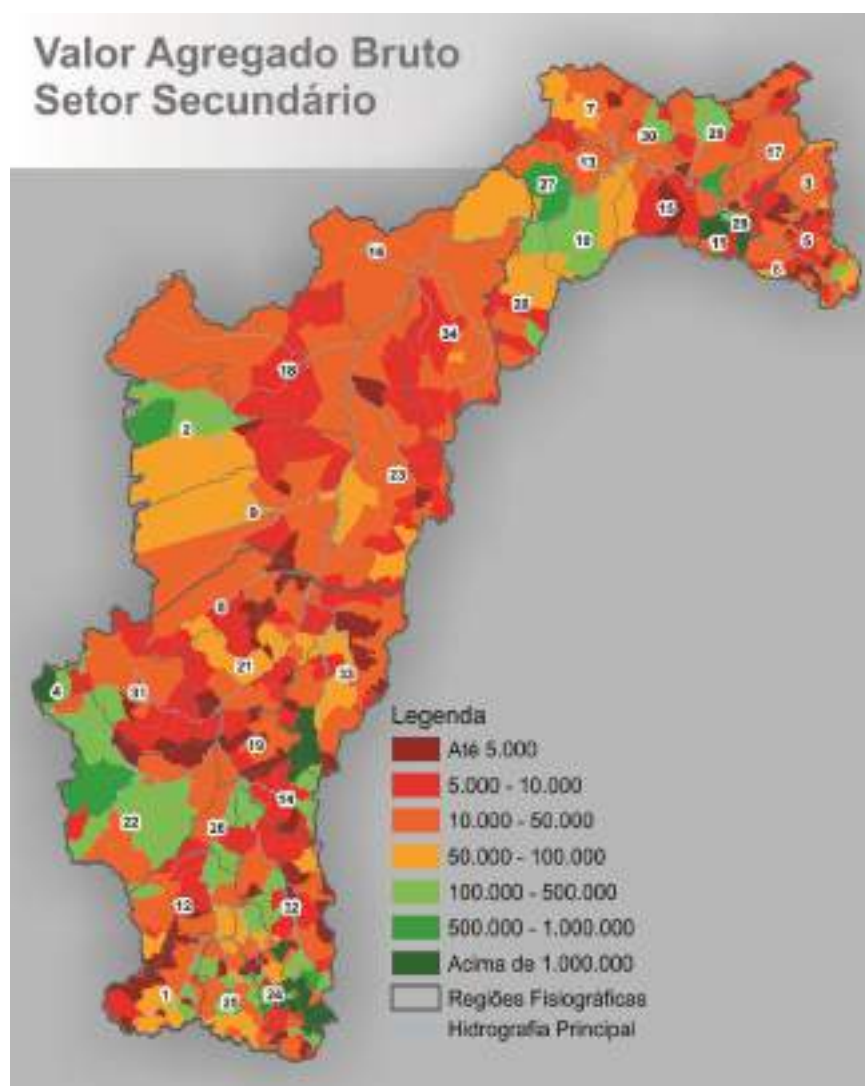
Outra avaliação inerente a este tema trata sobre o valor agregado bruto do setor secundário, com destaque para a região metropolitana de Belo Horizonte, no Alto São Francisco (sub-bacias 22 – Paracatu, 24 – Paraopeba e 32 – Velhas), e para o Sub-médio São Francisco (sub-bacias 10 – Curaçá e 27 - Rio do Pontal) englobando os polos produtivos de Petrolina e Juazeiro. Estas regiões apresentam ainda tendências de crescimento do setor secundário variando de alta a muito alta.



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.

**Figura 3.15 – VAB – Setor secundário**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

As regiões supracitadas demandam atenção especial principalmente no que tange às outorgas para exploração mineral e para captação industrial, visto que na região do Alto São Francisco já existem conflitos declarados dos dois setores em questão, conforme levantado no Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia do rio São Francisco (2016-2025), e destacado a seguir.

**Figura 3.16 – Áreas críticas – Setor industrial e mineral**



**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Como forma de deixar a análise mais robusta, foram selecionados os 20 municípios com os maiores valores de VAB da BHSF, de forma a verificar se estes municípios possuem, também, boas condições de vida da população. Entre os municípios selecionados, 16 estão no estado de Minas Gerais, 2 no estado da Bahia, apenas um em Sergipe, além de Brasília, no Distrito Federal.

**Quadro 3.12 – Comparativo: VAB versus condições de vida**

Município	Estado	IDHM	GINI	Valor agregado bruto do setor secundário (preços constantes de 2012)
Betim	MG	0,749	0,4840	11.315.060,00
Brasília	DF	0,824	0,6370	8.431.253,00
Belo Horizonte	MG	0,810	0,6106	7.621.381,00
Contagem	MG	0,756	0,4953	4.585.411,00
Nova Lima	MG	0,813	0,6914	3.606.126,00
Ouro Preto	MG	0,741	0,5109	2.941.726,00
Mariana	MG	0,742	0,5116	2.915.645,00
Itabira	MG	0,756	0,5212	2.453.963,00
Sete Lagoas	MG	0,760	0,5353	2.332.129,00
Paulo Afonso	BA	0,674	0,5885	1.629.506,00
Congonhas	MG	0,753	0,5052	1.551.386,00
Itabirito	MG	0,730	0,4829	1.380.051,00
Ouro Branco	MG	0,764	0,5211	1.235.668,00
Brumadinho	MG	0,747	0,5720	1.190.208,00
Canindé De São Francisco	SE	0,567	0,5584	1.181.625,00
Montes Claros	MG	0,770	0,5391	1.085.535,00
Itatiaiuçu	MG	0,677	0,4099	867.177,00
Divinópolis	MG	0,764	0,4797	860.252,00
Paracatu	MG	0,744	0,5151	802.366,00
Luís Eduardo Magalhães	BA	0,716	0,6337	780.143,00
<b>MÉDIA DA BHSF</b>	<b>-</b>	<b>0,703</b>	<b>0,5161</b>	<b>-</b>

**FONTE:** Elaborado pelo Consórcio Cobrape-Projetec, 2016.

Observa-se no Quadro acima que apesar do alto Valor Bruto Agregado, 3 municípios apresentam IDHM abaixo da média da Bacia, e em relação ao índice GINI, 9 apresentam o índice abaixo da média da BHSF. Entre estes municípios está Betim, que apresenta o maior Valor Bruto Agregado. Ou seja, os municípios que mais arrecadam não são necessariamente os com melhor condição de vida.

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), dentre as principais empresas produtoras de bens minerais em Minas Gerais, estão: Vale, Companhia Siderúrgica Nacional(CSN), Anglo Gold Ashanti, Samarco, Usiminas, Votorantim, Arcelor Mittal, Mineração Curimbaba, V&M Mineração e Cia. Brasileira de Alumínio (CBA), Kinross, Jaguar Mining, CBMM e Alcoa.

A mineração brasileira contribui com US\$ 17 bilhões no PIB nacional, gera um valor de produção mineral (VPM) de US\$ 26 bilhões, com exportações de US\$ 20 bilhões e importações de US\$ 11 bilhões, o que representa um fluxo de comércio de US\$ 31 bilhões e um saldo comercial de US\$ 9 bilhões, de acordo com a Pesquisa Nacional de Mineração 2030 (2011).