

**DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE  
POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS DO  
RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO  
FRANCISCO**

**- RELATÓRIO FINAL -**

**Municípios inseridos na área de abrangência  
do programa, zona urbana e rural**

**CONTRATO - CTNE. 92.2012.2720.00**

**SETEMBRO /2014**

## SUMÁRIO

1.0 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA...	8
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	8
1.2 DADOS DA EMPRESA CONSULTORA .....	8
1.3 EQUIPE TÉCNICA.....	9
2.0 APRESENTAÇÃO.....	10
3.0 INTRODUÇÃO .....	11
4.0 OBJETIVOS .....	15
4.1 OBJETIVO GERAL .....	15
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
5.0 METODOLOGIA.....	16
6.0 RESULTADOS .....	21
6.1 SANEAMENTO BÁSICO.....	22
<b>6.1.1 Ambiente Híbrido – Reservatório de Sobradinho .....</b>	<b>28</b>
6.1.1.1 Abastecimento de Água.....	29
6.1.1.2 Esgotamento Sanitário.....	32
6.1.1.3 Resíduos Sólidos .....	34
<b>6.1.2 Ambiente Lótico – Trecho do Rio São Francisco .....</b>	<b>39</b>
6.1.2.1 Abastecimento de Água.....	40
6.1.2.2 Esgotamento Sanitário.....	43
6.1.2.3 Resíduos Sólidos .....	46
6.2 ATIVIDADES ECONOMICAS .....	49
<b>6.2.1 Atividades Econômicas - Ambiente Híbrido.....</b>	<b>49</b>
<b>6.2.2 Atividades Econômicas – Ambiente Lótico.....</b>	<b>51</b>
7. DISCUSSÕES.....	53
7.1 ANÁLISES DOS RESULTADOS DO SANEAMENTO BASICO.....	53
<b>7.1.1 Análise dos Resultados - Ambiente Híbrido.....</b>	<b>54</b>
7.1.1.1 Abastecimento de Água.....	55
7.1.1.2 Esgotamento Sanitário.....	56
7.1.1.3 Resíduos Sólidos .....	59
<b>7.1.2 Análises dos Resultados - Ambiente Lótico .....</b>	<b>60</b>
7.1.2.1 Abastecimento de Água.....	61

---

7.1.2.2 Esgoto Sanitário.....	62
7.1.2.3 Resíduos Sólidos .....	64
7.2 ANÁLISES DOS RESULTADOS – ATIVIDADE ECONOMICA.....	65
<b>7.2.1 Análises dos Resultados – Ambiente Híbrido.....</b>	<b>65</b>
7.2.1.1 Atividade Econômica - Sede Municipal.....	65
7.2.1.2 Análises das Atividades Econômicas – Território Rural dos Municípios .....	67
<b>7.2.2 Análise dos Resultados – Ambiente Lótico.....</b>	<b>69</b>
7.2.2.1 Atividade Econômica - Sede Municipal.....	69
7.2.2.2 Análises das Atividades Econômicas – Território Rural dos Municípios .....	70
8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	71
8.1 AMBIENTE HIBRIDO .....	71
8.2 AMBIENTE LOTICO .....	74

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Mapa de Localização da AAS.....	12
Figura 2 - a e b) Lixão do município de Casa Nova; c e d) Lixão do município de Remanso; e e f )Lixão do município de Pilão Arcado; g e h) Lixão do município Sobradinho; i e j) Lixão do município Sento sé; l e m) Comunidades Retiro de Cima e Ponta D'Água- Sento Se/Ba.....	38

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Equipe Técnica.....	9
Tabela 2 - Classificação dos níveis de criticidade para esgoto sanitário dos Municípios do Reservatório de Sobradinho, com base na vazão (m <sup>3</sup> /dia). ....	17
Tabela 3 - Classificação dos níveis de criticidade para esgoto sanitário dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, com base na vazão (m <sup>3</sup> /dia).....	17
Tabela 4 - Classificação dos níveis de criticidade para resíduos sólidos dos Municípios do Reservatório de Sobradinho com base na produção por dia (Kg/dia). .....	18
Tabela 5 - Classificação dos níveis de criticidade para resíduos sólidos dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, com base na produção por dia (Kg/dia) .....	18
Tabela 6 - Nível de criticidade das atividades econômicas.....	19
Tabela 7 - Nível de Vulnerabilidade. ....	19

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Zona rural dos municípios da 1ª e 2ª campanhas - sem abastecimento de água por rede de distribuição. ....	30
Quadro 2 - Zona rural municípios da 1ª e 2ª campanhas - abastecimento de água por rede de distribuição, sem tratamento. ....	30
Quadro 3 - Zona rural dos municípios da 1ª e 2ª campanhas - abastecimento de água por rede de distribuição com tratamento, ainda que ineficiente. ....	31
Quadro 4 - Vazão e tipo de lançamento dos esgotos domésticos dos municípios do Reservatório de Sobradinho. ....	32
Quadro 5 – Resíduos Sólidos gerados pelos municípios, distritos e comunidades rurais do Reservatório de Sobradinho. ....	35
Quadro 6 - Sedes municipais e respectivas formas de tratamento de água para abastecimento público. ....	41
Quadro 7 - Comunidades rurais sem abastecimento de água por rede pública. ....	41
Quadro 8 - Comunidades com abastecimento público, mas sem nenhum tratamento aplicado. ....	42
Quadro 9 - Localidades que apresentam abastecimento público com tratamento de água. ....	42
Quadro 10 - Destino final e Nível de Criticidade referente ao esgotamento sanitário dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, entre a UEH de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista. ....	43
Quadro 11 - Destinação final e nível de criticidade referente aos resíduos sólidos dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, entre a UEH de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista. ....	47
Quadro 12 - Atividades econômicas dos municípios do Reservatório de Sobradinho .....	50
Quadro 13 - Nível de criticidade das atividades econômicas dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, entre a UEH de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista. ....	52
Quadro 14 - Classificação da Vulnerabilidade. ....	72
Quadro 15 - Vulnerabilidade da área por municípios .....	73
Quadro 16 - Classificação da Vulnerabilidade da área por municípios. ....	75
Quadro 17 - Vulnerabilidade da área por municípios .....	76

---

## LISTA DOS GRAFICOS

Gráfico 1 - Modos de Abastecimento Público de Água dos Municípios e Distritos do Reservatório de Sobradinho.....	31
Gráfico 2 - Classificação do Nível de Criticidade do Esgoto Sanitário. ....	34
Gráfico 3 - Percentual do Nível de Criticidade dos Resíduos Sólidos do Reservatório de Sobradinho. ....	39
Gráfico 4 - Modo de Abastecimento de Água dos Municípios e Distritos do Trecho do Rio São Francisco. ....	43
Gráfico 5 - Percentual do Nível de Criticidade do Esgoto Sanitário dos Municípios e Distritos do Trecho do Rio São Francisco. ....	46
Gráfico 6 - Percentual do Nível de Criticidade do Resíduo Sólido dos Municípios e Distritos do Trecho do Rio São Francisco ....	49
Gráfico 7 - Percentual do Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Reservatório de Sobradinho.....	51
Gráfico 8 - Percentual do Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Trecho do Rio São Francisco ....	53

## 1.0 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

**Razão Social:** Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

**CNPJ:** 33.541.368/0001-16

**Endereço:** Rua Delmiro Gouveia, nº 333, San Martin – Recife/PE

**CEP:** 50761-901

**Telefone:** 81 3229.4777

**Endereço eletrônico:** [www.chesf.gov.br](http://www.chesf.gov.br)

**Email:** [sharlys@chesf.gov.br](mailto:sharlys@chesf.gov.br)

---

### 1.2 DADOS DA EMPRESA CONSULTORA

**Razão Social:** VERITAS Serviços de Meio Ambiente Ltda.

**Site:** [www.veritasengenhariaambiental.com.br](http://www.veritasengenhariaambiental.com.br)

**CNPJ:** 10.516.775/0001-78

**Endereço:** Av. do Contorno 6413, 2º andar, Savassi

**Município:** Belo Horizonte

**CEP:** 30.140-120

**Telefone:** (31) 4101-8226 / (84) 4104 0200

**Fax:** (31) 4101 8226

**ART N:** 102.673.02.2013 CREA-PE

**Responsável Técnico:** Sérgio Iani Godinho

**Estado Civil:** casado

**Nacionalidade:** Brasileira

**CPF:** 057.464.706-60

**Nº RG:** MG 6.023.413

**Órgão Expedidor:** SPP-MG

**Cargo:** Diretor-Sócio

**Função:** Engenheiro Ambiental especialista em Engenharia Sanitarista.



e-mail: [sergio@veritasengenhariaambiental.com.br](mailto:sergio@veritasengenhariaambiental.com.br)

**Responsável Técnico.** Eduardo de Magalhães Pinto Gomes

**Estado Civil:** Casado

**Nacionalidade:** Brasileira

**ART N:** 102.673.02.2013 CREA-PE

**CPF:** 060.316.356-40

**Nº RG:** MG 7.353.862

**Órgão Expedidor:** SSP-MG

**Cargo:** Diretor-Sócio

**Função:** Engenheiro Ambiental especialista em Tecnologias Ambientais

e-mail: [eduardo@veritasengenhariaambiental.com.br](mailto:eduardo@veritasengenhariaambiental.com.br)

### 1.3 EQUIPE TÉCNICA

Quadro 1 - Equipe Técnica

PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Eduardo Magalhães	CONFEA 140.200.220-3	ENGENHEIRO AMBIENTAL	COORDENADOR GERAL
André Teixeira Sampaio	CONFEA 140.483.491-5	ENGENHEIRO SANITARISTA / AMBIENTAL	COORDENADOR DE EQUIPES - LEVANTAMENTO DOS DADOS PRIMÁRIOS E REVISÃO DOS RELATÓRIOS
Sérgio Iani Godinho	CONFEA 140.220.762-0	ENGENHEIRO AMBIENTAL	LEVANTAMENTO DOS DADOS PRIMÁRIOS E ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS
Roberto Possídio Gonçalves	CREA 47805	ENGENHEIRO AGRONOMO / ESPEC. GESTÃO AMBIENTAL E GEOPROCESSAMENTO	LEVANTAMENTO DOS DADOS PRIMÁRIOS E ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS
Yuri Marques Macedo	CONFEA: 2109330309	GEÓGRAFO TEC. GEOPROCESSAMENTO	ELABORAÇÃO DO SIG E RELATÓRIOS
Flaviane Veras Fernandes	-----	FORMANDA EM ENGENHARIA AMBIENTAL	LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS – ELABORAÇÃO DOS

			RELATÓRIOS
Daniel Kim	CONFEA 210990588-3	GEOGRAFO/ ESP.GEOPROCESSAMENTO	ELABORAÇÃO DO SIG
Josiane Araújo Melo Silva	CONFEA 050774814-0	ENGENHEIRA DE PESCA/ ESPEC. EM GESTÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM AUDITORIA	LEVANTAMENTO DOS DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS - ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS

## 2.0 APRESENTAÇÃO

A CHESF, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, na intenção de monitorar a qualidade das águas superficiais do reservatório de Sobradinho, lançou, em 2012, de Especificação Técnica Nº 02/2012 – R2, Contratação de Serviços para Diagnóstico e Mapeamento das Fontes de Poluição das Águas Doces Superficiais no Entorno do Reservatório de Sobradinho e Rio São Francisco. A empresa VERITAS – Engenharia Ambiental foi a vencedora da licitação.

Os trabalhos terão um prazo de 12 (doze) meses ou 360 dias, contados a partir da emissão da ordem de serviço que data do dia da reunião de apresentação VERITAS – CHESF, dia 05/02/2013.

Para tanto, as ações foram subdivididas em quatro etapas:

- I - Diagnóstico e caracterização detalhada das fontes de poluição dos municípios da margem direita do reservatório de Sobradinho (BA);
- II – Diagnóstico e caracterização detalhada das fontes de poluição dos municípios da margem esquerda do reservatório de Sobradinho (BA);
- III - Diagnóstico e caracterização detalhada das fontes de poluição dos municípios às margens do Rio São Francisco, entre as Usinas Hidrelétricas (UHE) Sobradinho (BA) e Santa Maria da Boa Vista (PE);
- IV – Produção do Relatório final e Sistema de Informações Geográficas (SIG).

O presente documento corresponde ao Relatório Final, o qual contém o diagnóstico detalhado de todas as fontes de poluição nos municípios localizados na área de abrangência do serviço, considerando a zona rural e urbana.

O diagnóstico pretende traçar detalhadamente todas as fontes de poluição presentes nas zonas urbana e rural, caracterizadas ao longo das três campanhas e, dessa forma, gerar o sistema de informação geográfica (SIG).

### **3.0 INTRODUÇÃO**

A área total do presente relatório final compreende todos os municípios situados na área de abrangência do serviço. São eles: os municípios às margens esquerda e direita do Reservatório de Sobradinho; os situados às margens do Rio São Francisco, entre a UHE Sobradinho e Santa Maria da Boa Vista (PE), na faixa de 02 km em ambas as margens de seu curso. No escopo destas áreas estão todas as sedes municipais, povoados, distritos, bem como as zonas rurais, conforme apresentado na Planta de Localização abaixo.

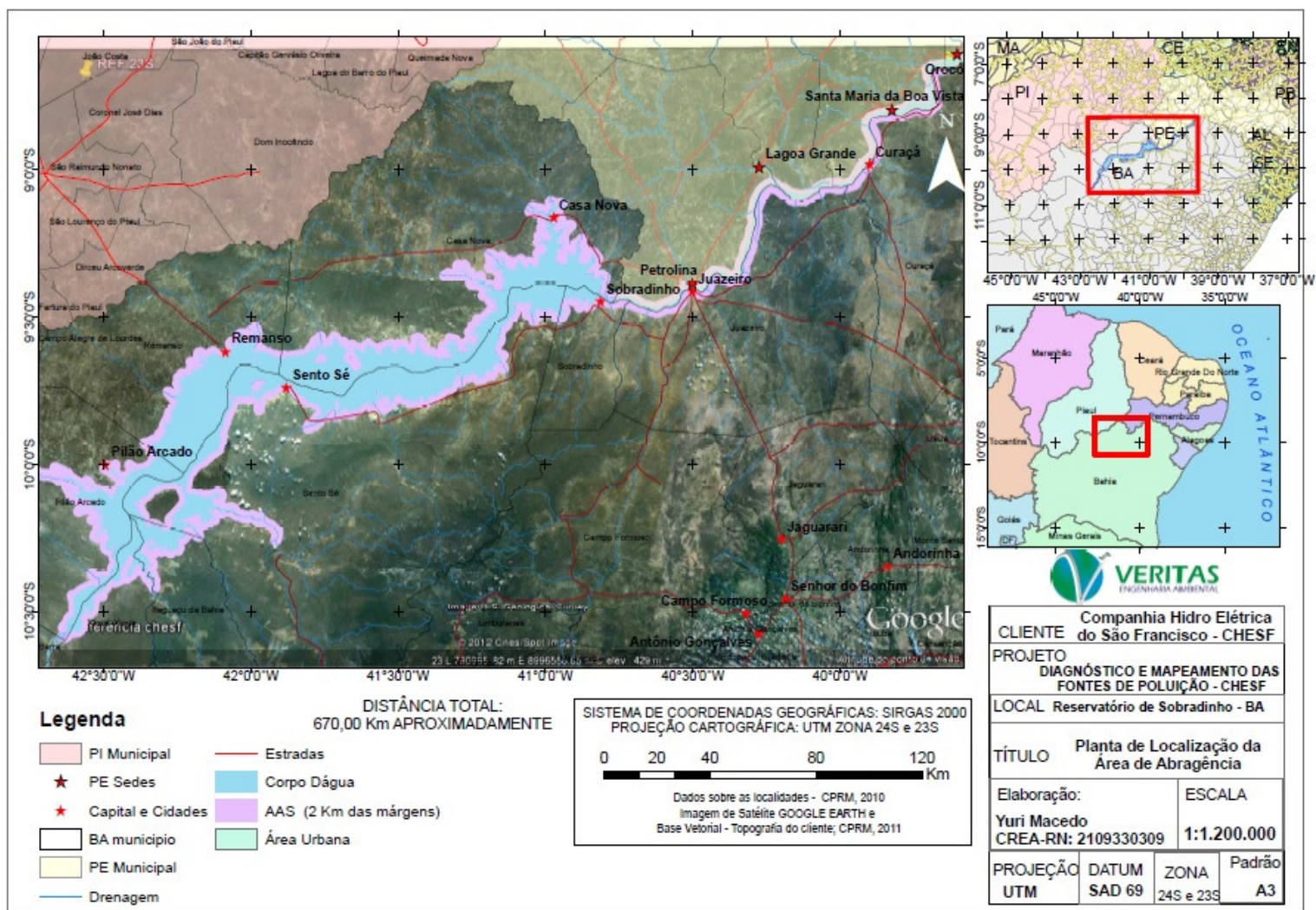


Figura 1 - Mapa de Localização da AAS.

A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), empresa de economia mista, foi criada pelo Decreto n.º 8031, de 03/01/45 e constituída em 15/03/48. Controlada pelas Centrais Elétricas Brasileiras (ELETROBRÁS), têm a missão de produzir, transmitir e comercializar energia elétrica, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico da Região Nordeste do Brasil.

O sistema de geração da CHESF é hidrotérmico, com sensível predominância hidráulica. Atualmente, o parque gerador é formado por 15 usinas, 14 hidráulicas e 1 térmicas, com 59 unidades geradoras, totalizando 10.615 MW de potência nominal, supridos através de 9 reservatórios com capacidade de armazenar 50 bilhões de metros cúbicos de água.

Seu sistema de transmissão é composto de 191 linhas de transmissão, totalizando cerca de 18.000 km de extensão, sendo 96% delas em tensões iguais ou superiores a 230 KV. Fazem parte deste sistema 87 (oitenta e sete) subestações, as quais constituem, juntamente com as linhas de transmissão, usinas hidrelétricas e termelétricas, o Sistema Eletroenergético da CHESF.

Embora tenha na Região Nordeste a maior parcela de seu mercado, a CHESF comercializa energia nas diversas regiões do país.

### ***Reservatório de Sobradinho***

O aproveitamento hidrelétrico de Sobradinho, objeto em questão, está localizado no rio São Francisco a 748 km de sua foz, mais precisamente, no estado da Bahia, distando cerca de 40 km a montante das cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE). Além da função de geração de energia elétrica, é a principal fonte de regularização dos recursos hídricos da região. O reservatório de Sobradinho tem cerca de 320 km de extensão, com uma superfície de espelho d'água de 4.214km<sup>2</sup> e uma capacidade de armazenamento de 34,1 bilhões de metros cúbicos em sua cota nominal de 392,50m. Constitui-se,

assim, como o segundo maior lago artificial do mundo e garante, por meio de uma depleção de até 12m juntamente com o reservatório de Três Marias/CEMIG, uma vazão regularizada de 2.060m<sup>3</sup>/s nos períodos de estiagem, permitindo a operação de todas as usinas da CHESF situadas ao longo do Rio São Francisco.

Para a construção do reservatório foram inundadas partes dos municípios de Casa Nova, Sento Sé, Pilão Arcado, Remanso e Xique-Xique, todos no estado da Bahia.

A hidrelétrica possui seis unidades geradoras com potência unitária de 175.050kW, totalizando 1.050.300kW.

Cota máximo maximorum.....	393,50 m
Cota máxima operativa normal.....	392,50 m
Cota mínima operativa normal.....	380,50 m
Volume útil.....	28.669 hm <sup>3</sup>
Volume para cota máxima maximorum.....	38.541 hm <sup>3</sup>
Volume para cota máxima operativa normal.....	34.116 hm <sup>3</sup>
Volume para cota mínima operativa normal.....	5.447 hm <sup>3</sup>
Área para cota máxima operativa normal.....	4.214 km <sup>2</sup>
Área para cota mínima operativa normal.....	1.117 km <sup>2</sup>
Área de drenagem.....	498.425 km <sup>2</sup>
Vazão regularizada.....	2.060 m <sup>3</sup> /s

A alteração do trecho do rio, compreendido entre Pilão Arcado (BA) e Santa Maria da Boa Vista (PE), ocorreu devido à implantação do reservatório de Sobradinho, com características de ambiente lântico, o que favorece o processo de eutrofização dos corpos de água. Há, também, a presença de uma desordenada ocupação e do mau uso do solo ao redor do reservatório, o que contribui com cargas pontuais e difusas de nutrientes e outros poluentes significativamente impactantes.

Nesse contexto, a deficiência de saneamento básico e tratamento de efluentes, a disposição inadequada de resíduos sólidos e a prática de atividades agrícolas com utilização inapropriada de agrotóxicos, caracterizam-se como as principais fontes de poluição/contaminação da qualidade das águas superficiais do reservatório sob a concessão da CHESF. Como consequência, verifica-se o desenvolvimento de macrófitas aquáticas, indicador da deterioração da qualidade ambiental. Os aglomerados de plantas aquáticas formam bancos com amplas superfícies que causam o assoreamento pela desaceleração do fluxo hídrico e consequente sedimentação do material em suspensão. O excesso de macrófitas atrapalha a navegação, elas acumulam-se nas grades de proteção das usinas hidrelétricas, comprometem a capacidade de geração de energia e, também, outros usos múltiplos.

## **4.0 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar o diagnóstico e mapeamento das fontes de poluição no entorno do Reservatório de Sobradinho e em trechos do Rio São Francisco a montante e a jusante deste, por meio do levantamento de dados primários e secundários.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Levantar em campo as fontes pontuais de poluição das águas dos municípios na área de abrangência do programa, com a caracterização detalhada das atividades quanto à etiologia do agente poluidor (poluição química, física e biológica), e quanto ao modo (fonte) de contaminação (agrícola, industrial, urbana e doméstica);
- Avaliar o potencial de contaminação das águas superficiais, objeto deste diagnóstico, por efluentes gerados;

- Classificar o potencial poluidor por tipo de atividade, natureza e efluente gerado, sistema de tratamento ou disposição, e outras variáveis pertinentes, considerando a capacidade de assimilação do corpo receptor;
- Identificar as áreas críticas com base nos resultados obtidos e na vulnerabilidade natural dos corpos d'água.
- Elaborar um sistema de informações geográficas com base nas informações levantadas em campo.

## **5.0 METODOLOGIA**

A metodologia adotada para o Relatório Final foi construída a partir da apresentação e análise dos resultados obtidos nos relatórios parciais, bem como, dos mapas elaborados. Dessa maneira, foi possível avaliar a criticidade e vulnerabilidade do Reservatório de Sobradinho e o Rio São Francisco na área de abrangência do serviço, considerando o ambiente aquático híbrido e lótico, respectivamente.

Para tanto, estabeleceu-se uma sequência para a análise. O ponto base foi à divisão dos ambientes aquáticos. O ambiente híbrido foi composto pelo Reservatório de Sobradinho, o qual abrangeu os municípios e comunidades rurais da primeira e segunda campanha. O ambiente lótico, por sua vez, compôs-se pelo Rio São Francisco, considerando a zona urbana e rural dos municípios da terceira campanha.

Após os resultados obtidos, foram analisados os temas saneamento e atividades econômicas. Em sequência, realizou-se uma comparação, dentro de cada ambiente aquático, entre a zona urbana e rural dos municípios, de acordo com o cenário diagnosticado, a qual resultou na identificação dos níveis de criticidade do panorama geral. Ao final, foi feita uma interposição entre as situações encontradas no saneamento e atividades econômicas tanto das sedes, quanto dos territórios rurais. Por meio desta sobreposição, obteve-se a classificação dos níveis de vulnerabilidade nos dois ambientes aquáticos.



Para obter os níveis de criticidade, realizou-se um exercício analítico de comparação do tema saneamento entre as regiões do ambiente híbrido (margem esquerda e direita do Reservatório de Sobradinho) e do ambiente lótico (margem esquerda e direita do Rio São Francisco até o município de Santa Maria da Boa Vista). Considerou-se a vazão de esgoto doméstico gerado e a quantidade de resíduos sólidos urbanos (destinados inadequadamente e/ou sem tratamento), com base nos dados populacionais do Censo 2010/IBGE e dados obtidos pela comunidade.

Os valores que determinam as faixas de cada nível de criticidade para o esgotamento sanitário foram baseados na maior e menor vazão diagnosticada e na ausência de tratamento adequado apuradas nas etapas anteriores. E, para os resíduos sólidos, na maior e menor quantidade de resíduos gerados. Em ambos, foram consideradas as variáveis de todos os municípios de cada ambiente aquático.

Para classificar o nível de criticidade das referidas situações foram estabelecidos valores empíricos, denominados peso, os quais variam entre 1 e 3, conforme tabelas 2, 3, 4 e 5 abaixo.

**Tabela 2 - Classificação dos níveis de criticidade para esgoto sanitário dos Municípios do Reservatório de Sobradinho, com base na vazão (m<sup>3</sup>/dia).**

<b>NÍVEL DE CRITICIDADE (Esgotamento Sanitário)</b>	<b>VAZÃO (m<sup>3</sup>/dia)</b>	<b>PESO</b>
<b>Crítico Baixo</b>	0 a 1.400	1
<b>Crítico Médio</b>	1.401 a 2.700	2
<b>Crítico Alto</b>	2.701 a 4.000	3

**Tabela 3 - Classificação dos níveis de criticidade para esgoto sanitário dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, com base na vazão (m<sup>3</sup>/dia).**

<b>NÍVEL DE CRITICIDADE</b>	<b>VAZÃO</b>	<b>PESO</b>
-----------------------------	--------------	-------------

(Esgotamento Sanitário)	(m <sup>3</sup> /dia)	
<b>Crítico Baixo</b>	0 a 15.000	1
<b>Crítico Médio</b>	15.001 a 30.000	2
<b>Crítico Alto</b>	30.001 a 46.000	3

Tabela 4 - Classificação dos níveis de criticidade para resíduos sólidos dos Municípios do Reservatório de Sobradinho com base na produção por dia (Kg/dia).

NÍVEL DE CRITICIDADE (Resíduos Sólidos)	VAZÃO (Kg/dia)	PESO
<b>Crítico Baixo</b>	0 a 8.300	1
<b>Crítico Médio</b>	8.301 a 16.600	2
<b>Crítico Alto</b>	16.601 a 25.000	3

Tabela 5 - Classificação dos níveis de criticidade para resíduos sólidos dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, com base na produção por dia (Kg/dia)

Nível de Criticidade (Resíduos Sólidos)	Quantidade de Resíduos (KG/dia)	Peso
<b>Crítico Baixo</b>	0 – 53.000	1
<b>Crítico Médio</b>	53.001 – 105.000	2
<b>Crítico Alto</b>	105.001- 157.000	3

Já, a definição do nível de criticidade das atividades econômicas foi estabelecida com base na análise técnica da equipe responsável pelo trabalho, a partir das informações coletadas em campo. Tal análise possibilitou traçar um perfil de cada atividade, considerando diferentes aspectos, como: os sistemas de produção, o manejo do solo, o controle de drenagem, o descarte de resíduos sólidos e efluentes decorrentes das atividades, dos tipos de culturas e sistema de irrigação para atividade agrícola, utilização de agrotóxicos. A localização próxima do Reservatório e do Rio São Francisco também foi considerada como um aspecto relevante na análise.

Esta análise técnica permitiu identificar as fontes de poluição e atribuir para as atividades econômicas de todas as localidades dos municípios um nível de criticidade, atribuindo peso entre 1 e 3, conforme demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Nível de criticidade das atividades econômicas

Nível de Criticidade (Atividade Econômica)	Peso
Crítico Baixo	1
Crítico Médio	2
Crítico Alto	3

Os resultados encontrados referentes aos níveis de criticidade para o tema saneamento (esgoto doméstico e resíduo sólido) geraram, juntamente com os níveis das atividades econômicas, os níveis de vulnerabilidade que serão apresentados no capítulo 8, referente às Considerações Finais do presente relatório.

Assim, o nível de vulnerabilidade à poluição às margens do Reservatório de Sobradinho e do Rio São Francisco, entre a Usina Hidrelétrica (UHE) Sobradinho (BA) e Santa Maria da Boa Vista (PE), foi estabelecida com base na somatória dos pesos referente à criticidade de cada variável (Esgoto Sanitário, Resíduos Sólidos, Atividade Econômica). Por meio dos valores obtidos criou-se a faixa de variação apresentada na Tabela 7 abaixo. Esta faixa foi criada com base no menor e maior resultado obtido do somatório. Em seguida, foi determinado o nível de vulnerabilidade por localidade, o qual está apresentada no capítulo de 8, referente às Considerações Finais do presente relatório.

Tabela 7 - Nível de Vulnerabilidade.

Nível de Vulnerabilidade	Faixa de variação
Baixa	0-3

Média	4-6
Alta	7-9

Para a confecção dos mapas de Contribuição de Esgoto Doméstico, Produção de Resíduos Sólidos, Ocorrência de Atividades Econômicas Potencialmente Poluidoras e Vulnerabilidade Geral à Poluição, os quais representam o zoneamento referente às regiões mais críticas da área de abrangência, foi empregado o método de estimador de densidade ('*Kernel estimation*') a partir dos pontos coletados. Segundo Druck *et al* (2004), o método *Kernel estimation* consiste em analisar o comportamento de padrões de pontos a partir do ajuste de uma função bidimensional sobre os eventos considerados, gerando uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. É importante destacar que tal abordagem não delimita áreas definidas com base nos parâmetros calculados, mas revela tendências de aglomeração, mostrando assim quais áreas apresentam agrupamento daqueles parâmetros observados.

Desta forma, para o Mapa de Contribuição de Esgoto Doméstico e o Mapa de Produção de Resíduos Sólidos, respectivamente, foi estimada a densidade de ocorrência com base nos valores calculados de vazão de esgoto doméstico (m<sup>3</sup>/dia) e Produção de Resíduos Sólidos (Kg/dia) para os pontos coletados em campo, gerando as superfícies de densidade para os valores supracitados.

Já, a informação que compõe o mapa de Ocorrência de Atividades Econômicas foi obtida a partir da valoração dos pesos das atividades econômicas de cada localidade, gerando a superfície de densidade que indica a criticidade.

Por fim, o Mapa de Vulnerabilidade Geral à Poluição foi obtido a partir da estimação do nível de criticidade de esgotamento sanitário, resíduos sólidos e atividades econômicas potencialmente poluidoras por município, o qual permitiu atribuir pesos de igual significado aos parâmetros observados. Com

base nestes critérios, foi estimada a superfície de densidade para vulnerabilidade, tendo como referência a divisão em três classes, a saber: crítico baixo, crítico médio e crítico alto. Portanto, as zonas apresentadas no mapa, destacadas a partir desta classificação, representam a ocorrência de aglomerações de atividades potencialmente poluidoras encontradas na área em estudo.

## **6.0 RESULTADOS**

Neste capítulo, foram apresentados os resultados de um ponto de vista macro, a partir das análises dos resultados da primeira, segunda e terceira campanhas de campo. Portanto, as informações coletadas são referentes às atividades de saneamento básico e às atividades econômicas realizadas na zona urbana e rural dos municípios de Casa Nova, Remanso, Pilão Arcado; também, de Sobradinho até Sento Sé, em uma área de 02 km às margens do Reservatório de Sobradinho; e, entre a Usina Hidrelétrica (UHE) Sobradinho (BA) e Santa Maria da Boa Vista (PE), na área de 02 km às margens do Rio São Francisco. Vale ressaltar que a análise de tais informações foi feita levando em consideração as características peculiares de cada ambiente aquático, híbrido e lótico.

O item 6.1 trata das informações gerais sobre saneamento básico, as quais serviram como embasamento teórico para as atividades de coleta e análise dos dados nesta etapa do trabalho. O item 6.1.1 e 6.1.2, e seus subitens (6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.1.3 e 6.1.2.1, 6.1.2.2 e 6.1.2.2), respectivamente, trazem a caracterização do ambiente híbrido e lótico, referentes ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário e à gestão de resíduos sólidos de todos os municípios, distritos e comunidades rurais.

Os resultados da primeira e da segunda campanha estão descritas no ambiente híbrido, por se tratar do Reservatório de Sobradinho. Os da terceira

campanha estão descritos no ambiente lótico, por se tratar do Rio São Francisco.

No item 6.2 e subitens 6.2.1 e 6.2.2, estão apresentados os resultados referentes às atividades econômicas de cada município e suas áreas rurais.

## **6.1 – SANEAMENTO BÁSICO**

No que tange às atividades de saneamento básico, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), integram o saneamento básico: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A natureza das ações de saneamento básico torna-se essencial à vida humana e à proteção ambiental, sendo uma questão eminentemente coletiva, em face da repercussão da sua ausência, constituindo-se, portanto, em uma meta social. Como meta social, situa-se no plano coletivo, no qual os indivíduos, a comunidade e o Estado têm papéis a desempenhar.

Os serviços públicos de saneamento básico devem estar submetidos a uma política pública de saneamento, formulada com a participação social e entendida como o conjunto de princípios e diretrizes que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação do planejamento, da execução, da operação, da regulação, da fiscalização e da avaliação desses serviços públicos.

Nesse sentido, os Planos de Saneamento Básico são importantes instrumentos do sistema de planejamento e gestão municipal.

O ato de planejar consiste em partir do estado presente do objeto para definir o estado futuro desejado, sendo o estado presente avaliado a partir de um

diagnóstico do objeto a ser planejado, que deve contar com a participação de diferentes sujeitos, como gestores, técnicos, sociedade civil organizada e população em geral. Para a definição do estado futuro desejado torna-se necessário o estabelecimento de princípios, diretrizes, objetivos, metas, programas e projetos.

O planejamento é ato indelegável, do qual só o titular dos serviços pode exercer sua formulação. Nos termos da Lei Federal nº. 11.445/2007, o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico é o instrumento primeiro e maior do exercício de planejar. Por sua vez, os planos locais de saneamento, além de estarem de acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), devem ser orientados por diretrizes municipais explicitadas nos Planos Diretores Municipais.

Observa-se que ao longo dos anos, o planejamento dos serviços de saneamento, em âmbito nacional, foi objeto de formulação direta dos prestadores de serviço – empresas concessionárias, órgãos públicos de prestação direta e, às vezes, até por empresas terceirizadas. Nos municípios de Casa Nova, Remanso, Pilão Arcado, Sobradinho, Sento Sé, Itaguaçu da Bahia, Xique Xique, Petrolina, Juazeiro, Lagoa Grande, Orocó, Curaçá e Santa Maria da Boa Vista, verificou-se essa realidade, na qual os municípios não exerceram ao longo do tempo o seu direito e dever de planejamento dos serviços.

O foco é a universalização e democratização dos serviços, respeitando a função social da cidade e da propriedade, bem como o dever para com a saúde da população e do ambiente.

O Decreto nº 7.217, de 21/06/2010 que Regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, coloca algumas restrições para os municípios que não possuem o Plano de Saneamento Básico aprovado até o ano de 2014,

sendo essas previstas no Capítulo II e IV, respectivamente do planejamento e do controle social, *in verbis*:

Art. 26. § 2º A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Art. 34. § 6º Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do *caput*. (BRASIL, Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007)

Mais especificamente, em relação à gestão dos resíduos sólidos, de acordo com a definição proposta pela NBR 10.004/2004 e inciso XVI, do art. 3 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010, entende-se por resíduos sólidos “Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível”. (BRASIL, Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010).

No mesmo sentido, o inciso I, alínea c, do art. 3 da Lei da Política Nacional de Saneamento Básico considera “limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas”. (BRASIL, Lei



nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007). Além disso, compreende atividades que visam à triagem para fins de reuso ou reciclagem do material descartado.

Desta forma, a gestão de resíduos é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseada em critérios ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. Assim, a gestão dos resíduos sólidos é realizada visando garantir a limpeza urbana e dar destinação adequada aos resíduos gerados na cidade, tanto naquilo que é competência direta do Poder Público Municipal, como no que é de responsabilidade da iniciativa privada, para que não representem qualquer tipo de risco sanitário e ambiental à população.

Com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, o país passa a ter um marco regulatório na área de resíduos sólidos. A referida lei dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, atribuindo às responsabilidades aos geradores e ao Poder Público.

Uma das obrigatoriedades estabelecidas pela PNRS é a disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos, visando à eliminação dos “lixões”, sendo esta uma medida a ser implantada em até 4 anos. Para tal, deve-se atentar para a distinção entre resíduo (material que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (o que não é passível de reaproveitamento), sendo proibitiva a destinação final de resíduos aos aterros sanitários.

Para um correto manejo dos resíduos sólidos é necessário conhecer suas características e, desta forma, orientar as ações cabíveis a um destino ambientalmente correto, sendo para tanto imprescindível sua classificação.

São várias as formas possíveis de se classificar os resíduos sólidos, seja por suas características físicas, químicas ou o risco potencial ao meio ambiente. A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos quanto a sua periculosidade da seguinte forma:

- ✓ **Classe I (perigosos):** São aqueles que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- ✓ **Classe II A (não perigosos) – Não Inertes:** Podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém não se enquadram como resíduo da classe I ou II B.
- ✓ **Classe II B (não perigosos) - Inertes:** Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade das águas.

Outra forma importante de classificar os resíduos gerados em um município de acordo com sua origem. Desta forma, os resíduos podem ser classificados em:

- ✓ **Domiciliar:** aquele originado na vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, entre outros.
- ✓ **Comercial e de serviços:** aquele originado nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, lojas, bares etc.
- ✓ **Público:** são aqueles resultantes de limpeza das vias públicas, praias, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, entre outros.
- ✓ **Serviços de saúde:** estes são provenientes de hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, postos de saúde, consultórios odontológicos, e outros estabelecimentos.
- ✓ **Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários:** são aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos produzidos nestes estabelecimentos. Basicamente,

constituem-se de materiais de higiene e asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

- ✓ **Industrial:** são aqueles gerados nos diversos ramos da indústria. Estes são bastante variados, podendo ser representado por cinzas, óleos, lodos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeira, fibras e outros.
- ✓ **Entulho:** são os resíduos da construção civil, compostos por materiais de demolições, restos de obras, reformas, etc.

A PNRS tem como um de seus objetivos a promoção de práticas que visam à minimização do volume de resíduos enviados ao destino final, conforme preconizado pela distinção entre resíduos e rejeito. Na mencionada política, fica evidente o incentivo a práticas de reciclagem, portanto os planos que envolvem resíduos sólidos devem estar orientados nos preceitos dos 3 R's, quais sejam:

- ✓ **Reduzir:** é a diminuição da geração de resíduo sólido, seja por meio da sua redução na fonte (menor consumo de matéria-prima), seja na redução do consumo ou na redução do desperdício. Inclui-se também a redução da periculosidade, ou seja, opção pela utilização de materiais ou equipamentos que apresentam menor risco no manejo e menor impacto ao meio ambiente.
- ✓ **Reutilizar:** é a possibilidade de utilizar um produto descartado para várias finalidades, otimizar ao máximo o seu uso antes do descarte final, ou, ainda, o seu reenvio ao processo produtivo, visando a sua recuperação para o mesmo fim ou recolocação no mercado, evitando o descarte por um período maior.
- ✓ **Reciclar:** é a transformação de um produto após o fim de sua vida útil, utilizando os materiais que o compõem em outro produto, com finalidade diferente do produto original. A compostagem, por exemplo, é uma forma de reciclagem. A ISO 14040 define reciclagem como “um conjunto de processos que permitem o redirecionamento de materiais, que de

outra forma seriam dispostos como resíduos, desde que esses processos estejam inseridos em um sistema econômico, onde os materiais reciclados contribuam para a produção de material útil”.

Vale ressaltar que se os processos que envolvem os 3R's não forem projetados e operados em condições adequadas, podem causar danos à saúde dos trabalhadores envolvidos, além de poluir o meio ambiente.

### **6.1.1 Ambiente Híbrido – Reservatório de Sobradinho**

Por suas características, o ambiente do Reservatório de Sobradinho foi classificado como um ambiente híbrido. A Política Nacional de Segurança de Barragens, Lei Federal nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, define o termo reservatório como *“acumulação não natural de água, de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos”*. A literatura entende que os reservatórios, de uma forma geral, podem ser considerados ecossistemas híbridos rios/lagos, devido à intensa influência externa, à morfologia e hidrologia distintas de lagos e rios, e às fontes externas e internas de matéria orgânica (Kimel *et al.*, 1990).

Os dados apresentados a seguir representam o sistema de saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos, dos municípios do Reservatório de Sobradinho. Foram consideradas as características decorrentes das análises dos dados obtidos e as potenciais fontes de poluição decorrentes dessas atividades.

Os municípios contemplados nessas campanhas foram Casa Nova, Remanso, Pilão Arcado, Sobradinho, Sento Sé, Itaguaçu da Bahia e Xique Xique, e respectivas zonas urbana e rural.

### **6.1.1.1 – Abastecimento de Água**

Para os municípios do entorno do Reservatório de Sobradinho, foi possível descrever atividades relacionadas ao abastecimento de água. As sedes municipais e alguns distritos realizam o tratamento de água bruta por meio do processo de filtração. Este processo culmina na lavagem dos filtros e, conseqüentemente, na geração de efluentes provenientes dessa lavagem. A zona rural, por sua vez, identificou-se a ausência de tratamento da água.

Quanto ao sistema de abastecimento de água dos municípios supramencionados, verificou-se que encontram-se defasados e deteriorados. Estes foram projetados há, aproximadamente, 30 anos e seus dimensionamentos estão ultrapassados, pois foram planejados para populações menores do que as atuais. Apesar do decorrer do tempo, nunca receberam melhorias ou adequações, nem mesmo possuem uma rotina de manutenção e operação eficiente e regular.

Pode-se verificar que as companhias responsáveis pelo abastecimento de água, SAAE e EMSAE, atuantes naquela região, possuem fragilidades técnicas e financeiras. Este panorama é prejudicial à qualidade do serviço prestado à população, maximizando a interrupção do serviço de abastecimento.

Nas ETA's de Remanso e Pilão Arcado, o processo de tratamento encontra-se incompleto: em Remanso, não faz a floculação (problemas nos equipamentos) e em Pilão Arcado realiza apenas a filtração. Já nas ETA's de Sobradinho e Sento Sé, embora haja o tratamento do tipo convencional, este não é adequado devido à falta de manutenção da ETA e pela irregularidade na aplicação dos produtos químicos necessários para o tratamento da água bruta. Tais situações afetam o tratamento da água e, conseqüentemente, interferem na qualidade da água distribuída para população.

Nas zonas rurais desses municípios a situação é ainda mais alarmante. Algumas comunidades não possuem sequer abastecimento de água por rede de distribuição, como as citadas no quadro abaixo:

**Quadro 1 - Zona rural dos municípios da 1ª e 2ª campanhas - sem abastecimento de água por rede de distribuição.**

Municípios	Comunidades Rurais	Modo de Abastecimento
Casa Nova	Cacimba do Meio, Riacho Grande	Coleta direta do Reservatório
Remanso	-	-
Pilão Arcado	Vila Saldanha, Sílvio, Alto do Sílvio, Brejo, Tapera e Queimada	Coleta direta do Reservatório
Sobradinho	Porto Juacema, Brejo de Fora	Carro Pipa, poço artesiano, coleta direta do Reservatório
Sento Sé	Traira e Capeado	Carro Pipa, poço artesiano, coleta direta do Reservatório
Itaguaçu da Bahia	Maravilha, Barreira da Ema e Retiro de Baixo	Carro Pipa, poço artesiano, coleta direta do Reservatório
Xique Xique	Pedras, Sítio Novo e Vista Nova	Carro Pipa, poço artesiano, coleta direta do Reservatório

Em outros casos, identificou-se algumas comunidades que possuem o abastecimento por distribuição de rede. Entretanto, sem nenhuma forma de tratamento, como demonstra o quadro abaixo:

**Quadro 2 - Zona rural municípios da 1ª e 2ª campanhas - abastecimento de água por rede de distribuição, sem tratamento.**

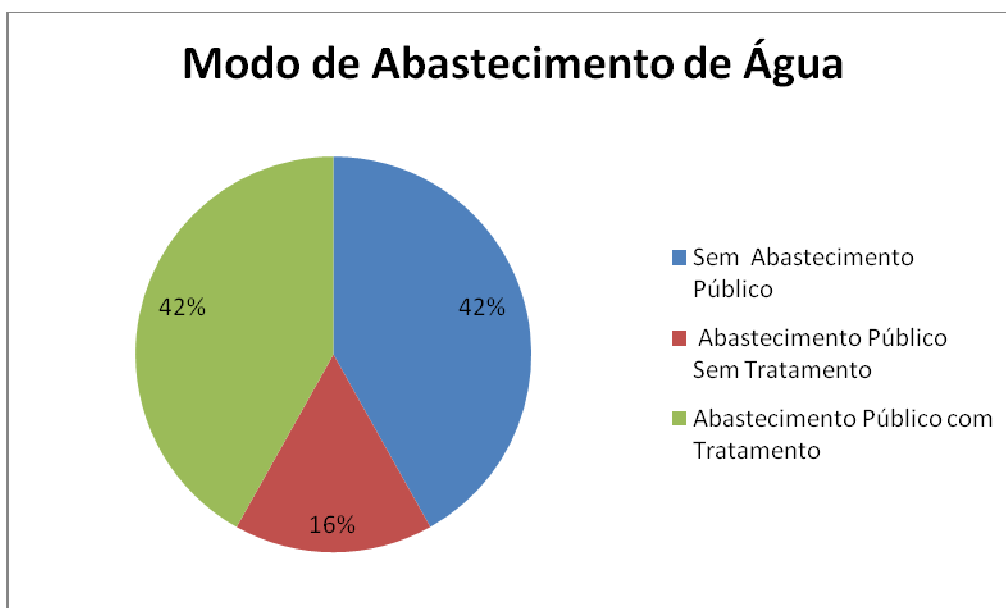
Municípios	Comunidades Rurais
Casa Nova	-
Remanso	-
Pilão Arcado	-
Sobradinho	Algodões
Sento Sé	Riacho dos Paes, Itapera, Tombador, Retiro de Baixo, Retiro de Cima e Ponta D'água
Itaguaçu da Bahia	-
Xique Xique	-

Já nas comunidades e distritos em que há algum tipo de tratamento, este é realizado de forma bastante precária, sem observância do que preconiza a legislação pertinente, que prevê sistema de tratamento completo para abastecimento público, proveniente de manancial Classe II.

**Quadro 3 - Zona rural dos municípios da 1ª e 2ª campanhas - abastecimento de água por rede de distribuição com tratamento, ainda que ineficiente.**

Municípios	Distritos / Comunidades Rurais	Modo de Tratamento
Casa Nova	Santana do Sobrado, Pau a Pique, Bem bom	Decantação, Filtração, Desinfecção
Remanso	Malhadinha/ Novo Marco	Decantação, Filtração, Desinfecção / Desinfecção
Pilão Arcado	Passagem	Filtração, Desinfecção
Sobradinho	São Gonçalo	Filtração
Sento Sé	Quixaba, Bazua, Andorinhas, Aldeia, Pascoal, Limoeiro	Desinfecção (Aplicação de Cloro) / Filtração
Itaguaçu da Bahia	-	-
Xique Xique	-	-

O gráfico abaixo representa o percentual dos modos de abastecimento de água dos municípios e distritos do Reservatório de Sobradinho.



**Gráfico 1 - Modos de Abastecimento Público de Água dos Municípios e Distritos do Reservatório de Sobradinho.**

### 6.1.1.2 - Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário dos municípios mencionados é bastante precário. A partir dos resultados das campanhas anteriores, considerando o ambiente híbrido, foi possível conhecer a destinação final dos efluentes gerados e estabelecer o nível de criticidade desses municípios, com base na vazão estimada, conforme quadro abaixo.

**Quadro 4 - Vazão e tipo de lançamento dos esgotos domésticos dos municípios do Reservatório de Sobradinho.**

Municípios / Distritos / Comunidades	Destinação / Disposição Final	Criticidade	Esgoto sanitário (m³/dia)	Peso
Casa Nova - Sede / Cacimba do Meio / Riacho Grande/ Santana do Sobrado	Diretamente no solo in natura (sem coleta) / Lagoas de decantação	Crítico Alto	3.817	3
Pau a Pique	Fossas Negras, diretamente no solo In natura (sem coleta)	Crítico Baixo	335,84	1
Bem Bom (Casa Nova/BA)			397,76	
Sede Remanso, Lagoa D'água* / Folha* Miuda* / Veneza* / Iguarapé* / Vila Aparecida* / Malhadinha* / Novo Marco*	Lagoas de "decantação"/ Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Médio	2.650	2
Pilão Arcado/BA - Sede	Lagoas de "decantação" / Fossa Negra, Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Médio	1.493	2
Vila Saldanha, Sílvio, Alto do Sílvio, Tapera e Queimada (Pilão Arcado/BA)	Fossa Negra, Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	140	1
Sobradinho/BA - Sede	Lagoas de "decantação" / Fossa Negra, Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Médio	1.600	2
Algodões / Algodões Novo, Porto Juacema, São Gonçalo, Brejo de Fora (Sobradinho/BA)	Fossa Negra/ Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	143,85	1
Sento Sé Sede, Itapera, Aldeia, Limoeiro, Pascoal	Lagoas de "estabilização"/ Fossa	Crítico Baixo	1.316	1
Piçarrão (Sento Sé)	Negra, Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	227, 6	1
Piri, Quixaba (Sento Sé)	Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	186,7	1



Bazua, Traíra, Capeado, Riacho dos Paes (Sento Sé)	Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	360,85	1
Tombador, Cajui, Andorinha, Retiro de Baixo, Volta da Serra, Ponta Dágua (Sento Sé)	Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	480,6	1
Barreira da Ema, Maravilha, Retiro de Baixo (Itaguaçu da Bahia/BA)	Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	69,12	1
Pedras, Sítio Novo, Vista Nova (Xique Xique/BA)	Diretamente no solo in natura (sem coleta)	Crítico Baixo	100	1

Em todos os municípios supracitados, nos quais a destinação final acontece em lagoas de estabilização, a disposição final do efluente é o Reservatório de Sobradinho. Ressalta-se que essas lagoas não recebem a manutenção e tratamento devido. Em alguns casos estão situadas próximo ao reservatório, fato que potencializa a poluição das águas superficiais do Reservatório de Sobradinho.

Em função da vazão calculada, no gráfico 2 abaixo, pode-se visualizar que 7% representou os municípios e distritos classificados com criticidade alta e predomínio da criticidade baixa. Estes achados não minimizam a defasagem em relação ao tratamento do esgoto sanitário na região em questão, com a totalidade das áreas classificadas como críticas em relação a este tema.

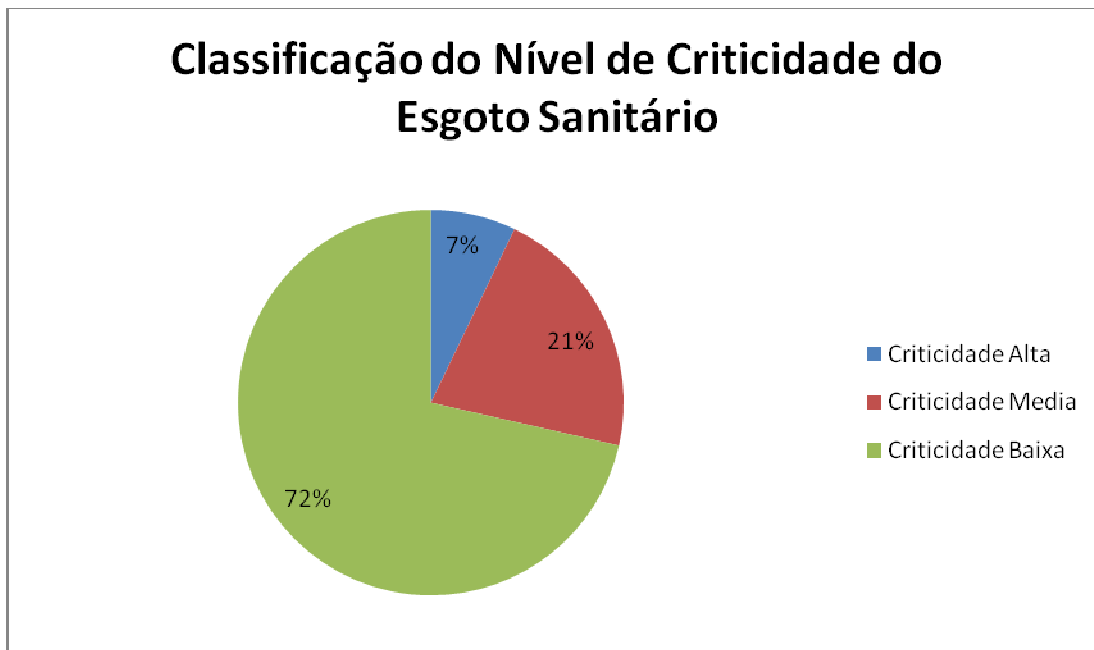


Gráfico 2 - Classificação do Nível de Criticidade do Esgoto Sanitário.

### 6.1.1.3 Resíduos Sólidos

A atividade de gerenciamento de resíduos sólidos envolve a varrição, coleta, o transporte, a destinação final adequada e a disposição final dos rejeitos. Em relação à este conceito, por meio do estudo realizado, verificou-se que, apesar das sedes municipais realizarem diariamente a coleta urbana e executarem serviços de varrição, nem todas realizam a gestão adequada dos resíduos sólidos, definida a partir de uma política municipal de resíduos sólidos instituída.

Nas primeira e segunda campanhas constatou-se que nenhum dos municípios dispõe os rejeitos de forma adequada. Os resíduos sólidos coletados, tanto os domiciliares, quanto os urbanos e os de saúde, são dispostos no lixão municipal. E, nestes lixões, pode-se observar a presença de crianças e animais, assim como, de catadores de recicláveis, os quais realizam trabalho de forma insalubre, sem equipamentos de proteção individual.

As comunidades rurais, por sua vez, geralmente não possuem nem lixão. Os resíduos sólidos são descartados pela população de forma indiscriminada, em qualquer local ou, muitas vezes, são queimados e enterrados.

A geração diária de resíduos sólidos, bem como a disposição final adotada pelas sedes municipais e zonas rurais, permitiu estabelecer o nível de criticidade local. Este, por sua vez, variou, conforme metodologia estabelecida no presente estudo.

Os resultados referentes aos resíduos sólidos podem ser observados no Quadro 5. Este, apresenta o local da disposição final e o nível de criticidade de cada município e suas comunidades rurais.

**Quadro 5 – Resíduos Sólidos gerados pelos municípios, distritos e comunidades rurais do Reservatório de Sobradinho.**

Municípios / Distritos / Comunidades Rurais	Disposição Final	Criticidade	Resíduos Sólidos (Kg/dia)	Peso
Sede Casa Nova, Cacimba do Meio e Riacho Grande / Santana do Sobrado Casa Nova/BA	Lixão	Crítico Alto	24.035	3
Pau a Pique - Casa Nova/BA	Lixão	Crítico Baixo	2.486	1
Bem Bom - Casa Nova/BA	Lixão	Crítico Baixo	2.099	1
Sede Remanso, Lagoa D'água* / Folha* Miuda* / Veneza* / Iguarapé* / Vila Aparecida* / Malhadinha* / Novo Marco* - Remanso/BA	Lixão	Crítico Médio	16.562	2
Sede Pilão Arcado/BA	Lixão	Crítico Médio	9.332	2
Saldanha / Sílvio* / Alto do Sílvio* / Tapera* e Queimada* - Pilão Arcado/BA	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	877	1
Sobradinho/BA- Sede	Lixão	Crítico Baixo	10.000	1
Comunidades Rurais de Sobradinho/BA	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Médio	1.000	1
Sento Sé Sede, Itapera, Aldeia, Limoeiro, Pascoal	Lixão	Crítico Baixo	8.000	1
Piçarrão – Sento Sé/BA	Lixão	Crítico Baixo	1.580	1
Piri, Quixaba – Sento Sé/BA	Lixão/ Locais entorno da Comunidade /	Crítico Baixo	1.296	1

	Queima e enterra			
Bazua, Traira, Capeado, Riacho dos Paes – Sento Sé/BA	Locais entorno da Comunidade/ Queima e enterra / Lixão	Crítico Baixo	2.505	1
Tombador, Cajui, Andorinha, Retiro de Cima, Volta daSerra, Ponta d’água – Sento Sé/BA	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	3.337	1
Barreira da Ema, Maravilha, Retiro de Baixo – Itaguaçu da Bahia/BA	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	480	1
Pedras, Sitio Novo, Vista Nova – Xique Xique /BA	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	700	1

Importante frisar que os lixões dos referidos municípios estão situados fora da área de abrangência do serviço e, portanto, distante do Reservatório de Sobradinho.

As figuras a seguir retratam os locais inadequados de disposição final de resíduos sólidos nas sedes municipais. Também, comprovam a presença de catadores e animais nesses locais.

A figura 2 representa os locais não específicos nos quais são descartados os resíduos pela população na zona rural. Geralmente, localizam-se no entorno das comunidades.







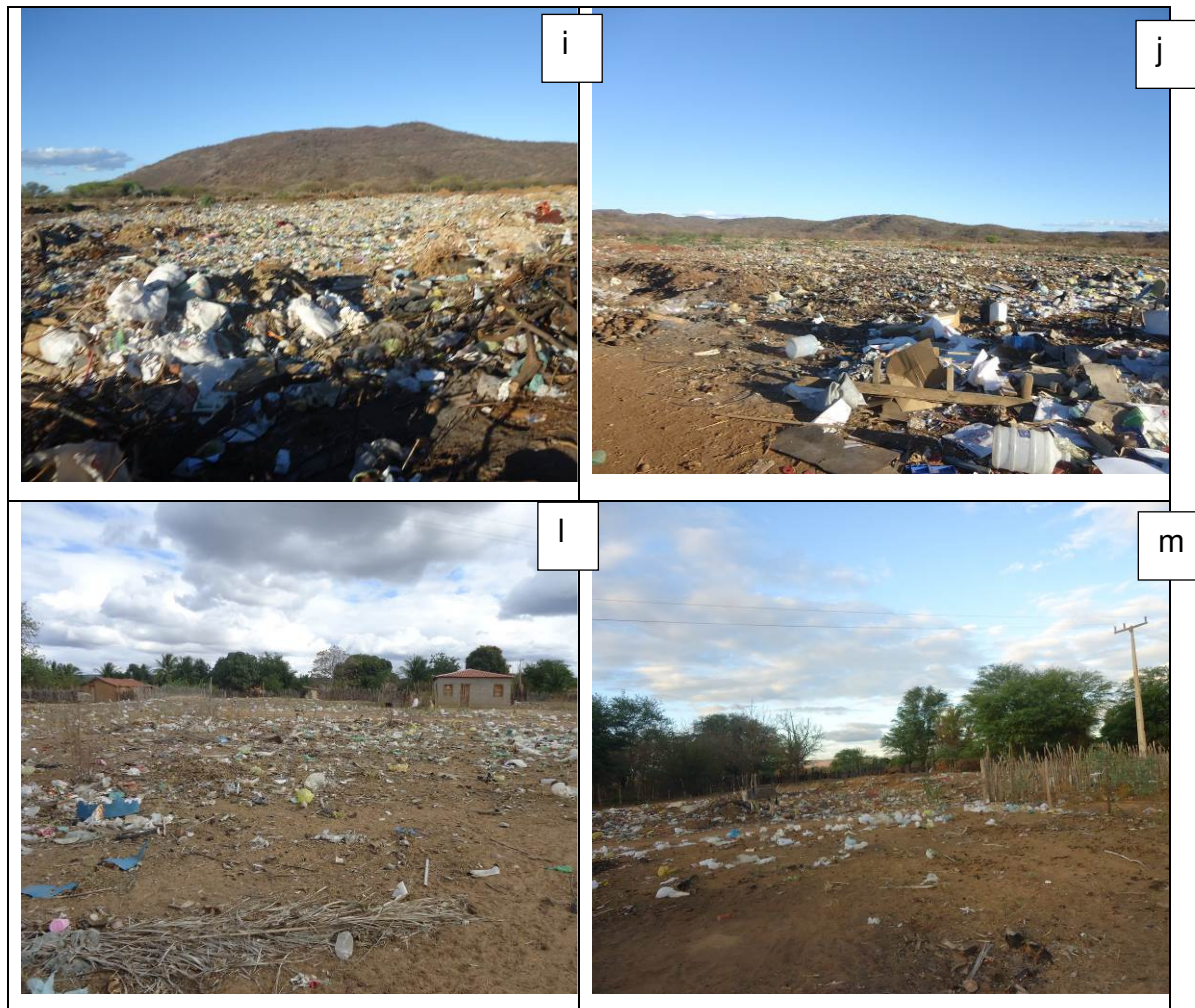


Figura 2 - a e b) Lixão do município de Casa Nova; c e d) Lixão do município de Remanso; e e f) Lixão do município de Pilão Arcado; g e h) Lixão do município Sobradinho; i e j) Lixão do município Sento sé; l e m) Comunidades Retiro de Cima e Ponta D'Água- Sento Se/Ba.

O gráfico 3 representa o percentual, de uma forma geral, relacionado ao nível de criticidade dos resíduos sólidos no Reservatório de Sobradinho, dos municípios e distritos, consoante Quadro 5.

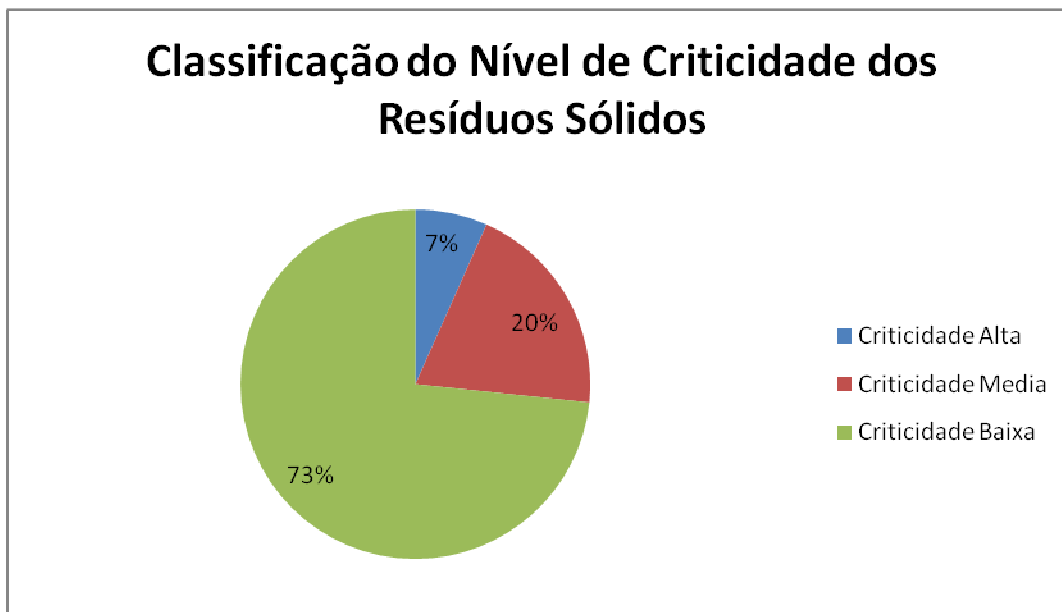


Gráfico 3 - Percentual do Nível de Criticidade dos Resíduos Sólidos do Reservatório de Sobradinho.

### 6.1.2 Ambiente Lótico – Trecho do Rio São Francisco

O trecho do Rio São Francisco investigado caracteriza-se como um ambiente lótico, devido às suas águas correntes. A Resolução CONAMA nº 257 de 2005, em seu inciso V, art. 2º, define ambientes lóticos como “ambientes relativos a águas continentais moventes”.

Os dados apresentados a seguir representam o sistema de saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos dos municípios do trecho do Rio São Francisco entre a UHE de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista.

Os municípios contemplados nessa campanha foram Petrolina, Santa Maria da Boa Vista, Orocó e Lagoa Grande, no estado de Pernambuco, bem como Sobradinho, Juazeiro e Curaçá, no estado da Bahia. Em alguns casos, incluiu as zonas urbana e rural e, em outros, apenas a zona rural.

### **6.1.2.1 – Abastecimento de Água**

Diante dos resultados relacionados à atividade de abastecimento de água apresentados na terceira campanha, alguns distritos realizam o tratamento da água bruta apenas por meio do processo de filtração e lavagem dos filtros, gerando um efluente descartável.

As sedes de Petrolina e Curaçá lançam o efluente do processo de tratamento em lagoas de estabilização. Vale ressaltar que a lagoa de estabilização da sede de Curaçá está muito próxima ao Rio São Francisco.

As sedes municipais de Juazeiro e Santa Maria da Boa Vista lançam esse efluente diretamente no Rio São Francisco. Nas zonas rurais onde há processo de filtração, o efluente é lançado diretamente no solo.

Os sistemas de abastecimento de água dos municípios deste trecho do Rio São Francisco possuem similaridades entre si e, também, com os municípios do Reservatório de Sobradinho. São sistemas que foram executados há mais de 30 anos e possuem as mesmas características técnicas, equipamentos e operação. Por questões de ordem financeira, a manutenção não é realizada frequentemente, o que dificulta ainda mais o sistema de abastecimento.

Além disso, pode-se verificar que as companhias responsáveis pelo abastecimento de água atuantes naquela região, COMPESA e SAAE, possuem fragilidades técnicas e financeiras. Este panorama é prejudicial à qualidade do serviço prestado à população e pode maximizar a interrupção do serviço de abastecimento.

Nas ETA's das sedes de Petrolina e Juazeiro é realizado o tratamento do tipo convencional. Entretanto, a ETA das sedes de Curaçá, Santa Maria da Boa Vista e Povoado Vermelhos não atende os padrões técnicos determinados, uma vez que não realiza o tratamento convencional adequado, previsto pela



Resolução nº357/2005 do CONAMA. Isto acontece devido à falta de manutenção e investimento, assim como, pela irregularidade na aplicação dos produtos químicos necessários para o tratamento da água bruta. Tais situações afetam o tratamento da água e, conseqüentemente, interferem na qualidade da água distribuída para população. O quadro 6, abaixo, apresenta o tipo de abastecimento e modo de tratamento (quando há), dos municípios em questão.

**Quadro 6 - Sedes municipais e respectivas formas de tratamento de água para abastecimento público.**

Municípios	Localidade	Modo de Abastecimento
Petrolina/PE	Sede	Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção
Juazeiro/BA	Sede	Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção
Curaçá/BA	Sede	Decantação-Filtração, Desinfecção
Santa Maria da Boa Vista/PE	Sede	Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção
Povoado Vermelhos/PE	Sede	Decantação-Filtração, Desinfecção

Nas zonas rurais desses municípios a situação é ainda mais preocupante. Algumas comunidades não possuem sequer abastecimento de água por rede de distribuição, como as citadas no Quadro 7.

**Quadro 7 - Comunidades rurais sem abastecimento de água por rede pública.**

Municípios	Comunidades Rurais	Modo de Abastecimento
Petrolina/PE	NM5	Carro Pipa
Juazeiro/BA	Manissoba Velha	Carro Pipa
Curaçá/BA	Fazenda do Meio	Água bruta do Rio São Francisco
Santa Maria da Boa Vista/PE	José Ivaldo, Boqueirão	Água bruta do Rio São Francisco

Em outros casos, identificou-se algumas comunidades que possuem o abastecimento por distribuição de rede, mas sem nenhuma forma de tratamento. Estas, estão demonstradas no Quadro 8.

**Quadro 8 - Comunidades com abastecimento público, mas sem nenhum tratamento aplicado.**

Municípios	Comunidades Rurais
Petrolina/PE	Pedrinhas e Serrote do Urubu
Curaçá/PE	Saco da Canoá, Sombra da Quixaba
Santa Maria da Boa Vista/PE	Areal e Serrote
Orocó/PE	Alegre

Já nas comunidades e distritos em que há algum tipo de tratamento, este é realizado de forma bastante precária. Não seguem o que preconiza a legislação pertinente, a qual prevê sistema de tratamento completo para abastecimento público, proveniente de manancial Classe II. Tais comunidades estão apresentadas no Quadro 9.

**Quadro 9 - Localidades que apresentam abastecimento público com tratamento de água.**

Municípios	Localidade	Modo de Abastecimento
Juazeiro/BA	Itamotinga, Guanhões, Pontal	Decantação, Filtração, Desinfecção
Juazeiro/BA	Jacaré e Conchas	Desinfecção
Juazeiro/BA	Cachoeirinha	Abastecido por Conchas
Juazeiro/BA	Quipa e Jatoba	Filtração
Curaçá/BA	Riacho Seco e Cerca de Pedra	Filtração
Santa Maria da Boa Vista/PE	Catalunha e Safra	Filtração

O Gráfico 4 apresenta o percentual dos modos de abastecimento de água no trecho do Rio São Francisco. Para tanto, no modo de abastecimento público com tratamento da água bruta, foram considerados todos os tipos de tratamento apresentados nos quadros 6 e 9, acima.

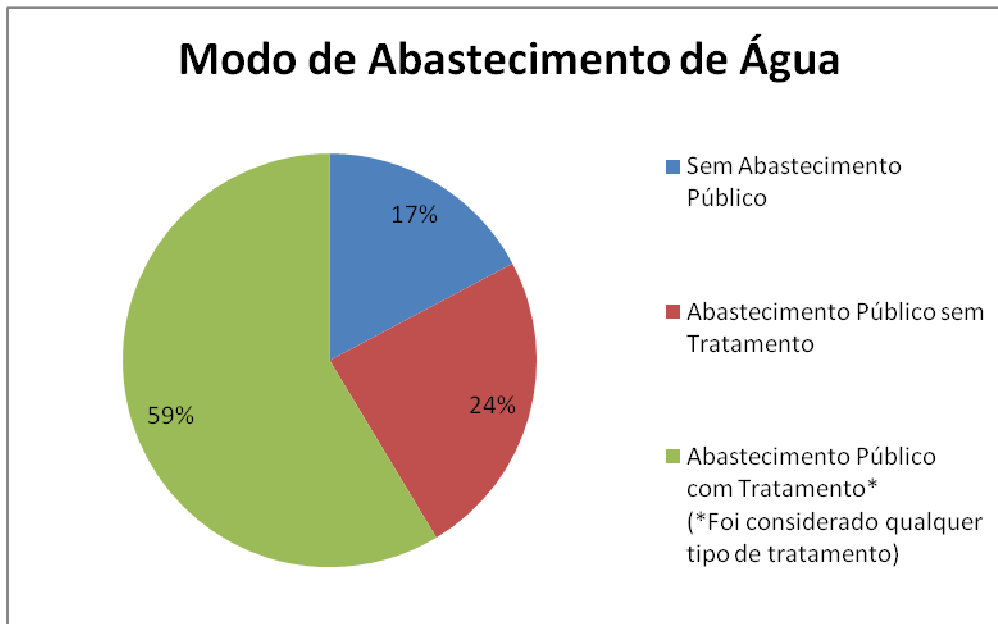


Gráfico 4 - Modo de Abastecimento de Água dos Municípios e Distritos do Trecho do Rio São Francisco.

### 6.1.2.2 – Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário apresenta o resultado mais preocupante diante das atividades de saneamento básico. Foi considerado uma potencial fonte de poluição devido à ausência de tratamento adequado e lançamento do efluente diretamente no Rio São Francisco, muitas vezes, com tratamento insuficiente ou sem tratamento.

A partir dos resultados das campanhas anteriores, foi possível estabelecer o nível de criticidade em todo o Trecho do Rio São Francisco, entre a UEH de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista, bem como o destino final dos efluentes gerados, conforme descrito no Quadro 10.

Quadro 10 - Destino final e Nível de Criticidade referente ao esgotamento sanitário dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, entre a UEH de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista.

Municípios	Comunidades	Destinação Final	Criticidade	Esgoto sanitário (m³/dia)	Peso
Petrolina/PE	Sede	Lagoas de Estabilização	Crítico Alto	45.916	3

	Pedrinhas	Fossa Negra	Crítico Baixo	36	1
	Serrote do Urubu			72	
	NM5			1,58	
Juazeiro/BA	Sede	Lagoas de Estabilização	Crítico Médio	20.386	2
	Itamotinga	Lagoas de Estabilização (sem critérios técnicos)	Crítico Baixo	1.433	1
	Guanhães	Sem rede de esgoto (Fossa-sumidouro, fossas negras, sem banheiros)	Crítico Baixo	66,24	1
	Jacaré			7,2	
	Concha			57,6	
	Cachoeirinha			57,6	
	Pontal			32,68	
	Quipa			13,96	
	Manissoba Velha			108	
	Jatoba			21,6	
Curaçá/BA	Sede			Lagoas de Estabilização (sem critérios técnicos) / Fossa-sumidouro, fossas negras, sem banheiros	
	Fazenda do Meio	Sem rede de esgoto (Fossa-sumidouro, fossas negras, sem banheiros)	Crítico Baixo	25,2	1
	Currálinho			10,8	
	Saco da Canoa			36	
	Cerca de Pedra			36	
	Sombra da Quixaba			5,76	
	Riacho Seco	Lagoas de Estabilização (sem critérios técnicos)	Crítico Baixo	72	1
	Ferrete	36			
Santa Maria da Boa Vista/PE	Sede	Lagoas de Estabilização (sem critérios técnicos)	Crítico Baixo	2.408	1
	Catalunha	Sem rede de esgoto (Fossa-sumidouro, fossas negras, sem banheiros)	Crítico Baixo	28,8	1
	Jose Ivaldo			7,2	
	Safra			17,28	
	Boqueirão			43,2	
	Manga			3,6	

	Serrote			5,4	
	Inhanhuns			12,24	
	Areal			4,32	
Lagoa Grande/PE	Povoado Vermelho	Lagoas de Estabilização (sem critérios técnicos)	Crítico Baixo	640	1
Orocó/PE	Comunidade Alegre	Sem rede de esgoto (Fossa-sumidouro, fossas negras, sem banheiros)	Crítico Baixo	30,24	1

Em todos os municípios nos quais a destinação final foi lagoa de estabilização, a disposição final do efluente foi o Rio São Francisco ou seus afluentes. Ressalta-se que muitas dessas lagoas foram construídas sem observância de normas técnicas, o que promove a potencialização da poluição das águas superficiais do Rio São Francisco. Fato este que ocorre devido à proximidade dessas lagoas com o corpo hídrico e à ausência de tratamento adequado anterior ao lançamento final.

O Gráfico 5 apresenta o percentual referente a vazão de esgoto sanitário gerado nos municípios classificados, conseqüentemente, com alta, média e baixa criticidade. Observa-se que tanto a criticidade alta quanto a média apresentaram índices de 3%. Os resultados encontrados, os quais mostram um predomínio do nível de criticidade baixa, não minimizam a defasagem em relação ao tratamento do esgoto sanitário na região em questão, com a totalidade das áreas classificadas como críticas em relação a este tema.

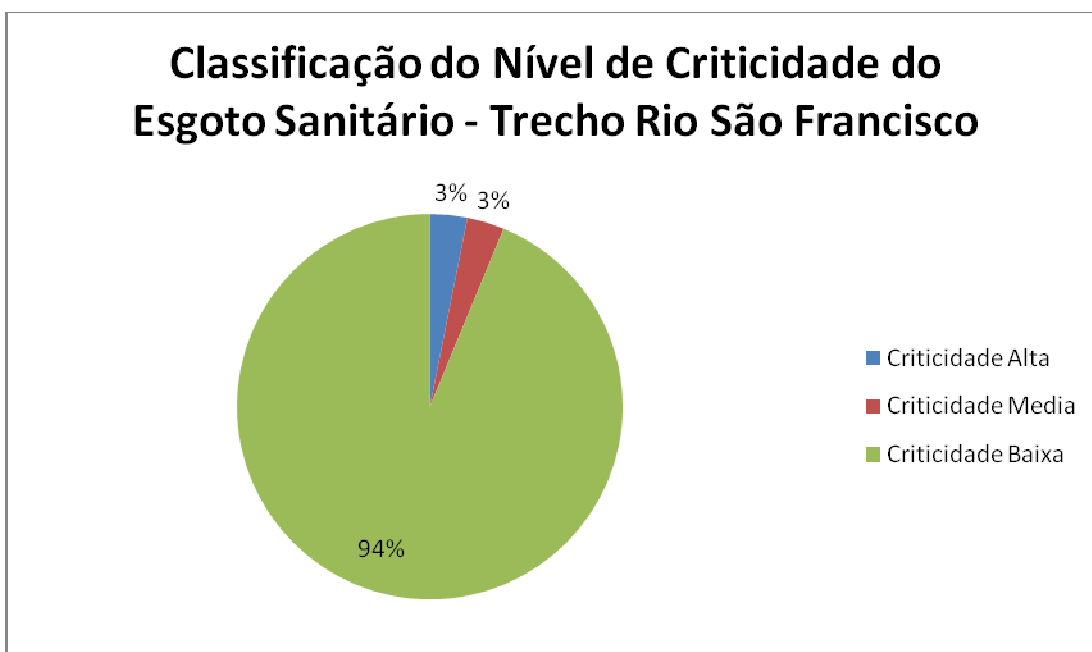


Gráfico 5 - Percentual do Nível de Criticidade do Esgoto Sanitário dos Municípios e Distritos do Trecho do Rio São Francisco.

### 6.1.2.3 Resíduos Sólidos

A atividade de gerenciamento de resíduos sólidos envolve a varrição, coleta, o transporte, a destinação final adequada e a disposição final dos rejeitos. Em relação à este conceito, no estudo realizado, observou-se que, apesar das sedes municipais realizarem diariamente a coleta urbana e executarem serviços de varrição, nem todas realizam a gestão adequada dos resíduos sólidos, definida a partir de uma política municipal de resíduos sólidos instituída.

Nesse trecho, as únicas sedes que possuem destinação final adequada para os resíduos sólidos domésticos são: Juazeiro e Petrolina. O município de Juazeiro realiza a disposição final adequada dos rejeitos domésticos em aterro sanitário, conforme previsão legal. Já o município de Petrolina, no momento da visita, destinava os resíduos em um aterro controlado, mas com previsão de inauguração em breve do aterro sanitário.

Por outro lado, os municípios de Santa Maria da Boa Vista e Curaçá ainda dispõem de lixão municipal. Nas visitas nestes locais, pode-se observar a presença de catadores de recicláveis, os quais realizam trabalho de forma insalubre, sem equipamentos de proteção individual. Também, a presença de crianças e animais.

Em relação à gestão dos resíduos da saúde, em todos os municípios do referido trecho, estava sob a responsabilidade da Serquip, empresa terceirizada contratada.

A geração diária de resíduos sólidos, bem como a disposição final adotada pelas sedes municipais e zonas rurais, permitiu estabelecer o nível de criticidade local, que variou conforme metodologia estabelecida no presente estudo. O Quadro 11 apresenta a disposição final e o nível de criticidade.

**Quadro 11 - Destinação final e nível de criticidade referente aos resíduos sólidos dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, entre a UHE de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista.**

Municípios	Comunidades	Disposição Final	Criticidade	Resíduos Sólidos (Kg/dia)	Peso
Petrolina/PE	Sede	Aterro Controlado	Critico Alto	156.535	3
	Pedrinhas	Lixão	Crítico Baixo	250	1
	Serrote do Urubu			500	
	NM5			11	
Juazeiro/BA	Sede	Aterro Sanitário	Crítico Médio	87.599	2
	Itamotinga	Aterro Sanitário de Juazeiro	Crítico Baixo	9.957	1
	Guanhães	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	460	1
	Jacaré			50	
	Cachoeirinha			400	
	Concha	Aterro Sanitário de Juazeiro	Crítico Baixo	400	1
	Pontal			227	
	Povoado Quipa			97	
	Manissoba Velha			750	
	Jatoba			150	

Curaçá/BA	Sede	Lixão	Crítico Baixo	7.607	1
	Ferrete	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	250	1
	Fazenda do Meio			175	
	Saco da Canoas			75	
	Cerca de Pedra			250	
	Sombra da Quixaba			250	
	Currallinho			40	
	Riacho Seco	Lixão de Curaçá	Crítico Baixo	6.262	1
Santa Maria da Boa Vista/PE	Sede	Lixão	Crítico Baixo	13.173	1
	Catalunha	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	200	1
	Jose Ivaldo			50	
	Safra			120	
	Boqueirão			300	
	Manga			25	
	Serrote			35	
	Inhanhuns			85	
	Areal			30	
Lagoa Grande/PE	Povoado Vermelho			Lixão de Lagoa Grande	
Orocó/PE	Comunidade Alegre	Locais entorno da Comunidade / Queima e enterra	Crítico Baixo	210	1

O Gráfico 6 representa o percentual de municípios e distritos que foram classificados em criticidade alta, média e baixa, com base na quantidade de resíduos sólidos gerados, no trecho do Rio São Francisco.



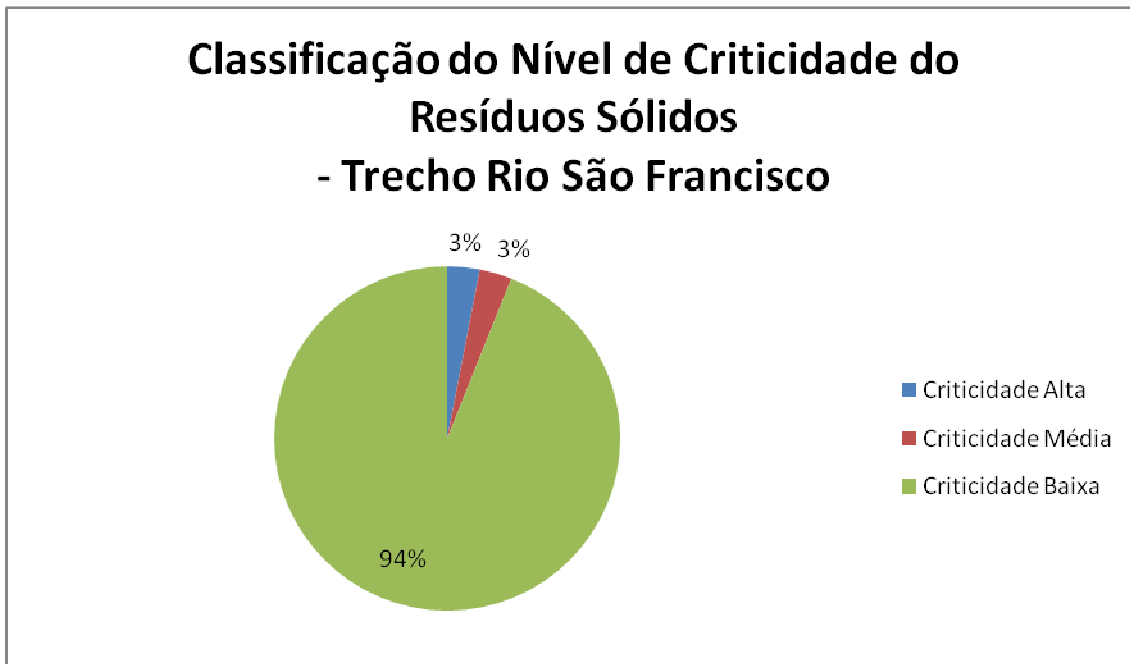


Gráfico 6 - Percentual do Nível de Criticidade do Resíduo Sólido dos Municípios e Distritos do Trecho do Rio São Francisco

## 6.2 ATIVIDADES ECONÔMICAS

### 6.2.1 Atividades Econômicas - Ambiente Híbrido

Nas sedes municipais localizadas no entorno do Reservatório de Sobradinho, identificou-se que a principal fonte de poluição decorrente das atividades econômicas envolveu atividades de beneficiamento de produtos de origem animal e do setor automotivo.

Nas zonas rurais, destacou-se a agricultura como fonte poluidora, principalmente as atividades relacionadas ao plantio de cebola e ao cultivo de manga e uva em grande escala. A gestão inadequada dos resíduos e efluentes gerados a partir do processo de produção agrícola agravam a situação do Reservatório. Isto porque, além de tais processos não seguirem as normas ambientais, o reservatório é o local de disposição final dos resíduos e, às suas margens, acontece o plantio de cebola.

Os resultados referentes ao nível de criticidade de cada município foi estabelecido com base no perfil das atividades econômicas como potenciais fontes de poluição nas zonas urbana e rural. Tais dados podem ser visualizados no quadro 12 abaixo.

**Quadro 12 - Atividades econômicas dos municípios do Reservatório de Sobradinho**

Municípios	Comunidades	Descrição	Criticidade	Peso
Casa Nova	Sede, Santana do Sobrado	Matadouro, plantio de cebola	Crítico Alto	3
	Bem Bom	Pequeno plantio de cebola	Crítico Baixo	1
	Pau a Pique	Pequeno plantio de cebola	Crítico Baixo	1
Remanso	Sede, Lagoa D'água / Folha Miuda / Veneza / Iguarapé/ Vila Aparecida / Malhadinha / Novo Marco	Matadouro, agricultura familiar, pequeno plantio de cebola	Crítico Médio	2
Pilão Arcado	Saldanha / Sílvio / Alto do Sílvio / Tapera e Queimada	Agricultura familiar	Crítico Baixo	1
Sobradinho	Sede	Matadouro inativo	Crítico Baixo	1
	Algodões / Algodões Novo, Porto Juacema, São Gonçalo, Brejo de Fora	Agricultura familiar	Crítico Baixo	1
Sento Sé	Sede	Produção de cebola	Crítico Médio	2
	Piçarrão	Produção de cebola	Crítico Baixo	2
	Piri, Quixaba	Produção de cebola	Crítico Alto	3
	Bazuá, Traíra, Capeado, Riacho dos Paes	Produção de cebola	Crítico Médio	2
	Tombador, Cajui, Andorinha, Retiro de Baixo, Volta da Serra, Ponta D'água	Agricultura familiar	Crítico Baixo	1
Itaguaçu da Bahia	Barreira da Ema, Maravilha, Retiro de Baixo	Agricultura familiar	Crítico Baixo	1
Xique Xique	Pedras, Sítio Novo, Vista Nova	Agricultura familiar	Crítico Baixo	1

O gráfico 7 apresenta o percentual referente aos níveis de criticidade das atividades econômicas do Reservatório de Sobradinho, considerando as zonas urbana e rural.

### Classificação do Nível de Criticidade das Atividades Econômicas - Reservatório Sobradinho

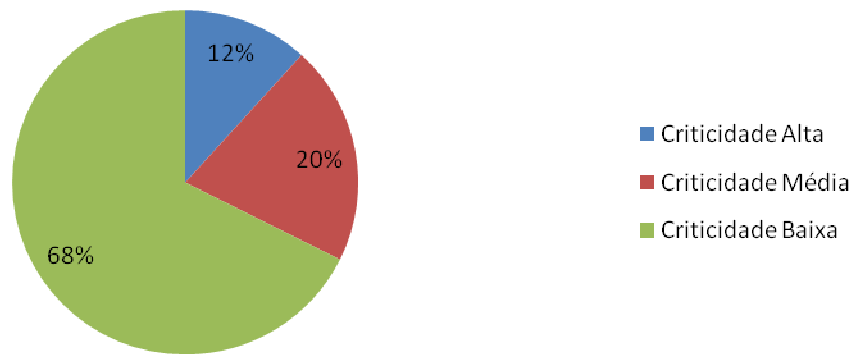


Gráfico 7 - Percentual do Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Reservatório de Sobradinho.

#### 6.2.2 Atividades Econômicas – Ambiente Lótico

As atividades econômicas desenvolvidas nas sedes municipais do Trecho do Rio São Francisco, entre a UHE de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista, corresponderam, principalmente, à atividades do setor automotivo e de beneficiamento de produtos de origem animal. Ambas podem ser classificadas como atividades de potencial poluidor degradador alto, o que leva à um alto nível de criticidade. Um aspecto que minimizou esse potencial foi o fato de algumas destas atividades econômicas terem licenças ambientais e, conseqüentemente, realizarem o tratamento e a disposição final adequada dos rejeitos e efluentes gerados a partir do processo industrial.

Na zona rural, as atividades econômicas desenvolvidas foram voltadas para o setor agrícola. Destacou-se o cultivo de manga e uva em grande escala e, em menor escala, o plantio de cebola e de diversas frutíferas como a goiaba, o maracujá, o melão e a banana.

O quadro 7 abaixo representa o nível de criticidade no trecho do Rio São Francisco, entre UEH Sobradinho até Santa Maria da Boa Vista.

**Quadro 13 - Nível de criticidade das atividades econômicas dos Municípios do Trecho do Rio São Francisco, entre a UEH de Sobradinho e o município de Santa Maria da Boa Vista.**

Municípios	Comunidades	Descrição	Criticidade	Peso
Petrolina/PE	Sede	Matadouro, curtume, Posto de Combustível,	Crítico Alto	3
	Pedrinhas, Serrote do Urubu, NM5	Agricultura Familiar	Crítico Baixo	1
Juazeiro/BA	Sede	Matadouro, curtume, Posto de Combustível,	Crítico Alto	3
	Itamotinga, Guanhães, Jacaré, Concha, Cachoeirinha, Pontal, Quipa, Manissoba Velha, Jatoba	Agricultura Familiar, Agricultura Intensiva	Crítico Baixo	1
Curaçá/BA	Sede	Posto de Combustível,	Crítico Médio	2
	Ferrete, Fazenda do Meio, Saco da Canoa, Cerca de Pedra, Riacho Seco, Sombra da Quixaba, Curralinho	Agricultura Familiar	Crítico Baixo	1
Santa Maria da Boa Vista/PE	Sede		Crítico Médio	2
	Catalunha, Jose Ivaldo, Safra, Boqueirão, Manga, Serrote, Inhanhuns, Areal	Agricultura Extensiva,	Crítico Baixo	1
Lagoa Grande/PE	Povoado Vermelho	Agricultura Extensiva	Crítico Baixo	1

O gráfico 8 apresenta a classificação das potenciais fontes de poluição decorrentes das atividades econômicas no trecho do Rio São Francisco em questão.

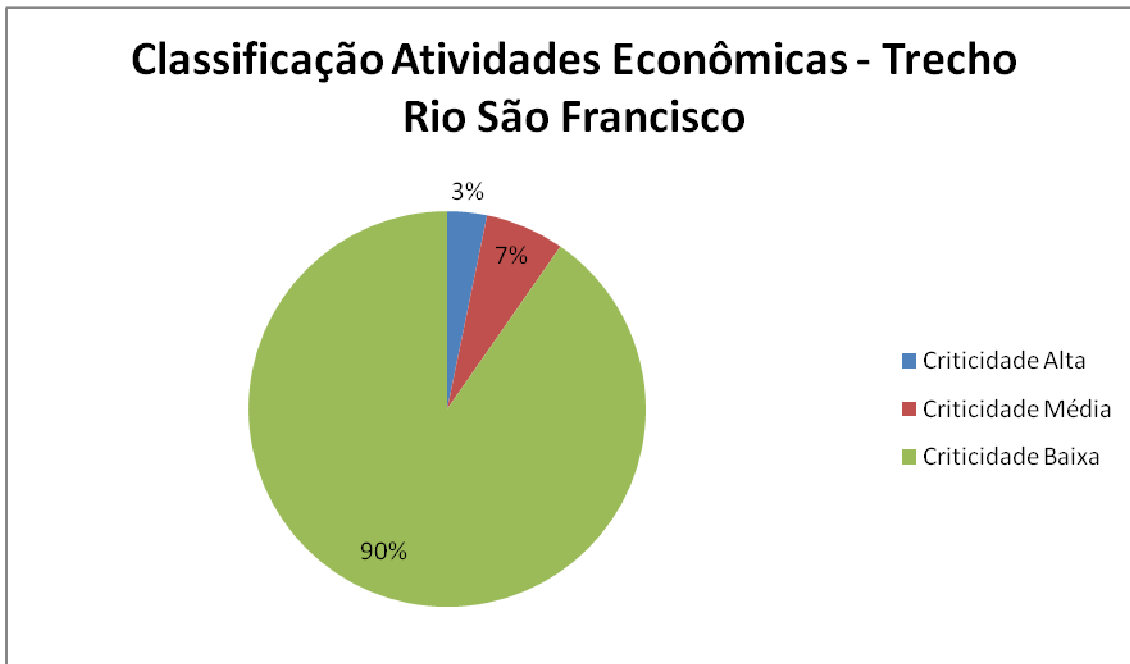


Gráfico 8 - Percentual do Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Trecho do Rio São Francisco

## 7. DISCUSSÃO

O item 7.1 e 7.2 apresentam as análises dos resultados das atividades de saneamento básico e atividade econômica, respectivamente.

### 7.1 ANÁLISES DOS RESULTADOS DO SANEAMENTO BÁSICO

O item 7.1.1 e subitens 7.1.1.1 a 7.1.1.3, e o item 7.1.2 e subitens 7.1.2.1 a 7.1.2.3, respectivamente, a seguir, apresentam as análises dos resultados pertinentes ao ambiente híbrido e lótico. Para tanto, considerou-se as atividades de abastecimento público de água, sistema de esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos.

### 7.1.1 Análise dos Resultados - Ambiente Híbrido

A análise dos resultados das primeira e segunda campanhas permitiu identificar as áreas críticas das margens esquerda e direita do Reservatório de Sobradinho. Foi levado em consideração, para tanto, a vulnerabilidade natural do corpo receptor com características de ambiente híbrido, por se tratar de um reservatório.

A literatura entende que reservatórios, de uma forma geral, podem ser considerados ecossistemas híbridos rios/lagos (Kimel *et al.*, 1990). A característica de vida de um aquífero superficial é expressa pela quantidade de oxigênio dissolvido na água e por sua capacidade de degradar a poluição orgânica por meio de processos naturais, físicos e bioquímicos, denominada de capacidade de autodepuração. Esta capacidade indicará a quantidade de efluentes ou de matéria orgânica que poderá ser lançada no curso d'água, a fim de que, a uma determinada distância do ponto de lançamento, existam condições de vida e de uso da água.

Destacam-se 3 zonas principais, as quais foram utilizadas como referências analíticas. São elas: zona de influência fluvial, zona intermediária ou transição e zona lacustre.

Portanto, o grau de tratamento necessário para um despejo em um reservatório será sempre em função do corpo receptor, das características do uso da água a jusante do ponto de lançamento, da capacidade de autodepuração e da diluição do corpo d'água (Pacheco Jordão, 1982).

### 7.1.1.1 Abastecimento de Água

Do ponto de vista de potencial fonte de poluição, a atividade de abastecimento de água também deve ser considerada. Porém, com ressalvas a respeito do efluente gerado a partir do tratamento da água bruta e sua disposição final.

O efluente gerado a partir do tratamento da água bruta resulta da lavagem dos filtros no processo de filtração para o tratamento da água bruta. A disposição inadequada deste efluente em corpos hídricos tem mostrado ser extremamente danosa, seja pela provável toxidez dos resíduos gerados no processo e presentes neste efluente, seja pelo aumento da quantidade de sólidos e da turbidez da água no corpo receptor, que podem comprometer a estabilidade da vida aquática. O efluente descartável apresenta uma composição bastante variada, sendo constituído, principalmente, do material em suspensão originalmente presente na água bruta, e de substâncias químicas adicionadas à água (coagulantes) para tratá-la (Meneses, 2005).

Exceto o município de Sobradinho, os demais municípios no entorno do Reservatório de Sobradinho lançam o efluente da lavagem dos filtros *in loco*, diretamente no solo, e não no Reservatório. Tal constatação é positiva, pois promove uma redução das possíveis fontes potenciais de poluição do Reservatório. De qualquer forma, ressalta-se que os coagulantes, responsáveis pelo processo de desinfecção da água, não são aplicados regularmente no processo de filtração da água bruta, por questões de ordem econômica e gestão. Dessa forma, contribui para uma redução do potencial de poluição do corpo hídrico superficial.

A sede de Sobradinho é a única que lança esse efluente na rede pluvial. O destino final é o Rio São Francisco, entretanto, a rede é interceptada por agricultores que reutilizam esse efluente para irrigar capim. Dessa forma, também contribui para uma redução do potencial de poluição do corpo hídrico superficial.

Nas zonas rurais, a água bruta não recebe tratamento por processo de filtração, portanto, não há como considerar a ocorrência deste tipo de fonte poluidora. Porém, o fato de não realizarem o tratamento de água gera outros problemas relacionadas à questão de saúde pública.

### 7.1.1.2 Esgotamento Sanitário

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, o Anexo I (Mapa Nível de Criticidade do Esgoto Sanitário do Reservatório de Sobradinho), aponta as zonas de maior e menor densidade, considerando a vazão de efluente sanitário gerada. A porção mais escura representa uma zona mais densa e, portanto, mais crítica, em função de fatores analisados, os quais serão discutidos a seguir.

Por ser tratar de um ambiente classificado como híbrido, o grau de vulnerabilidade natural do Reservatório (corpo aquático) vai variar conforme as zonas de influência ao longo de sua extensão.

De acordo com a literatura, a zona de influência fluvial de um reservatório assemelha-se a de ambientes lóticos. Suas principais características são: bacia estreita e em forma de canal; altos valores de turbidez e zona eufótica com espessura menor que a zona de mistura; velocidade e renovação de água relativamente elevadas; concentrações de nutrientes mais elevadas; alta taxa de sedimentação; *input* alóctone de matéria orgânica proveniente da bacia de drenagem e *status* trófico de natureza eutrófica (TUNDISI, 1985; HENRY, 1999).

Nesta zona estão localizados os municípios **Pilão Arcado (zona urbana e rural), parte da zona rural de Remanso e de Sento Sé, de Itaguaçu da Bahia e de Xique – Xique**. Por ser uma zona de influência fluvial, a capacidade de autodepuração nesse trecho será maior. Observa-se no mapa



que nessa zona a vazão de esgoto gerada varia entre 2.700 a 1.400 m<sup>3</sup>/dia, ou seja, apresenta um nível de criticidade que varia entre médio e baixo. Considerado, portanto, de vulnerabilidade baixa.

Tais valores podem resultar, provavelmente, do fato desta zona ter maior capacidade de autodepuração maior e receber uma carga orgânica de média a baixa. Também, por se tratar de um trecho praticamente rural, sabe-se que não há redes de esgotos, sendo o efluente lançado diretamente no solo e não no Reservatório. O contrário acontece apenas na zona urbana de Pilão Arcado, que possui rede de esgoto, lagoa de estabilização e tem como destino final do efluente o Reservatório. Apesar disso, ainda pode ser considerada uma fonte, entretanto com menor potencial de poluição.

Já a zona intermediária ou de transição do Reservatório geralmente, caracteriza-se por apresentar bacia mais larga e profunda, velocidade e renovação de água mais baixas, menores valores de turbidez. Como consequência, permite a ampliação da zona eufótica, produção de matéria orgânica autóctone, sedimentação de material em menor proporção e *status* trófico de natureza mesotrófica (TUNDISI, 1985; HENRY, 1999).

Esta zona se inicia próxima à zona rural de Remanso, em Veneza, e estende-se até a zona rural de Casa Nova, próximo a Cacimba do Meio, na margem esquerda. Já na margem direita, inicia-se na zona rural de Sento Sé, próxima a Andorinha e estende-se até a zona rural de Sobradinho, próximo a Riacho dos Algodões.

Observa-se no mapa que, entre a zona urbana de Remanso e Sento Sé, devido à densidade populacional maior, a vazão de efluente sanitário varia, respectivamente, entre 2.650 e 1.316 m<sup>3</sup>/dia. Classificada como nível crítico médio e baixo, pode ser considerado como o trecho mais crítico da zona intermediária. Ademais, de acordo com os dados gerados, as zonas urbanas

desses municípios possuem rede de esgoto e lagoas de estabilização, tendo como disposição final o Reservatório, o que agrava ainda mais a situação.

Os trechos entre Bem Bom e Pau a Pique foram classificados com o nível de criticidade baixo, de vazão estimada em até 1.400m<sup>3</sup>/dia, assim como a maior parte dos trechos da margem direita. Destes, apenas as localidades de Capeado, Piri, Bazuá e Traira, tiveram a criticidade classificada em nível médio a baixo, com suas vazões de efluente sanitário estimadas em 2.700 a 1.400 m<sup>3</sup>/dia, para criticidade média, e até 1.400m<sup>3</sup>/dia para criticidade baixa. Pelo fato da densidade populacional ser maior na margem direita, observou-se a presença de uma zona mais densa no Mapa do Nível de Criticidade de Esgoto Sanitário do Reservatório de Sobradinho (Anexo I).

A vulnerabilidade da zona intermediária é maior que a zona de fluvial, logo a capacidade de autodepuração é inferior, quando comparada, sendo considerada, portanto, um trecho de média vulnerabilidade.

A zona lacustre (próxima à barragem) é mais ampla, profunda e tem uma bacia que se assemelha a um ambiente lântico. Nela, portanto, a velocidade e a renovação da água são muito baixas e a turbidez é reduzida, sendo que a camada eufótica pode ter uma extensão que ultrapassa a zona de mistura. Os teores de nutrientes são muito baixos e, especialmente nitrogênio e fósforo, são muitas vezes fatores limitantes para a produção de matéria orgânica (TUNDISI, 1985; HENRY, 1999).

Na margem esquerda, a zona lacustre inicia-se próxima à Cacimba do Meio, à zona rural de Casa Nova. Na margem direita inicia-se próximo a Riacho dos Algodões e ambos vão até a Barragem do Reservatório de Sobradinho.

Observa-se no mapa que a zona mais densa está na sede municipal de Casa Nova e Sobradinho, classificada, respectivamente, no nível de criticidade alto e médio, com vazão de efluente sanitário de 3.817 e 1.600 m<sup>3</sup>/dia. Em Santana

do Sobrado e zonas rurais de Casa Nova e Sobradinho, o mapa aponta um nível de criticidade baixo com suas vazões de efluente sanitário estimadas até 1.400 m<sup>3</sup>/dia.

Como não há nenhum tipo de tratamento adequado anterior ao lançamento final, esse efluente é lançado de forma *in natura* no Reservatório. Entretanto, devido ao longo período de estiagem, nos municípios de Sobradinho e algumas comunidades rurais, devido à ausência de rede de esgoto, esse efluente não atinge o Reservatório.

Nota-se que os pontos de nível de criticidade mais altos estão nas sedes municipais. Nelas estão os maiores contingentes populacionais, além da presença de redes de esgotos e lançamento dos efluentes diretamente no Reservatório sem nenhuma forma de tratamento.

### **7.1.1.3 Resíduos Sólidos**

De uma forma geral, os lixões são considerados uma potencial fonte de poluição para o meio ambiente. Porém, os lixões identificados nos municípios investigados neste estudo estavam localizados fora da área de abrangência do serviço. Este fato reduz potencialmente o risco de poluição das águas superficiais do Reservatório. Portanto, no presente relatório, foram consideradas para análise apenas as potenciais fontes de poluição das águas superficiais do Reservatório de Sobradinho.

Por sua vez, o Anexo II - Mapa Nível de Criticidade de Resíduo Sólido do Reservatório de Sobradinho - apresenta a distribuição dos resíduos sólidos gerados por dia do ponto de vista quantitativo. As criticidades estão estabelecidas em baixa, média e alta, variando, respectivamente, até 8.300, até 16.600 e até 25.000. A porção mais escura representa uma zona mais densa, e, portanto, mais crítica, pelos fatores analisados e explanados a seguir.

Observa-se no mapa (Anexo II) que a zona mais densa corresponde à área da sede municipal de Casa Nova e Santana do Sobrado. Está classificada no nível de criticidade alto, com produção média diária de 24.035 quilos de resíduos sólidos.

A zona rural de Casa Nova, nas proximidades de Bem Bom, gera diariamente uma média de 2.099 quilos de resíduos sólidos. Classificada no nível de criticidade baixa, está representada no mapa como uma zona menos densa. Da mesma forma, a zona rural, próxima a Pau a Pique, gera uma média diária de 2.486 quilos de resíduos sólidos.

A sede de Remanso e zonas rurais geram, em média, 16.562 quilos de resíduos sólidos diariamente, classificada como criticidade média. No mapa identifica-se uma zona mais densa na sede de Remanso, pois a densidade populacional na zona urbana é maior do que na zona rural.

A sede de Pilão Arcado, também classificada no nível de criticidade médio, gera diariamente, em média 9.332 quilos de resíduos sólidos. Já a zona rural (Queimada, Saldanha, Tapera, Silvio e Alto do Sílvio) é classificada no nível de criticidade baixa devido a geração média diária de 877 quilos de resíduos sólidos.

### **7.1.2 Análises dos Resultados - Ambiente Lótico**

A análise dos resultados do trecho do Rio São Francisco permitiu identificar as áreas críticas da margem esquerda e direita do Rio, considerando a vulnerabilidade natural do corpo receptor de características de ambiente lótico, por se tratar de um ambiente aquático de águas correntes.

### 7.1.2.1 Abastecimento de Água

A análise dos resultados do abastecimento de água para o ambiente lótico seguiu a mesma metodologia utilizada na análise do ambiente híbrido. Essa atividade, no processo de tratamento da água bruta, gera um efluente passível de poluição de recursos hídricos superficiais. Dessa forma, foi considerada para a presente análise.

Para Meneses, 2005, citado anteriormente, a disposição inadequada deste efluente, devido a provável toxidez dos resíduos gerados no processo e presentes neste efluente, seja pelo aumento da quantidade de sólidos e da turbidez, pode causar impactos significativos no corpo hídrico, comprometendo a vida aquática. Substâncias químicas adicionadas à água podem comprometer também o aquífero.

A coagulação é a primeira etapa que ocorre no tratamento de água bruta. Consiste em adicionar coagulante à água para desestabilizar as partículas, iniciando um processo de aglomeração das partículas sólidas. O coagulante mais utilizado é o sulfato de alumínio. Assim, durante a lavagem dos filtros o efluente gerado possivelmente conterá essa substância química e partículas sólidas, devendo, portanto, antes de ser lançado no Rio São Francisco, receber tratamento adequado.

Entretanto, entre as sedes municipais, apenas Petrolina e Curaçá destinam esse efluente para lagoas de estabilização. Vale ressaltar, que a lagoa de estabilização da sede de Curaçá está muito próxima ao Rio São Francisco.

A sede municipal de Juazeiro e Santa Maria da Boa Vista lança esse efluente diretamente no Rio São Francisco, potencializando a poluição do manancial. Nas zonas rurais, onde há processo de filtração, o efluente é lançado diretamente no solo.

### 7.1.2.2 Esgoto Sanitário

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, o Anexo III - Mapa Nível de Criticidade de Esgoto Sanitário do Trecho do Rio São Francisco, aponta as zonas de maior e menor densidade, considerando a vazão de efluente sanitário gerada. A porção mais escura representa uma zona mais densa, e, portanto, mais crítica, pelos fatores analisados e explanados a seguir.

Por se tratar de um ambiente aquático classificado como lótico, o grau de vulnerabilidade natural desse corpo aquático, quando comparado ao ambiente híbrido, será superior devido à capacidade de autodepuração ser maior nesse tipo de ambiente aquático.

A autodepuração é um processo que permite que um corpo d'água se recupere sem que haja intervenção antrópica, somente com seus agentes naturais, após o lançamento da carga poluidora.

Analisando o mapa do Anexo III - Mapa Nível de Criticidade de Esgoto Sanitário do Trecho do Rio São Francisco, o trecho entre as sedes de Petrolina e Juazeiro, devido a uma densidade populacional maior, possui uma vazão de efluente sanitário que varia entre 15.001 a 36.000 m<sup>3</sup>/dia, classificada como criticidade alta e média, respectivamente. Por ser uma zona urbana, o efluente gerado é tratado em lagoas de estabilização antes do lançamento final no Rio São Francisco. Entretanto, vale ressaltar que a sede de Juazeiro não é totalmente saneada e parte de seu esgoto bruto é lançado em um canal por meio do qual é direcionado para o Rio São Francisco. Desta mesma maneira acontece com parte do esgoto tratado, e passa a ser considerada uma potencial fonte de poluição.

Ainda por meio da análise do mapa do Anexo III, o trecho a partir da zona rural de Juazeiro e Petrolina até a zona rural de Santa Maria da Boa Vista e Curaçá, foi classificado como criticidade baixa. Tal classificação ocorreu pelo fato da

densidade populacional ser menor e a vazão de efluente sanitário ser inferior a 15.000 m<sup>3</sup>/dia.

Ressalta-se que neste trecho está inclusa a zona rural dos municípios em questão. Estes, por sua vez, não possuem rede de esgotamento sanitário, e o lançamento no Rio São Francisco de forma direta é evitado, uma vez que é lançado diretamente no solo. Com exceção de Itamotinga, Riacho Seco e Ferrete, os quais tratam em lagoas de estabilização antes do lançamento final no Rio São Francisco.

Nota-se que o ponto mais crítico é formado pelas sedes municipais de Petrolina e Juazeiro, pois possuem um maior contingente populacional e redes de esgotos. Embora realizem o tratamento nas lagoas de estabilização, os efluentes são lançados no Rio São Francisco.

As sedes de Curaçá e Santa Maria da Boa Vista possuem um nível de criticidade considerado baixo, devido à vazão de esgoto gerada. Estas sedes possuem lagoas de estabilização próximas ao Rio São Francisco, porém sem manutenção adequada.

As zonas rurais dessas sedes não possuem sistema de esgotamento sanitário e o esgoto gerado é lançado *in natura* diretamente no solo. Nestes casos, de uma forma geral, pode-se afirmar que, as águas subterrâneas sofrem um maior risco de contaminação do que diretamente as águas superficiais do Rio São Francisco.

Quanto à sede do distrito Povoado Vermelhos, pertencente ao município de Lagoa Grande, da mesma forma possui lagoa de estabilização sem manutenção adequada. Após o tratamento, lança o efluente no Rio São Francisco e, devido à vazão gerada, foi considerada de baixa criticidade.

### 7.1.2.3 Resíduos Sólidos

As sedes dos municípios do Trecho do Rio São Francisco em estudo possuem variadas formas de disposição final de resíduos sólidos. A sede municipal de Petrolina, na época da visita, destinava os resíduos em aterros controlados. Vale ressaltar que, atualmente, são dispostos em aterro sanitário.

A sede do município de Juazeiro foi a única de toda a área de estudo que destina adequadamente seus resíduos sólidos em aterros sanitários.

Já as sedes de Santa Maria da Boa Vista e Curaçá tem como disposição final os lixões, que de uma forma geral, são considerados uma potencial fonte de poluição para o meio ambiente. Porém, no presente estudo, foram consideradas apenas as potenciais fontes de poluição das águas superficiais do Trecho do Rio São Francisco.

Ressalta-se que, tanto os aterros, quanto os lixões, estão fora da área de abrangência do serviço, o que reduz potencialmente o risco de poluição das águas superficiais do Rio São Francisco.

Para melhor visualização, foi elaborado um mapa com níveis de criticidade correlacionados com a quantidade de resíduos sólidos gerados por dia. As criticidades foram estabelecidas em baixa, média e alta, variando entre, respectivamente, até 53.000 kg/dia, até 105.000 kg/dia e até 157.000 kg/dia. No mapa, a porção mais escura representa uma zona mais densa, e, portanto, mais crítica, pelos fatores analisados e explanados a seguir.

Observa-se no Anexo IV - Mapa Nível de Criticidade de Resíduos Sólidos do Trecho do Rio São Francisco, que na zona mais densa estão as sedes municipais de Petrolina e Juazeiro, classificadas com nível de criticidade alto e médio, respectivamente, com produção média diária de 156.535 e 87.599 quilos de resíduos sólidos por dia.



Ao analisar o mapa do Anexo IV, o trecho a partir da zona rural de Juazeiro e Petrolina até a zona rural de Santa Maria da Boa Vista e Curaçá, foi classificado como criticidade baixa, pois a densidade populacional é menor e a produção de resíduos sólidos chegar até 53.000 kg/dia. Ressalta-se, ainda, que nesse trecho estão localizadas as zonas rurais dos municípios em questão, as quais não possuem destinação final adequada de resíduos sólidos.

Nota-se que os pontos mais críticos são situados nas sedes municipais de Petrolina e Juazeiro. Embora seus aterros estejam fora da AAS e haja uma disposição final adequada, ambas sedes apresentam um maior contingente populacional e produzem maior quantidade de resíduos.

## **7.2 ANÁLISES DOS RESULTADOS – ATIVIDADE ECONÔMICA**

Os itens a seguir apresentam as análises dos resultados das atividades econômicas dos ambientes híbrido e lótico, considerando as zonas urbanas e rurais.

### **7.2.1 Análises dos Resultados – Ambiente Híbrido**

As análises dos resultados a seguir serão apresentadas considerando a divisão entre zona urbana e rural dos municípios das margens direita e esquerda do Reservatório de Sobradinho.

#### **7.2.1.1 Atividade Econômica - Sedes Municipais**

De uma forma geral, as atividades econômicas desenvolvidas nas sedes municipais não possuem uma gestão adequada dos resíduos sólidos e nem dos efluentes gerados. Esses resíduos são dispostos de forma inadequada em lixões, gerando um impacto ambiental e na saúde pública, uma vez que não recebem nenhum tipo de tratamento antes da disposição final.

Na zona urbana das sedes de Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado, as principais atividades desenvolvidas que podem ser consideradas potenciais fontes de poluição decorrem do setor automotivo e beneficiamento de produtos de origem animal, as quais operam sem licença ambiental.

A sede de Casa Nova é responsável por lançar *in natura* os rejeitos e efluentes oriundos do matadouro público em valas direcionadas ao Reservatório. Os postos de combustíveis operam de forma irregular, sem licença ambiental. Estes fatores permitiram classificá-la como nível crítico alto.

O agravante para a sede de Casa Nova é o trecho no qual se localiza. Por ser considerado um corpo aquático de características de zona lacustre, tem menor capacidade de autodepuração e, por isso, potencializa a poluição do Reservatório nesse trecho, sendo considerado de vulnerabilidade alta.

Da mesma forma, o matadouro público da sede de Remanso opera sem licença ambiental. Entretanto, a sua capacidade de produção é inferior quando comparada à de Casa Nova. Os postos de combustíveis, também em menor quantidade, operam de forma irregular. Portanto, a sede é classificada como média criticidade, conforme Anexo V - Mapa Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Reservatório de Sobradinho.

A sede de Remanso é classificada em médio nível de criticidade, também devido ao médio lançamento de efluentes no corpo aquático e maior poder de autodepuração do trecho do reservatório em que se localiza.

De acordo com os resultados identificados, o matadouro do município de Pilão Arcado também opera sem licença ambiental. A capacidade de produção é ainda menor que a de Remanso, e o setor automotivo é inferior às demais sedes citadas. Portanto, pode-se considerá-lo como nível de baixa criticidade.

A sede de Pilão Arcado é classificada em baixo nível de criticidade, pois além das atividades econômicas desenvolvidas acontecerem em menor escala, o poder de autodepuração neste trecho é maior, sendo a vulnerabilidade nesse trecho considerada baixa.

### **7.2.1.2 – Análises das Atividades Econômicas – Território Rural dos Municípios**

Para a presente análise foi considerada as margens esquerda e direita do Reservatório de Sobradinho. Diante dos resultados obtidos, a principal atividade causadora de potenciais fontes de poluição das águas superficiais foi a agricultura, intensiva e extensiva, consoante ao Anexo V - Mapa Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Reservatório de Sobradinho. A porção mais escura representada no referido mapa representa uma zona na qual está concentrada a maior produção agrícola, principalmente do plantio da cebola e fruticultura irrigada.

Como já foi explicado anteriormente, a zona de influência fluvial é aquela na qual estão situados os municípios de **Pilão Arcado, zona urbana e rural, parte da zona rural de Remanso, de Sento Sé, de Itaguaçu da Bahia e de Xique – Xique**. Por ser zona de influência fluvial, a capacidade de autodepuração nesse trecho será maior. Observa-se no mapa que essa zona apresenta um nível de criticidade baixo, pois as atividades econômicas desenvolvidas resumem-se em agricultura familiar e pequenas produções de cebola.

Logo, por ser uma zona com capacidade de autodepuração maior e receber uma carga orgânica considerada baixa, pode ser considerada uma fonte de poluição, entretanto de menor potencial, portanto de vulnerabilidade baixa.

Na zona intermediária ou de transição está a zona rural de Remanso, que se inicia em Veneza e estende-se até a zona rural de Casa Nova, próximo a Cacimba do Meio, na margem esquerda. Já na direita, inicia-se na zona rural de Sento Sé, próxima a Andorinha e estende-se até a zona rural de Sobradinho, próximo a Riacho dos Algodões.

Observa-se no mapa (Anexo V) que na zona rural de Remanso estão áreas que apresentaram criticidades consideradas baixas, com um pequeno plantio de cebola e presença marcante da agricultura familiar. Já na zona rural de Sento Sé, devido ao porte e ao tipo de atividades ali desenvolvidas, a criticidade é considerada variando entre média e alta, respectivamente, entre os trechos de Riacho dos Paes a Bazuá, e entre Piri e Quixaba, considerado o trecho mais crítico da zona intermediária.

Ao se comparar a zona intermediária e a zona fluvial, observou-se que a capacidade de autodepuração da zona intermediária é menor, logo, a vulnerabilidade é maior.

Quanto à zona lacustre, a margem esquerda inicia-se próxima à Cacimba do Meio, zona rural de Casa Nova e, na margem direita, inicia-se próximo ao Riacho dos Algodões. Ambos vão até a Barragem do Reservatório de Sobradinho.

Observa-se no mapa (Anexo V) que a zona mais densa corresponde à zona rural de Casa Nova e Santana do Sobrado, classificado com nível de criticidade alto. Esse trecho apresenta o ponto mais crítico, devido à grande concentração da agricultura intensiva e extensiva com o plantio de cebola nas margens do Reservatório, agravado pela característica do corpo hídrico.

Os demais trechos próximos à Cacimba do Meio, na margem esquerda, e próximo ao Riacho dos Algodões, na margem direita, apresentam nível de criticidade baixa. Apesar de ser uma zona lacustre, com características

lênticas, tal classificação decorre das características das atividades ali desenvolvidas, sendo elas agricultura familiar e pequena produção de cebola.

Atividades econômicas como o plantio de cebola são consideradas potenciais fontes de poluição, pois demandam grande utilização de agrotóxicos e por situarem na Área de Preservação Permanente – APP, do Reservatório de Sobradinho. No período de maior pluviosidade, possivelmente em decorrência do uso de agrotóxicos no solo, há uma potencialização da contaminação desse corpo hídrico.

## **7.2.2 Análise dos Resultados – Ambiente Lótico**

As análises dos resultados a seguir serão apresentadas considerando a divisão entre zona urbana e rural, dos municípios de Petrolina, Juazeiro, Curaçá, Santa Maria da Boa Vista, Lagoa Grande e Orocó. A análise pretende apontar os pontos nos quais as atividades econômicas desenvolvidas no trecho do Rio São Francisco podem ser consideradas potenciais fontes de poluição para aquele corpo hídrico superficial.

### **7.2.2.1 Atividade Econômica - Sedes Municipais**

Sabe-se que qualquer atividade econômica desenvolvida irá causar um possível impacto ambiental. O desenvolvimento sustentável está pautado nas observâncias das normas ambientais vigentes, de forma a minimizar esses eventuais impactos, bem como, recuperar áreas degradadas.

Os trechos das sedes de Petrolina e Juazeiro foram os locais nos quais observou-se uma maior criticidade. O trecho do Rio São Francisco foi classificado em crítico alto em decorrência das atividades do setor automotivo e do setor de beneficiamento de produtos de origem animal, de acordo com o

Anexo VI – Mapa de Nível de Criticidade de Atividade Econômica do Trecho do Rio São Francisco.

O setor automotivo, especificamente os postos de combustíveis, por meio de programa de adequação ambiental desenvolvido pelas secretarias competentes, regularizaram-se ao construírem pátio de abastecimento impermeável, com canaletas de drenagem e caixas separadores de água e óleo. Dessa forma, minimizaram os possíveis impactos advindos dessa atividade. Já as oficinas mecânicas não se adequaram ainda à norma e realizam a atividade, muitas vezes, em local inapropriado, sem destinação correta dos efluentes gerados.

As atividades potencialmente poluidoras decorrem das atividades de beneficiamento de produtos de origem animal, como as realizadas nos abatedouros e curtumes. Os respectivos processos produtivos de tais atividades geram carga poluidora, a qual é lançada diretamente no Rio São Francisco após tratamento.

### **7.2.2.2 – Análises das Atividades Econômicas – Território Rural dos Municípios**

As atividades econômicas desenvolvidas na zona rural dos municípios do Trecho do Rio São Francisco se resumiram à agricultura extensiva e intensiva, com a produção de frutíferas e pequena produção de cebola.

O território rural de Santa Maria da Boa Vista e de Juazeiro foram os locais nos quais se concentraram a agricultura intensiva com a produção de manga. Na agricultura extensiva houve produção variada de frutíferas como goiaba, maracujá, manga, melão, e pequena produção de cebola. Observando o Anexo VI – Mapa do Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Trecho do Rio

São Francisco, a zona rural foi classificada de média a baixa criticidade, devido a um menor potencial de poluição.

## **8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo consiste em apresentar diagnóstico detalhado de todas as fontes de poluição nos municípios inseridos nos 2 km da área de abrangência do serviço (AAS), tanto na zona urbana, como rural, do ambiente aquático híbrido e lótico.

Os itens 8.1 e 8.2, a seguir, apresentarão o diagnóstico e mapeamento das fontes potenciais poluidoras identificadas, as quais ocorrem em uma faixa de abrangência de 2 km nas margens do Reservatório de Sobradinho e do Rio São Francisco.

### **8.1 AMBIENTE HÍBRIDO**

Os dados coletados em campo e as análises dos resultados obtidos subsidiaram a elaboração de um zoneamento das áreas com potenciais fontes de poluição. Também, a classificação em níveis de criticidade, considerando esgotamento sanitário, resíduos sólidos e atividades econômicas de todos os municípios envolvidos, nas zonas urbana e rural. A partir do nível de criticidade estabelecido, permitiu-se atribuir um nível de vulnerabilidade para cada trecho. Assim, a partir desses dados foram elaborados os mapas com os trechos classificados.

Diante dos resultados e das análises apresentadas, a região de maior vulnerabilidade está situada entre Casa Nova e Santana do Sobrado, como se observa no Anexo VII – Mapa de Vulnerabilidade do Reservatório de Sobradinho. Isso se justifica pelo fato de tal região localizar-se no trecho de zona lacustre (próxima ao barramento) de menor capacidade de autodepuração, e em função das atividades econômicas com potencial fonte de

poluição desenvolvidas, principalmente, na zona rural, bem como a maior vazão de esgoto sanitário e resíduos sólidos gerados pela sede de Casa Nova.

Na zona intermediária ou de transição, entre os trechos de Remanso até a zona rural de Casa Nova, à margem esquerda, e de Sento Sé até a zona rural de Sobradinho, à margem direita, a capacidade de autodepuração é considerada superior à da zona lacustre. Entretanto, por serem realizadas atividades de agricultura exploratória, como o plantio da cebola, principalmente na zona rural de Sento Sé, entre Riacho dos Paes e Quixaba, têm como classificação vulnerabilidade média.

A zona fluvial, nos trechos entre Pilão Arcado e zona rural de Remanso, à margem esquerda, e até a zona rural de Sento Sé, iniciando por zona rural de Xique-Xique, à margem direita, a capacidade de autodepuração é maior quando comparada às demais. É o local no qual se realizam atividades econômicas de menor potencial de poluição, bem como geração de esgoto sanitário e resíduos sólidos. É classificada, portanto, de vulnerabilidade baixa.

O quadro abaixo representa os pesos atribuídos a cada variável, em que a valoração representa a vulnerabilidade variando entre alta, média e baixa.

**Quadro 14 - Classificação da Vulnerabilidade**

Municípios	Comunidades	Pesos atribuídos às variáveis			Valoração da Vulnerabilidade
		Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Atividades Econômicas	
Casa Nova	Sede / Cacimba do Meio / Riacho Grande/ Santana do Sobrado	3	3	3	9
	Pau a Pique	1	1	1	3
	Bem Bom	1	1	1	3
Remanso	Sede, Lagoa D'água* / Folha* Miuda* / Veneza* / Iguarapé* / Vila Aparecida* / Malhadinha* / Novo Marco*	2	2	2	6
Pilão Arcado	Sede	2	2	1	5
	Vila Saldanha, Sílvio, Alto do Sílvio, Tapera e Queimada	1	1	1	3



Sobradinho	Sede	2	1	1	4
	Algodões / Algodões Novo, Porto Juacema, São Gonçalo, Brejo de Fora	1	1	1	3
Sento Sé	Sede	1	1	2	4
	Piçarrão	1	1	1	3
	Piri, Quixaba	1	1	3	5
	Bazua, Traíra, Capeado, Riacho dos Paes	1	1	2	4
	Tombador, Cajui, Andorinha, Retiro de Baixo, Volta da Serra, Ponta D'água	1	1	1	3
Itaguaçu da Bahia	Barreira da Erma, Maravilha, Retiro de Baixo	1	1	1	3
Xique Xique	Pedras, Sítio Novo, Vista Nova	1	1	1	3

Diante deste contexto, a espacialização dos níveis de vulnerabilidade permitiu concluir que as áreas de alta vulnerabilidade são aquelas nas quais tem-se a presença de maior vazão de esgoto sanitário e geração de resíduos sólidos sem tratamento. Também, a presença da agricultura extensiva com o plantio da cebola e da agricultura intensiva, com a fruticultura irrigada.

**Quadro 15 - Vulnerabilidade da área por municípios**

Municípios	Vulnerabilidade
Casa Nova a Santana do Sobrado	Alto
Remanso a Zona Rural de Casa Nova	Médio
Sento Sé a Sobradinho	Médio
Pilão Arcado a Zona Rural de Remanso	Médio
Zona rural de Xique-Xique a Zona Rural de Sento Sé	Baixo

Dessa forma, o trecho entre Casa Nova e Santana do Sobrado foi considerado de alta vulnerabilidade, apontado como a região mais preocupante do Reservatório, em que se concentram atividades consideradas potenciais fontes de poluição. Como consequência, demanda o monitoramento ambiental das atividades ali desenvolvidas, bem como a caracterização físico-química, biológica da água do Reservatório em determinados pontos, principalmente onde haja lançamentos de esgoto sanitário. Quanto ao plantio da cebola, em

áreas de preservação permanente, demanda a coleta e análise de amostras do solo, a fim de monitorar uma possível contaminação do aquífero.

Assim, por meio desses resultados será possível determinar o caráter poluidor, o tipo de substância contaminante e, as respectivas técnicas de remediação e recuperação de áreas eventualmente degradadas, e formas de tratamento, evitando e/ou minimizando a poluição do corpo hídrico superficial.

## **8.2 AMBIENTE LÓTICO**

Da mesma forma que no ambiente híbrido, os dados coletados em campo e as análises dos resultados obtidos subsidiaram a elaboração de um zoneamento das áreas com potenciais fontes de poluição. Além disso, permitiu a classificação em níveis de criticidade, considerando o esgotamento sanitário, os resíduos sólidos e as atividades econômicas de todos os municípios envolvidos, nas zonas urbana e rural. A partir do nível de criticidade estabelecido, permitiu-se atribuir um nível de vulnerabilidade para cada área. Assim, diante desses dados foram elaborados os mapas com as áreas classificadas.

Torna-se relevante mencionar que a localização das sedes dentro da AAS (inseridas dentro da faixa de 2 km, ou seja, próximas ao Rio São Francisco) eleva o risco de poluição das águas. Reforça o nível crítico do potencial poluidor do tema saneamento, associado à ineficiência do sistema de saneamento e das atividades econômicas de potencial poluição ali desenvolvidas.

A maior vulnerabilidade observada no Anexo VIII– Mapa de Vulnerabilidade do Trecho do Rio São Francisco, concentra-se entre Petrolina e Juazeiro. Isto justifica-se pela maior vazão de esgoto sanitário gerada nestes municípios, bem como o desenvolvimento de atividades econômicas do tipo curtume e matadouro, as quais possuem caráter altamente poluente.

Os demais trechos do Rio São Francisco até Santa Maria da Boa Vista e Curaçá apresentam baixa vulnerabilidade, pois possuem baixa vazão de efluente sanitário e atividades econômicas de baixa criticidade desenvolvidas naquela região, como pode-se observar no Anexo VIII.

Diante do exposto, a partir dos níveis de criticidades do esgotamento sanitário, resíduos sólidos e das atividades econômicas de cada município e distritos foi definida a vulnerabilidade territorial, conforme metodologia citada no Capítulo 5 e ilustrada nos mapas de vulnerabilidade (anexos VII e VIII). O quadro abaixo representa as variáveis e seus respectivos resultados, os quais correspondem à soma das variáveis. A partir de tais resultados estipularam-se as faixas de variação, permitindo estabelecer os níveis de vulnerabilidade.

**Quadro 16 - Classificação da Vulnerabilidade da área por municípios.**

Municípios	Comunidades	Pesos atribuídos às variáveis			Valoração da Vulnerabilidade
		Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Atividades Econômicas	
Petrolina	Sede	3	3	3	9
	Pedrinhas, Serrote do Urubu, NM5	1	1	1	3
Juazeiro	Sede	2	2	3	7
	Itamotinga, Guanhães, Jacaré, Concha, Cachoeirinha, Pontal, Quipá, Manissoba Velha, Jatobá	1	1	1	3
Curaçá	Sede	1	1	2	4
	Ferrete, Fazenda do Meio, Saco da Canoa, Cerca de Pedra, Riacho Seco, Sombra da Quixaba, Curralinho	1	1	1	3
Santa Maria da Boa Vista	Sede	1	1	2	4
	Catalunha, Jose Ivaldo, Safra, Boqueirão, Manga, Serrote, Inhanhuns, Areal	1	1	1	3
Lagoa Grande	Povoado Vermelhos	1	1	1	3

Assim pode-se verificar que a região com maior vulnerabilidade é a sede de Petrolina, seguida pela sede de Juazeiro, Curaçá e Santa Maria da Boa Vista, classificados, respectivamente, em alta, média e baixa vulnerabilidade.

Já as comunidades rurais foram classificadas como baixa vulnerabilidade, de acordo com os parâmetros adotados.

**Quadro 17 - Vulnerabilidade da área por municípios**

<b>Municípios</b>	<b>Vulnerabilidade</b>
Petrolina	Crítico Alto
Juazeiro	Crítico Alto
Zona Rural Petrolina até Santa Maria da Boa Vista	Crítico Baixo
Curaçá	Crítico Médio
Ferrete, Fazenda do Meio, Saco da Canoa, Cerca de Pedra, Riacho Seco, Sombra da Quixaba, Curralinho, (Comunidade Rurais – Curaçá)	Crítico Baixo
Santa Maria da Boa Vista	Crítico Médio
Catalunha, Jose Ivaldo, Safra, Boqueirão, Manga, Serrote, Inhanhuns, Areal, (Comunidades rurais – Santa Maria da Boa Vista)	Crítico Baixo
Povoado Vermelhos (Lagoa Grande)	Crítico Baixo

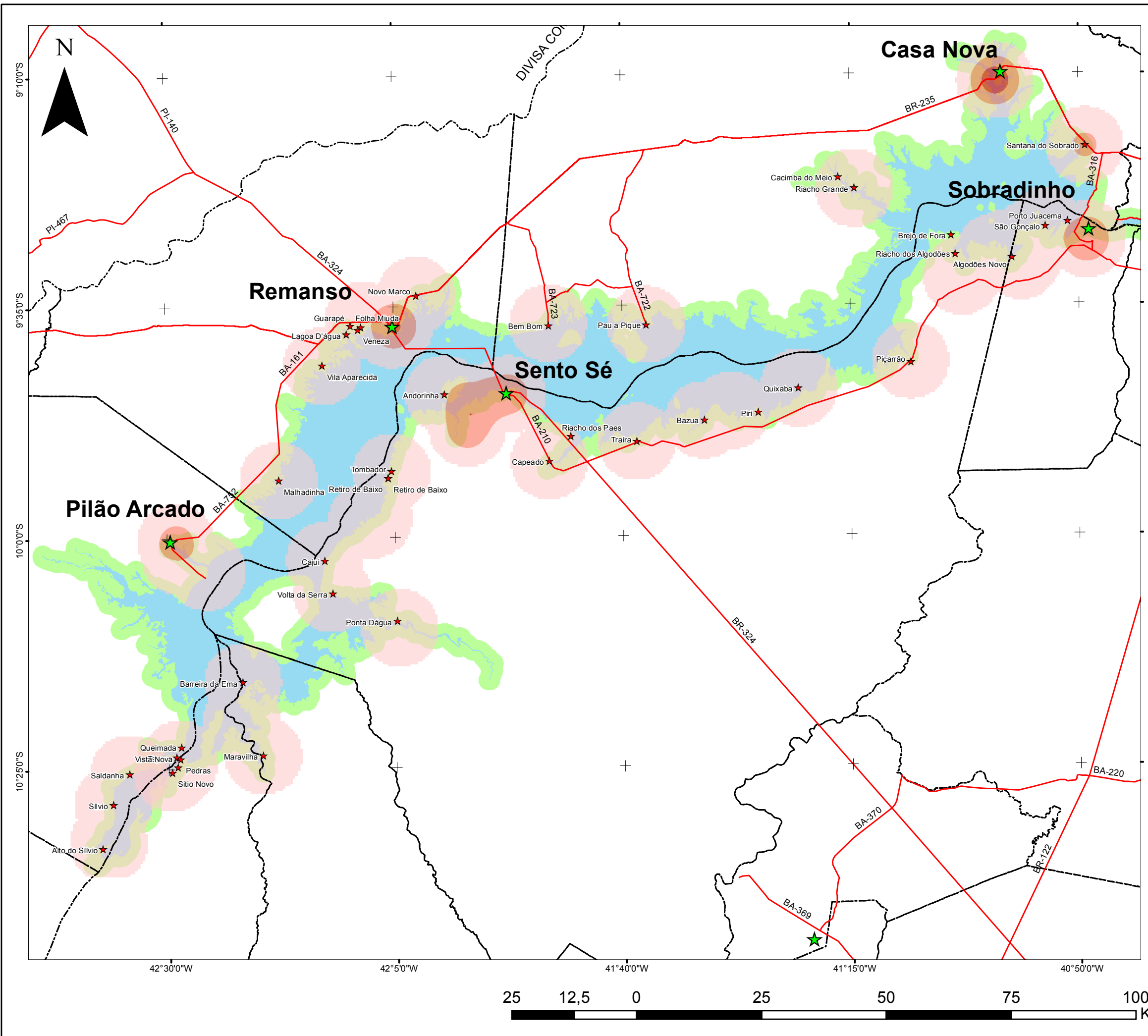
Diante desse contexto, a espacialização dos níveis de vulnerabilidade permitiu concluir que as áreas de nível alto são aquelas nas quais se tem a presença de maior vazão de esgoto sanitário e geração de resíduos sólidos, ainda que, considerando as tecnologias de tratamento adotadas. Também, a presença da agricultura extensiva e intensiva da fruticultura irrigada, consideradas potenciais fontes de poluição.

Entretanto, esses dados quando analisados conjuntamente com a caracterização do corpo aquático, em que a capacidade de autodepuração é significativa, por se tratar de um rio, e diante das técnicas de tratamento adotadas por esses municípios, exige uma análise integrada destes resultados com estudos de monitoramento da qualidade da água, a fim de permitir uma definição com precisão dos trechos de maior ou menor vulnerabilidade.

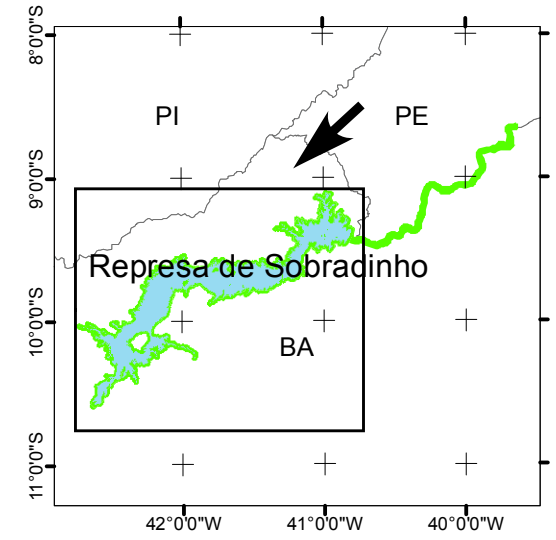
Os demais trechos caracterizados com média e baixa vulnerabilidade ao longo do Rio São Francisco são preocupantes devido à ausência de tratamento e de

---

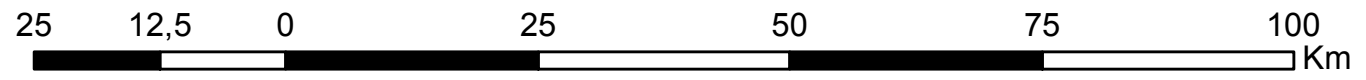
disposição final adequada na área de saneamento, e do manejo adequado para as atividades econômicas, das zonas urbanas e rurais, uma vez que esses municípios estão muito próximos ao Rio São Francisco.

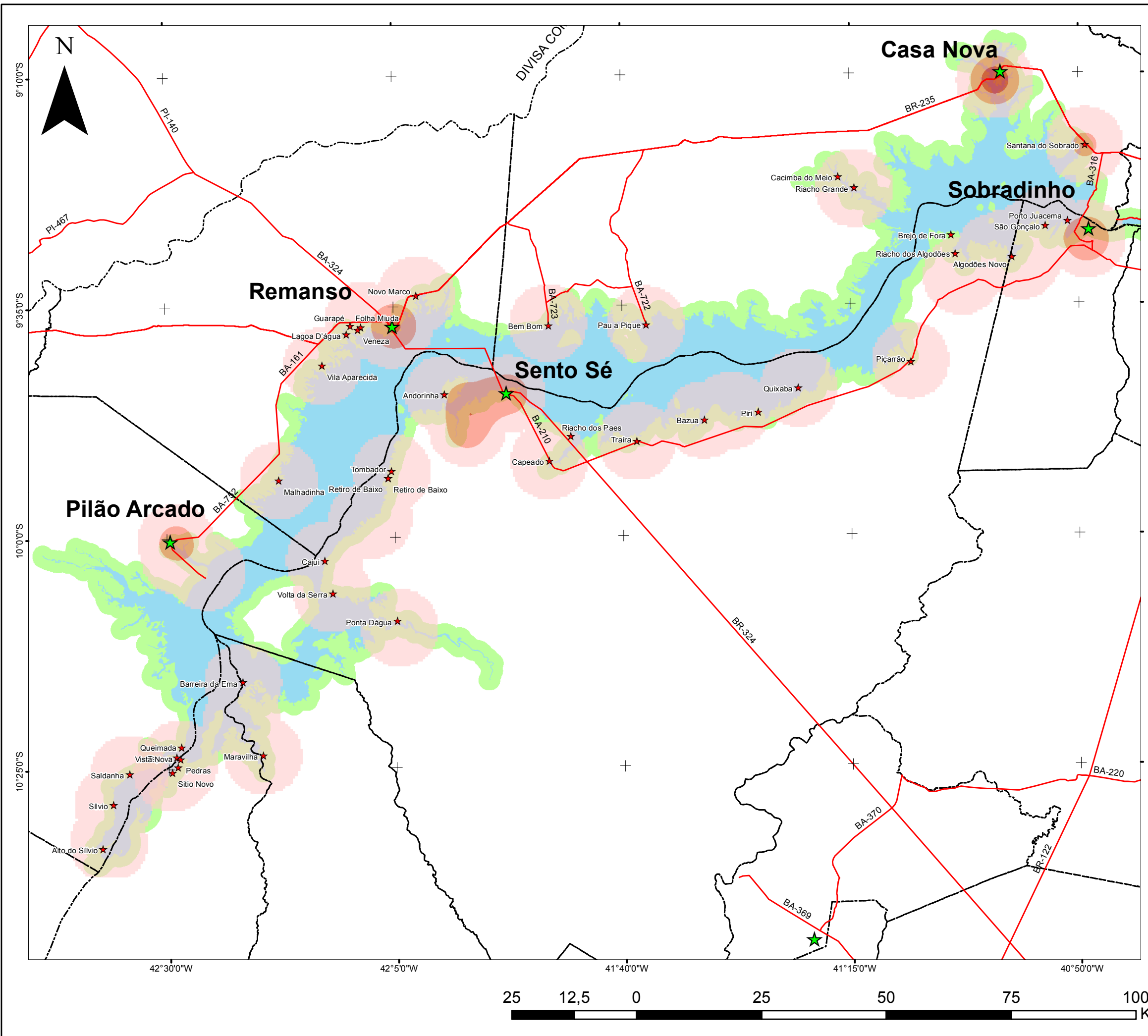


- Legenda:**
- ★ Capital e Cidades
  - ★ Comunidades
  - Rodovias
  - - - Limites Municipais
  - Rio São Francisco
  - AAS (2 Km das margens)
- Níveis de Criticidade (m³/dia):**
- Baixo (0 - 1.400) Peso 1
  - Médio (1.401 - 2.700) Peso 2
  - Alto (2.701 - 4.000) Peso 3

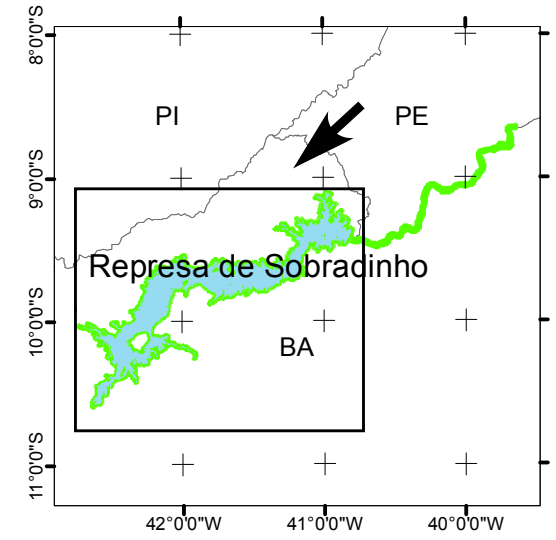


<b>CLIENTE</b> Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b> DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b> Rio São Francisco - BA - Trecho do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b> Mapa Nível de Criticidade de Esgoto Sanitário do Reservatório de Sobradinho	
<b>ELABORAÇÃO</b>	
<b>TÉCNICO:</b> Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> I
<b>PADRÃO:</b> A3	<b>ESCALA:</b> 1:750.000
<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000	

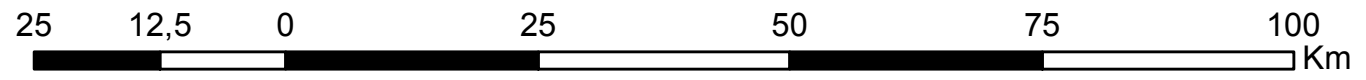




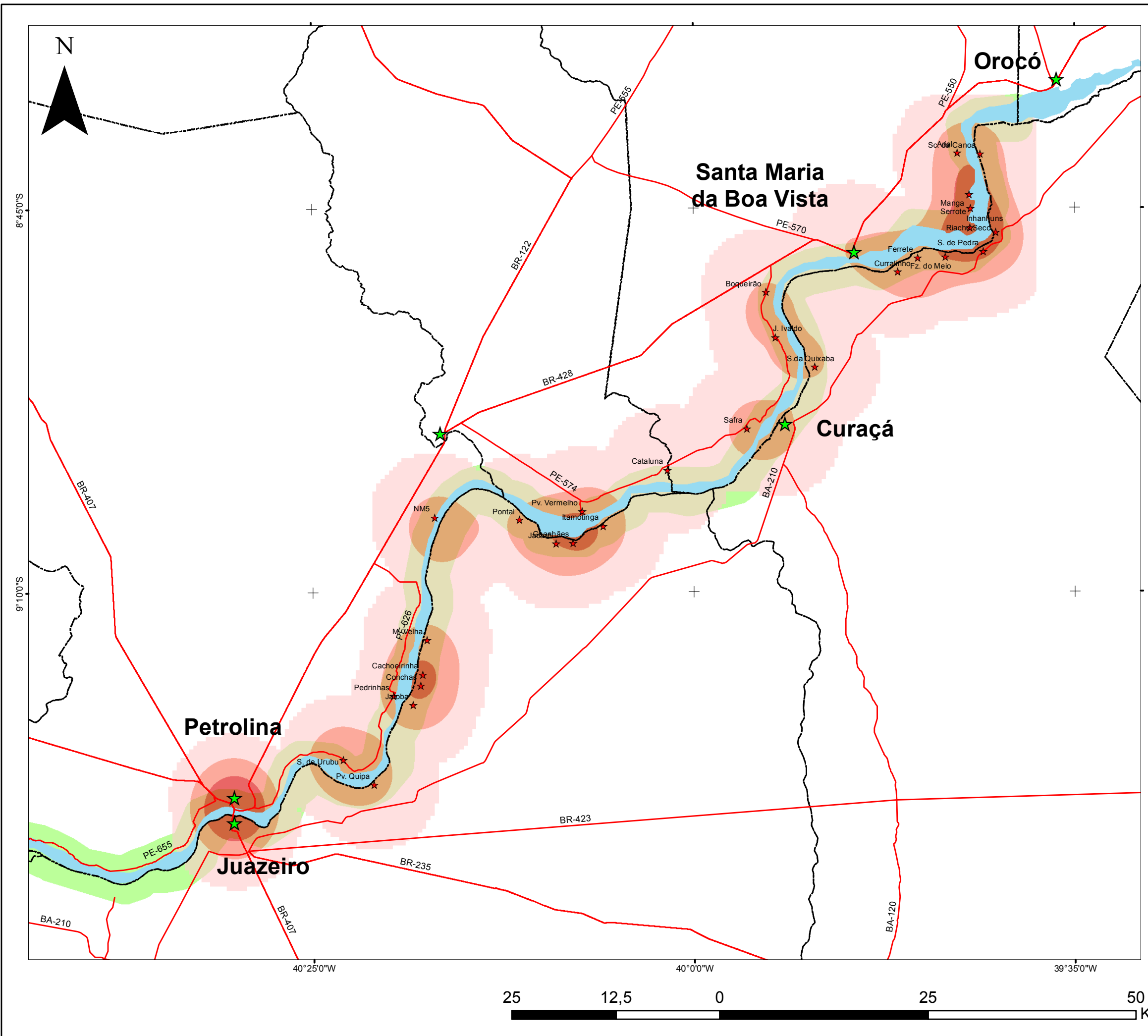
- Legenda:**
- ★ Capital e Cidades
  - ★ Comunidades
  - Rodovias
  - - - Limites Municipais
  - Rio São Francisco
  - AAS (2 Km das margens)
- Níveis de Criticidade (Kg/dia):**
- Baixo (0 - 8.300) Peso 1
  - Médio (8.301 - 16.600) Peso 2
  - Alto (16.601 - 25.000) Peso 3



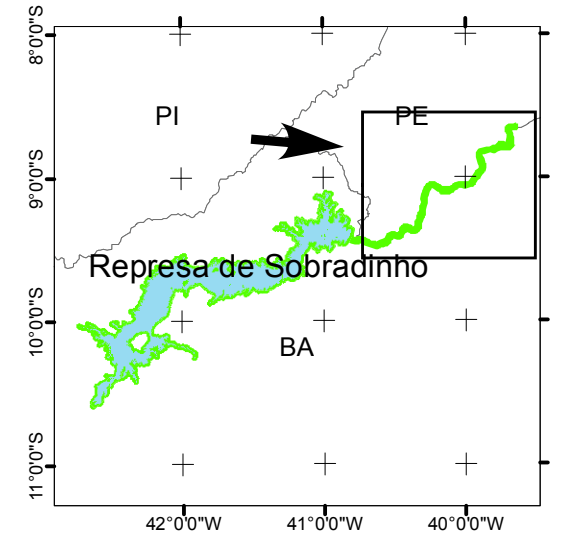
<b>CLIENTE</b> Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b> DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b> Rio São Francisco - BA - Trecho do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b> Mapa Nível de Criticidade de Resíduos Sólidos do Reservatório de Sobradinho	
<b>ELABORAÇÃO</b>	
<b>TÉCNICO:</b> Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> II
<b>PADRÃO:</b> A3	<b>ESCALA:</b> 1:750.000
<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000	





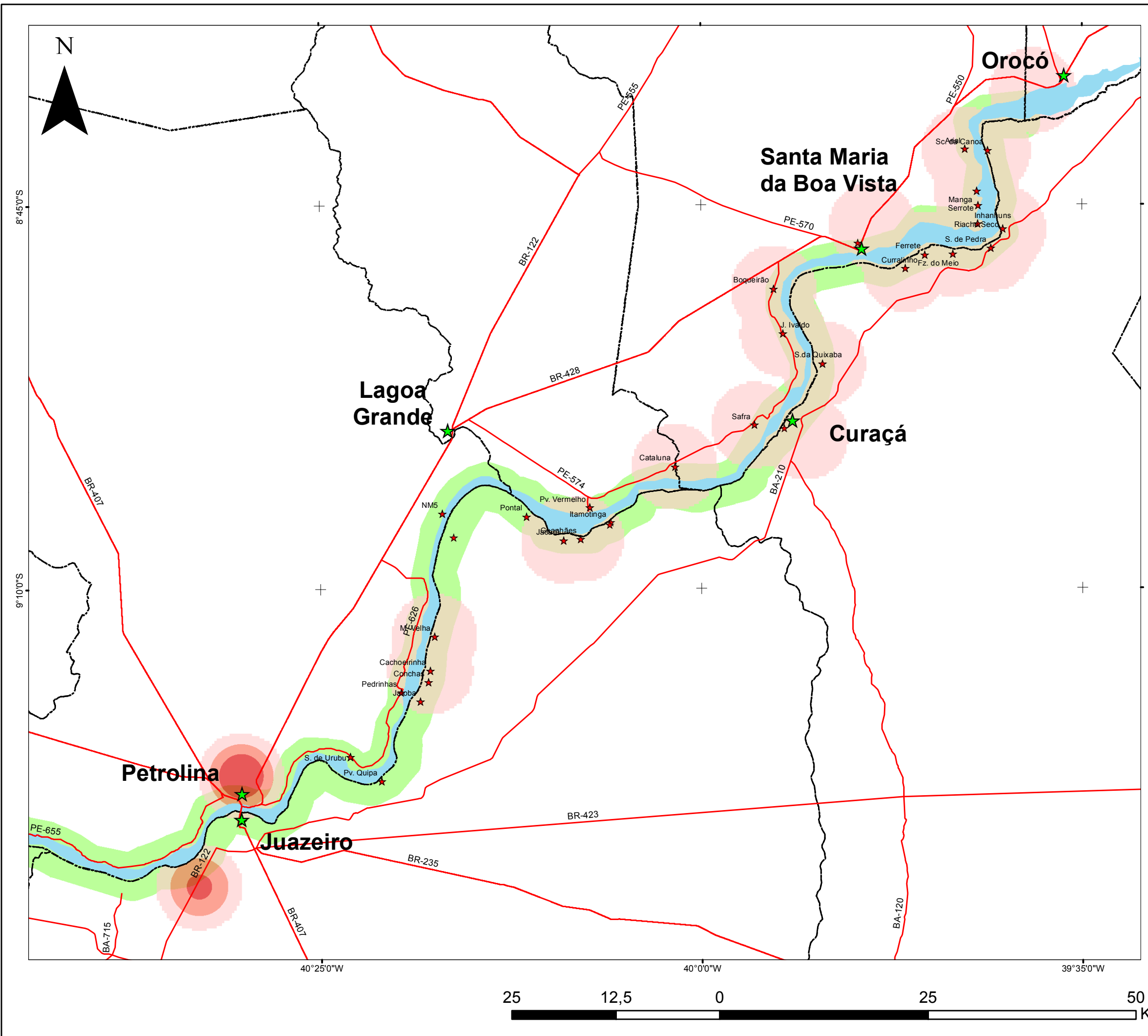


- Legenda:**
- ★ Capital e Cidades
  - Rodovias
  - - - Limites Municipais
  - Rio São Francisco
  - AAS (2 Km das margens)
- Níveis de Criticidade (m<sup>3</sup>/dia):
- Baixo (0 - 15.000) - Peso 1
  - Médio (15.001 - 30.000) - Peso 2
  - Alto (30.001 - 46.000) - Peso 3

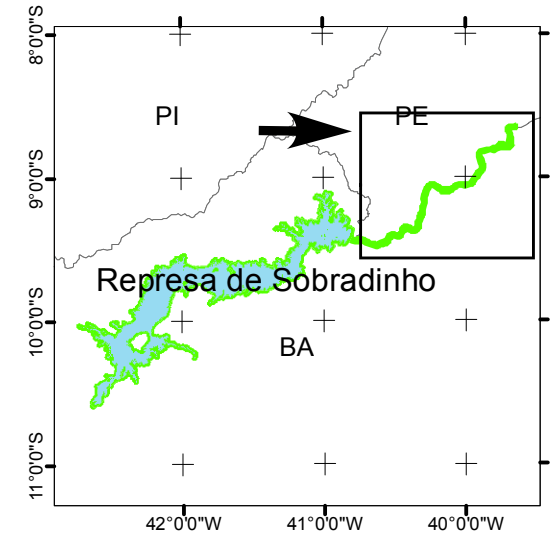


<b>CLIENTE</b>	Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b>	DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	Rio São Francisco - BA - Trecho à Jusante do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b>	Mapa Nível de Criticidade de Esgoto Sanitário do Trecho do Rio São Francisco	
<b>ELABORAÇÃO</b>		
<b>TÉCNICO:</b>	Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> III
<b>PADRÃO:</b>	<b>ESCALA:</b> 1:450.000	<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000



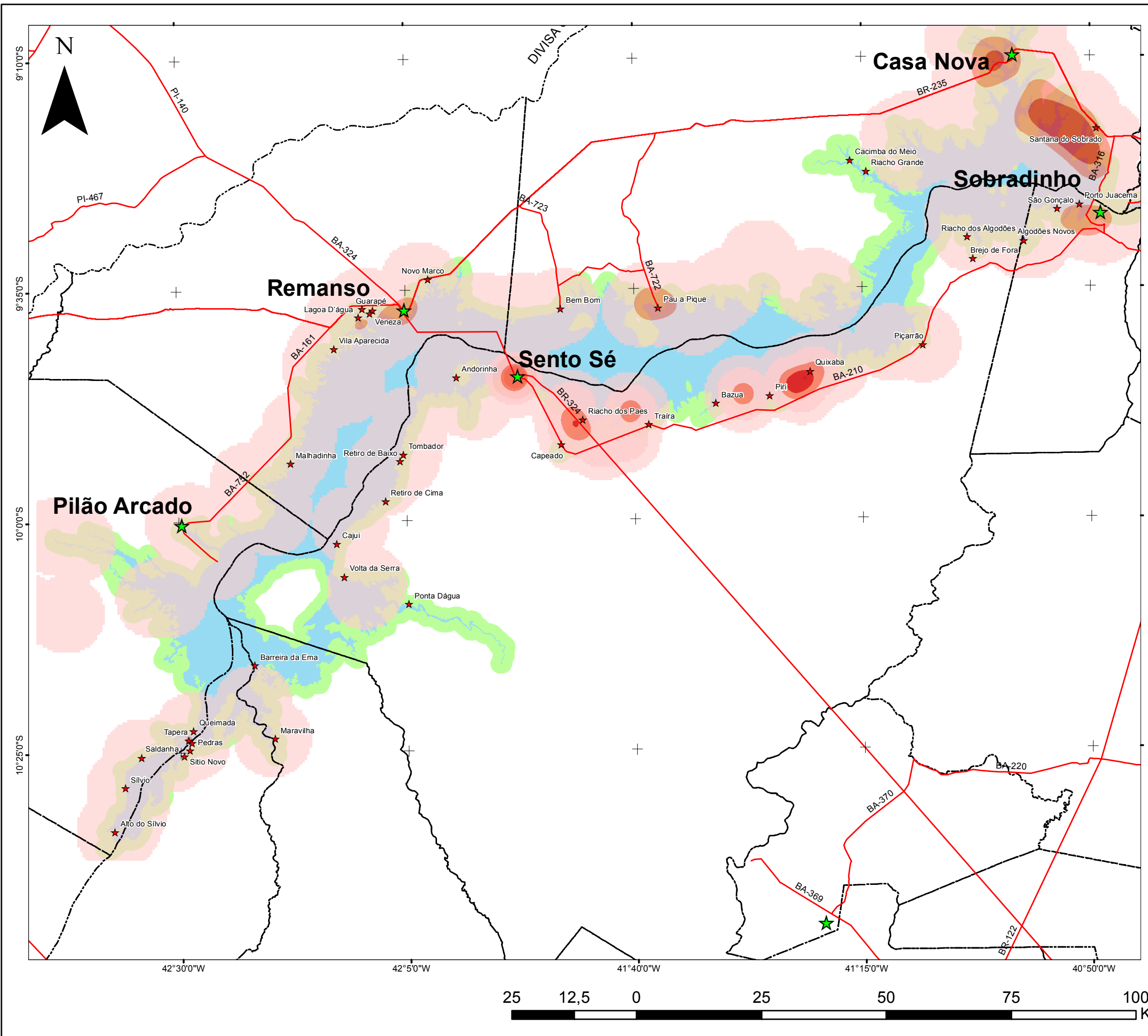


- Legenda:**
- ★ Capital e Cidades
  - ★ Comunidades
  - Rodovias
  - ▭ Limites Municipais
  - Rio São Francisco
  - AAS (2 Km das margens)
- Níveis de Criticidade (Kg/dia):**
- Baixo (0 - 59.000) - Peso 1
  - Médio (59.001 - 118.000) - Peso 2
  - Alto (118.001 - 177.000) - Peso 3

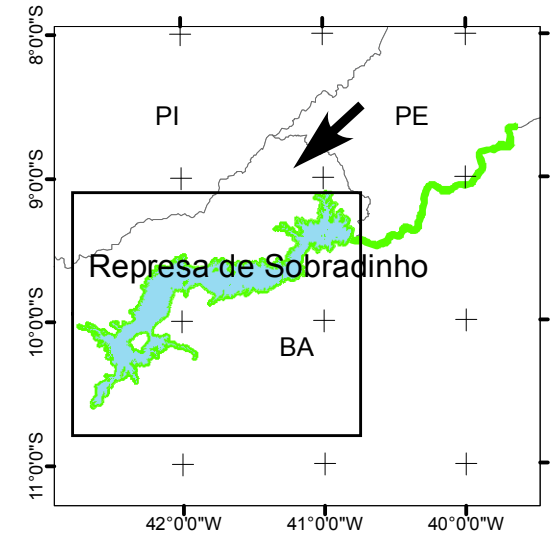


<b>CLIENTE</b>	Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b>	DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	Rio São Francisco - BA - Trecho à Jusante do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b>	Mapa Nível de Criticidade de Resíduos Sólidos do Trecho do Rio São Francisco	
<b>ELABORAÇÃO</b>		
<b>TÉCNICO:</b>	Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> IV
<b>PADRÃO:</b>	<b>ESCALA:</b> 1:450.000	<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000

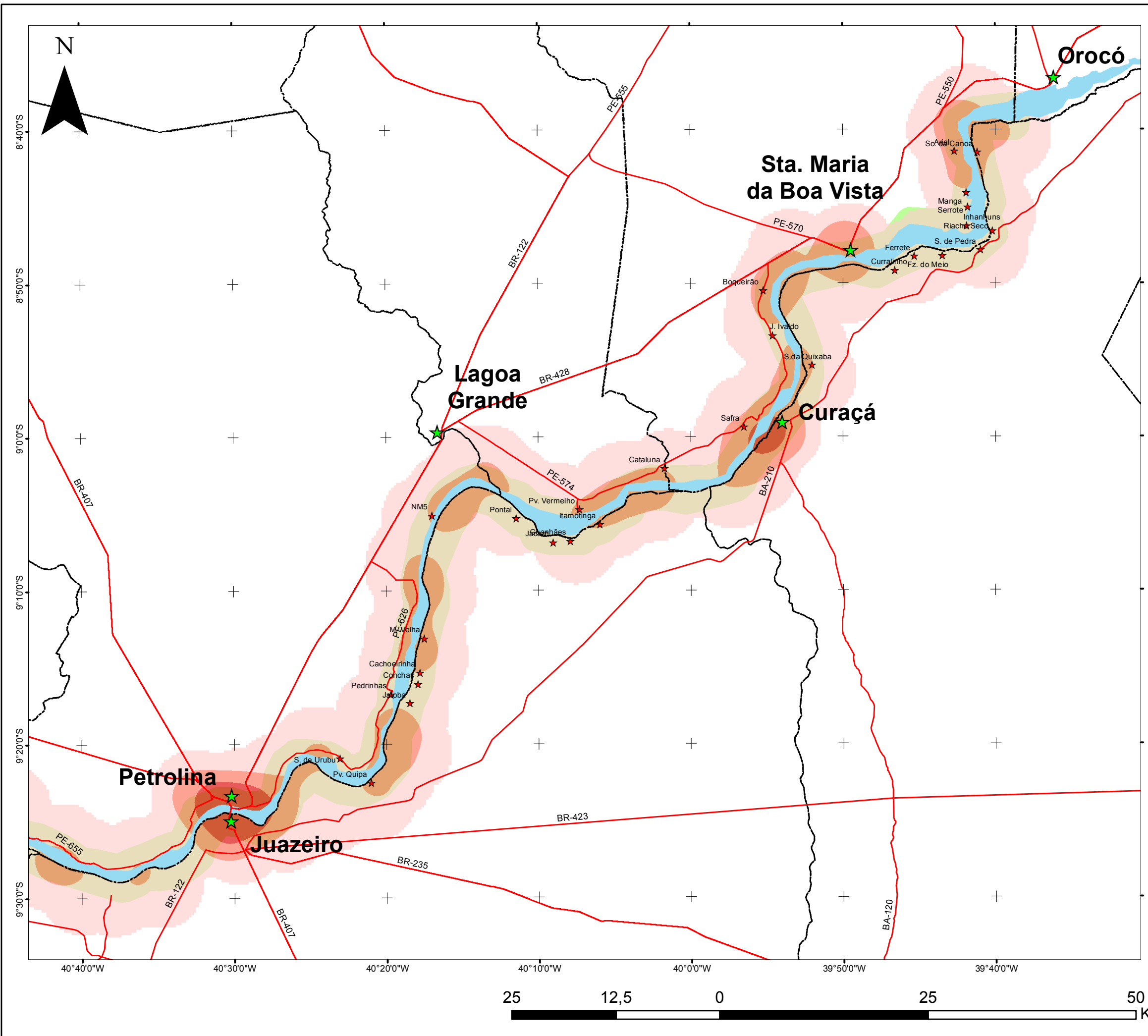




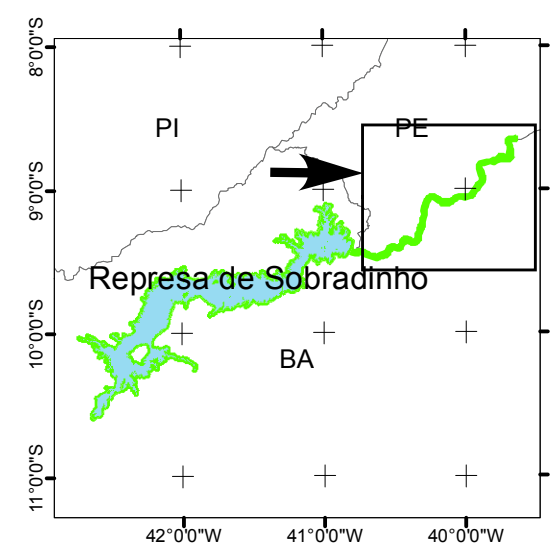
- Legenda:**
- ★ Capital e Sedes
  - ★ Comunidades
  - Rodovias
  - ▭ Limites Municipais
  - ▭ Rio São Francisco
  - ▭ AAS (2 Km das margens)
- Níveis de Criticidade:**
- ▭ Baixo - Peso 1
  - ▭ Médio - Peso 2
  - ▭ Médio - Peso 3



<b>CLIENTE</b> Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b> DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b> Rio São Francisco - BA - Trecho do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b> Mapa Nível de Criticidade das Atividades Econômicas do Reservatório de Sobradinho	
<b>ELABORAÇÃO</b> 	
<b>TÉCNICO:</b> Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> V
<b>PADRÃO:</b> A3	<b>ESCALA:</b> 1:750.000
<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000	

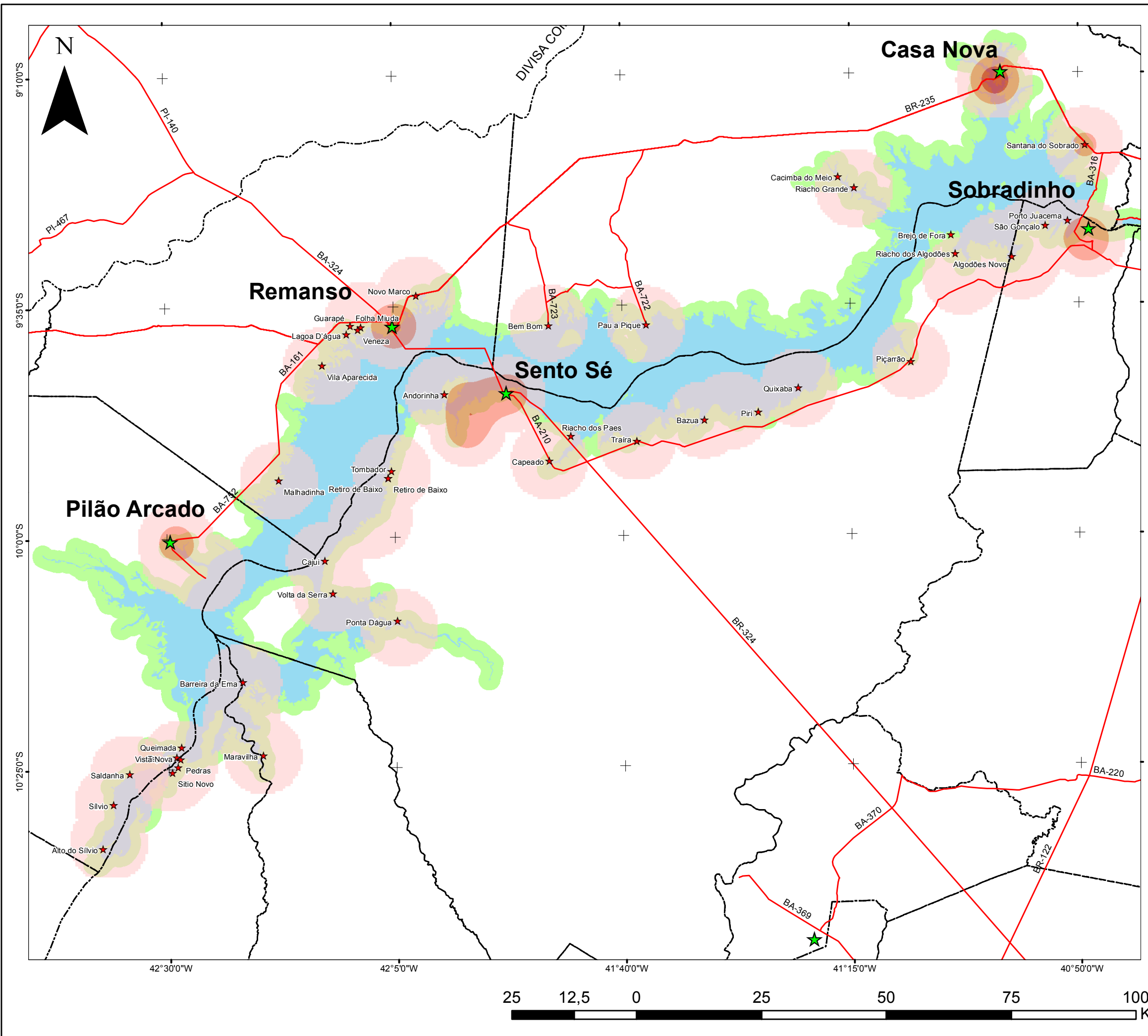


- Legenda:**
- ★ Capital e Cidades
  - ★ Comunidades
  - Rodovias
  - - - Limites Municipais
  - Rio São Francisco
  - AAS (2 Km das margens)
- Ocorrência de Atividades Econômicas:**
- Baixa - Peso 1
  - Média - Peso 2
  - Alta - Peso 3



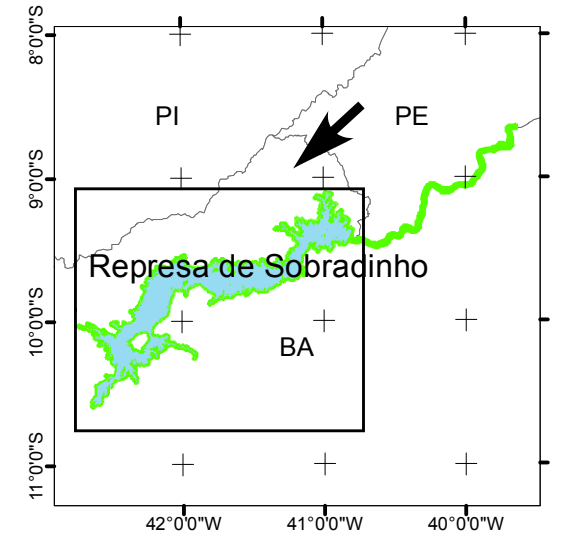
<b>CLIENTE</b> Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b> DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b> Rio São Francisco - BA - Trecho à Jusante do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b> Mapa de Nível de Criticidade de Atividades Econômicas no Trecho à Jusante da Represa de Sobradinho/ BA-PE	
<b>ELABORAÇÃO</b>	
<b>TÉCNICO:</b> Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> VI
<b>PADRÃO:</b> A3	<b>ESCALA:</b> 1:450.000
<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000	



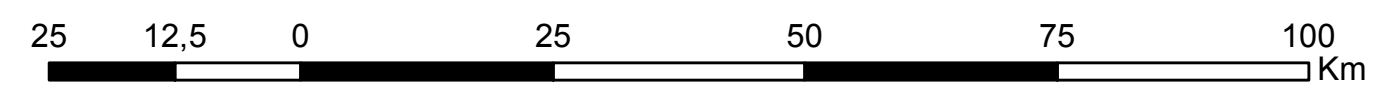


**Legenda:**

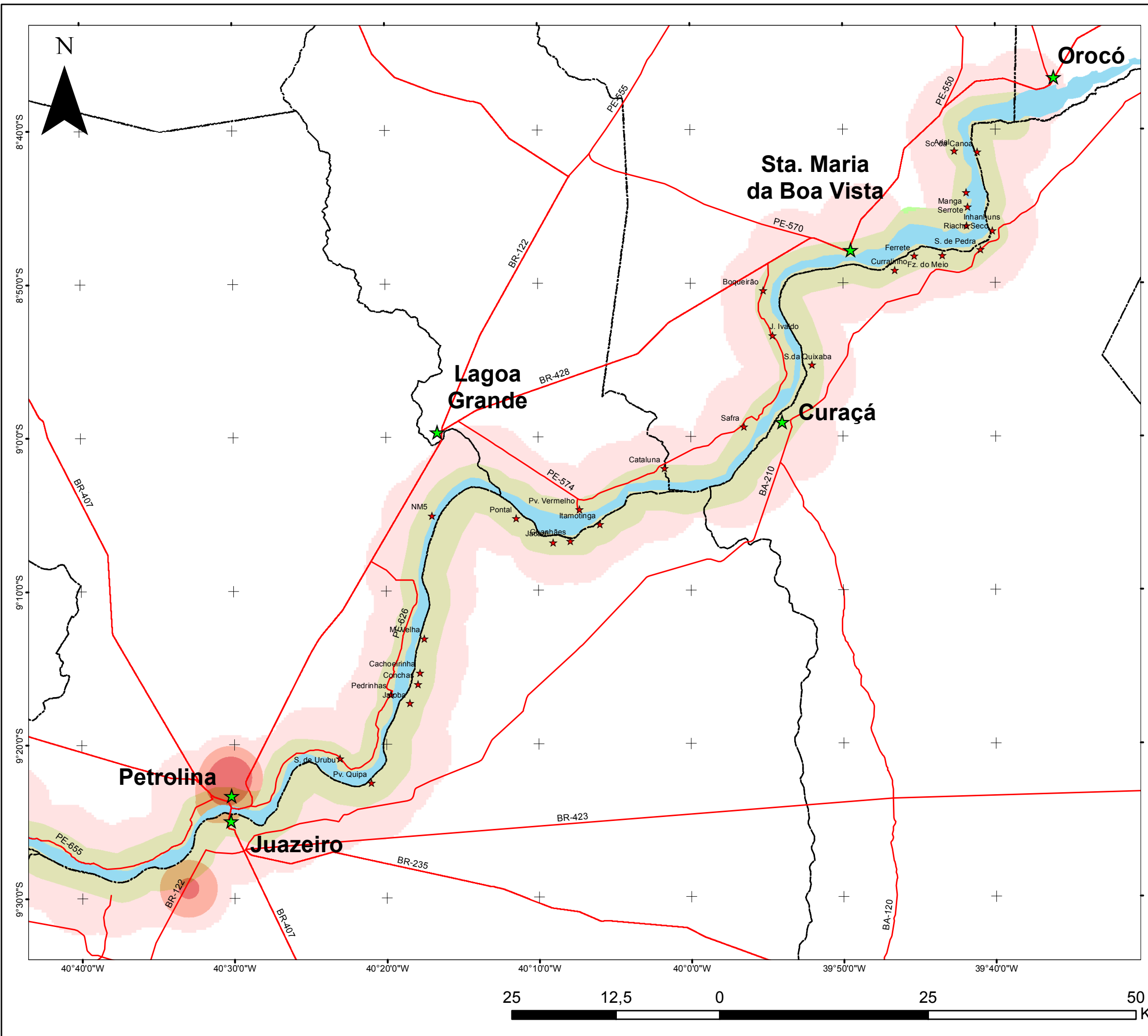
- ★ Capital e Cidades
  - ★ Comunidades
  - Rodovias
  - - - Limites Municipais
  - Rio São Francisco
  - AAS (2 Km das margens)
- Níveis de Vulnerabilidade:**
- Baixo (Peso 1 - 3)
  - Médio (Peso 4 - 6)
  - Alto (7 - 9)



<b>CLIENTE</b>	
Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b>	
DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	
Rio São Francisco - BA - Trecho do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b>	
Mapa de Vulnerabilidade do Reservatório de Sobradinho	
<b>ELABORAÇÃO</b>	
	
<b>TÉCNICO:</b>	<b>ANEXO:</b>
Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	VII
<b>PADRÃO:</b>	<b>ESCALA:</b>
A3	1:750.000
<b>DATUM:</b>	
	SIRGAS 2000





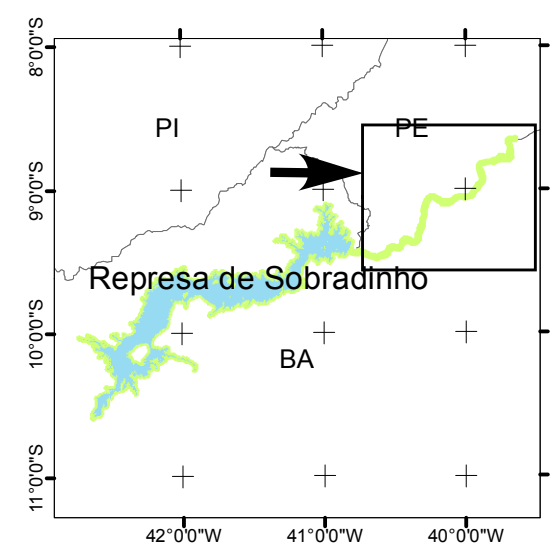


**Legenda:**

- ★ Capital e Cidades
- ★ Comunidades
- Rodovias
- - - Limites Municipais
- Rio São Francisco
- AAS (2 Km das margens)

**Vulnerabilidade Geral à Poluição:**

- Baixo - Peso 1-3
- Médio - Peso 4-6
- Alto - Peso 7-9



<b>CLIENTE</b> Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF	
<b>PROJETO</b> DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOCES E SUPERFICIAIS DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO E RIO SÃO FRANCISCO (BA)	
<b>LOCALIZAÇÃO</b> Rio São Francisco - BA - Trecho à Jusante do Reservatório de Sobradinho	
<b>TÍTULO</b> Mapa de Vulnerabilidade do Trecho do Rio São Francisco	
<b>ELABORAÇÃO</b> 	
<b>TÉCNICO:</b> Daniel Kim Ferreira CREA RN: 210990588-3	<b>ANEXO:</b> VIII
<b>PADRÃO:</b> A3	<b>ESCALA:</b> 1:450.000
<b>DATUM:</b> SIRGAS 2000	