

ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE	
---------	--

—

PÁGINA

1/132

Nº TEC3

REV.

T19022-002-RE

8

REVISÕES

TE: TIPO
EMISSÃO

A - PRELIMINAR
B - PARA APROVAÇÃO

C - PARA CONHECIMENTO
D - PARA COTAÇÃO

E - PARA CONSTRUÇÃO
F - CONFORME COMPRADO

G - CONFORME CONSTRUÍDO
H - CANCELADO

[illegible]

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 2/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO.....	7
2.0	INFORMAÇÕES UTILIZADAS.....	9
3.0	ABRANGÊNCIA DA ÁREA EM ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS..	9
3.1	USUÁRIOS OUTORGADOS PELA ANA.....	13
3.2	USUÁRIOS NÃO OUTORGADOS PELA ANA.....	16
4.0	CENÁRIOS DE ALTERAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	25
5.0	DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E LEGAL.....	30
6.0	PLANO DE CONTINGÊNCIA.....	38
6.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	38
6.2	PREMISSAS.....	39
6.3	CARACTERÍSTICAS DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA EM MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS.....	40
6.4	CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES DE TRATAMENTO DAS ÁGUAS DESTINADAS A CONSUMO HUMANO.....	40
6.5	REQUISITOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS A IRRIGAÇÃO.....	44
6.6	REQUISITOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS A IRRIGAÇÃO E A DESSEDENTAÇÃO ANIMAL.....	44
6.7	REQUISITOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS A PSICULTURA.....	44
6.8	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DOS USUÁRIOS NÃO OUTORGADOS.....	45
6.9	AÇÕES A SEREM REALIZADAS PARA CONTINGÊNCIA.....	48
6.10	PANORAMA GERAL DO PLANEJAMENTO DE CONTIGÊNCIA.....	123
7.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
8.0	REFERÊNCIAS.....	128

APÊNDICES

APÊNDICE I	MAPA PLANO DE CONTINGÊNCIA - OUTORGADOS E NÃO OUTORGADOS: ALTERNATIVA I(T19022-002-RE (AP I))
APÊNDICE II	MAPA PLANO DE CONTINGÊNCIA - OUTORGADOS E NÃO OUTORGADOS: ALTERNATIVA II(T19022-002-RE (AP II))

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 3/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Finalidades dos usos da água do Paraopeba e UHE Três Marias identificados pelos outorgados pela ANA.....	10
Figura 3.2: Finalidade do usos da água do rio Paraopeba e do reservatório da UHE Três Marias identificados pelos usuários não outorgados.....	11
Figura 3.3: Área de abrangência do Plano de Contingência.....	12
Figura 4.1: Localização dos Pontos de Monitoramento.....	27
Figura 4.2: Regiões consideradas para propagação da pluma no reservatório da UHE Três Marias.....	28
Figura 5.1: Localização das estações fluviométricas de referência.....	32
Figura 5.2: Afluentes ao Reservatório Três Marias no Rio Paraopeba: q_{MLT} versus Área de drenagem.....	33
Figura 5.3: Afluentes ao Reservatório Três Marias no Rio Paraopeba: $Q_{30, 10}$ versus $Q_{7, 10}$...	33
Figura 5.4: Localização das seções alternativas para captação.....	34
Figura 6.1: Distribuição de água a montante da UHE Retiro Baixo realizada até 21/07/2019...	38
Figura 6.2: Localização das Estações de Tratamento de Água a serem implantadas.....	42
Figura 6.3: Fluxograma típico da tecnologia de tratamento convencional de águas de consumo humano.....	43
Figura 6.4: Quadrantes para planejamento e usuários outorgados.....	49
Figura 6.5: Quadrantes para planejamento e usuários não outorgados.....	50
Figura 6.6: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 22.....	53
Figura 6.7: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 21.....	58
Figura 6.8: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 29.....	60
Figura 6.9: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 13.....	62
Figura 6.10: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 20.....	65
Figura 6.11: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 28.....	67
Figura 6.12: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 19.....	71
Figura 6.13: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 27.....	74
Figura 6.14: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 18.....	77
Figura 6.15: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 26.....	81
Figura 6.16: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 35.....	84
Figura 6.17: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 34.....	87
Figura 6.18: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 44.....	91
Figura 6.19: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 43.....	94
Figura 6.20: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 51.....	97
Figura 6.21: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 50.....	102
Figura 6.22: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 49.....	106

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 4/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Figura 6.23: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 56.....	108
Figura 6.24: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 57.....	111
Figura 6.25: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 62.....	114
Figura 6.26: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 61.....	116
Figura 6.27: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 67.....	119
Figura 6.28: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 68.....	122
Figura 6.29: Panorama Geral do Planejamento de Contingência – porcentagens relativas ao volume de água requerido/demandado – Alternativas 1 e 2.....	124
Figura 6.30: Demanda x disponibilidade hídrica superficial nos mananciais de captação alternativos.....	125
Figura 6.31: Número de caminhões por quadrante segundo a Alternativa I do Plano de Contingência.....	125
Figura 6.32: Total de viagens mensais por quadrante segundo a Alternativa I do Plano de Contingência.....	126

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1: Usuários outorgados pela ANA na área em estudo.....	14
Tabela 3.2: Usuários não outorgados pela ANA na área em estudo.....	17
Tabela 4.1: Alteração nas concentrações de parâmetros de qualidade da água passíveis de ocorrer no reservatório da UHE Três Marias.....	29
Tabela 4.2: Tempo para alterações nos parâmetros de qualidade da água atingirem os limites previstos na Resolução CONAMA 357/2005.....	29
Tabela 5.1: Estações fluviométricas selecionadas.....	31
Tabela 5.2: Vazões de referência nas estações fluviométricas selecionadas.....	31
Tabela 5.3: Características das estações fluviométricas selecionadas para o estudo.....	35
Tabela 5.4: Vazões regionalizadas para as seções alternativas de captação.....	35
Tabela 5.5: Outorgas superficiais identificadas a montante das seções alternativas.....	36
Tabela 5.6: Disponibilidade hídrica para captação a fio d'água.....	37
Tabela 6.1: Consumo médio per capita por populações.....	46
Tabela 6.2: Consumo diário de água para animais – Adaptado de EMBRAPA, 2005.....	46
Tabela 6.3: Consumo diário de água por cultura – Adaptado de EMBRAPA, 2005.....	47
Tabela 6.4: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 22 - não outorgados.....	52
Tabela 6.5: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 21 para usuários outorgados.....	54
Tabela 6.6: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 21 - não outorgados.....	56
Tabela 6.7: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 29 - não outorgados.....	59
Tabela 6.8: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 13 para o usuário não outorgado.....	61

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 5/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.9: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 20 para usuários não outorgados.....	64
Tabela 6.10: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 28 para usuários não outorgados.....	66
Tabela 6.11: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 19.....	68
Tabela 6.12: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 19 para usuários não outorgados.....	70
Tabela 6.13: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 27.....	72
Tabela 6.14: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 27 - não outorgado.....	73
Tabela 6.15: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 18.....	75
Tabela 6.16: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 18 para usuários não outorgados.....	76
Tabela 6.17: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 26.....	79
Tabela 6.18: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 26 para usuários não outorgados.....	80
Tabela 6.19: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 35.....	82
Tabela 6.20: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 35 para usuários não outorgados.....	83
Tabela 6.21: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 34 para usuários não outorgados.....	85
Tabela 6.22: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 44.....	88
Tabela 6.23: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 44 para usuários não outorgados.....	89
Tabela 6.24: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 43 para usuários não outorgados.....	92
Tabela 6.25: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 51.....	95
Tabela 6.26: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 51 para usuários não outorgados.....	96
Tabela 6.27: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 50.....	99
Tabela 6.28: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 50 para usuários não outorgados.....	100
Tabela 6.29: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 49.....	103
Tabela 6.30: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 49 para usuários não outorgados.....	104
Tabela 6.31: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 56.....	107
Tabela 6.32: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 57.....	109
Tabela 6.33: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 57 para usuários não outorgados.....	110
Tabela 6.34: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 62 para usuários não outorgados.....	112

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 6/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.35: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 61 para usuários não outorgados.....	115
Tabela 6.36: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 67 para usuários não outorgado.....	117
Tabela 6.37: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 68.....	120
Tabela 6.38: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 68 para usuários não outorgados.....	121

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 7/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

1.0 INTRODUÇÃO

O presente relatório trata da atualização do Plano de Contingência para suprimento de água aos usuários outorgados ou não pela Agência Nacional de Águas (ANA) e/ou pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), entre a UHE Retiro Baixo e a UHE Três Marias, que possam ter suas captações interrompidas em decorrência do rompimento da Barragem B-I na Mina Córrego do Feijão. Em um primeiro relatório esse plano abrangeu os usuários outorgados pela ANA e ou IGAM entre UHE Retiro Baixo e a confluência do rio Paraopeba com o rio São Francisco. Posteriormente, em uma atualização que gerou um segundo relatório foram incluídos os usuários sem outorga na área citada. Neste relatório, há uma consolidação dos dados dos usuários além da inclusão de usuários anteriormente não contemplados localizados a jusante da confluência do rio Paraopeba com o rio São Francisco até a barragem da UHE Três Marias.

O rompimento da Barragem B-I provocou alterações nos corpos hídricos do estado de Minas Gerais, notadamente no córrego Ferro-Carvão e no rio Paraopeba até o reservatório da UHE de Retiro Baixo no ponto de monitoramento PT-21, localizado na tomada d'água da casa de máquinas. Caso ocorram alterações na qualidade da água a jusante da UHE Retiro Baixo em decorrência do evento de ruptura, existe a possibilidade de usuários de recursos hídricos localizados nessa área serem afetados. Atualmente, no reservatório da UHE Três Marias há usuários outorgados ou não que contemplam os seguintes usos da água: abastecimento humano, dessedentação animal, indústria, irrigação, aquicultura e outros.

Considerando essa possibilidade a VALE foi solicitada pela ANA (Agência Nacional de Águas) por meio do Ofício nº 65/2019/AA-CD-ANA, documento número 02500.014019/2019-46 datado de 08/03/2019, a apresentar em caráter conceitual alternativas de suprimento de água para os usuários presentes no reservatório da UHE Três Marias.

O presente estudo apresenta o conceito dessas alternativas de suprimento de água para os usuários com e sem outorga da ANA entre a barragem da UHE Retiro Baixo no rio Paraopeba e o reservatório da UHE Três Marias, considerando o suprimento de suas demandas através da captação de água em mananciais superficiais e/ou subterrâneos.

Segundo a ANA e o IGAM, dentro da área de abrangência do Plano de Contingência existem atualmente 53 usuários outorgados, e segundo levantamento realizado pela empresa CLAM Engenharia, dos 300 usuários sem outorga na região, 216 localizam-se dentro da área de abrangência do presente Plano de Contingência.

A estimativa realizada demonstrou que a demanda total é de 692.275 m³/dia para os usuários outorgados e 3.359 m³/dia para os usuários não outorgados.

Para atendimento das demandas mencionadas foram empregadas as seguintes soluções:

- (i) Tratamento da água captada no rio Paraopeba ou no reservatório da UHE Três Marias para atender a demanda requerida;

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 8/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

- (ii) Captação de água em manancial alternativo e distribuição através de caminhões-pipas;
- (iii) Alteração do ponto de captação para um local com menor probabilidade da qualidade da água ser afetada;
- (iv) Captação de água em manancial subterrâneo;
- (v) Atendimento de usuários por meio de fonte da COPAS/MG e distribuição por caminhão-pipa;
- (vi) Alteração na tecnologia de potabilização e/ou na rotina operacional da estação de tratamento de água (ETA – Três Marias).
- (vii) Os usuários para irrigação de eucaliptos não foram alvo dessa primeira etapa do planejamento, tendo em vista que o destino do plantio é a produção de carvão e que, considerando os valores previstos para superação dos limites do CONAMA 357/2005, poderá ser necessário apenas monitoramento do solo irrigado.

O presente relatório descreve no Capítulo 2 as informações que serviram de base para elaboração do estudo.

No Capítulo 3 é apresentada a abrangência da área em estudo e as características dos usuários considerados.

No Capítulo 4 é apresentado o cenário de alteração de qualidade da água considerado para elaboração do Plano de Contingência.

O Capítulo 5 descreve os estudos hidrológicos que foram efetuados com a finalidade de estabelecer a série de vazões afluentes aos mananciais alternativos de captação superficial (vazões médias e mínimas) e suas disponibilidades hídricas legais.

No Capítulo 6 é apresentado o Plano de Contingência.

No Capítulo 7 é apresentada uma síntese do relatório, destacando os principais resultados obtidos.

Por fim, no Capítulo 8 são mostradas as referências bibliográficas técnicas que serviram de base para a definição de metodologias e premissas apresentadas nesse relatório.

Como complemento ao texto do relatório, algumas informações de relevância para o Plano de Contingência são apresentadas em apêndices específicos identificados como:

- Apêndice I Mapa Plano de Contingência - Outorgados e Não Outorgados - Alternativa I.
- Apêndice II Mapa Plano de Contingência - Outorgados e Não Outorgados - Alternativa II.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 9/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

2.0 INFORMAÇÕES UTILIZADAS

As informações utilizadas para elaboração deste relatório foram retiradas dos seguintes documentos:

- Mapeamento de superficiários / usuários de água no contexto do programa especial de monitoramento do reservatório de Três Marias – Braço do Rio Paraopeba – CL-HC-347-REL-002-00-CLAM ENGENHARIA – ABRIL/2019;
- Mapeamento de superficiários / usuários de água no contexto do programa especial de monitoramento do reservatório de Três Marias – Eixo do rio São Francisco – CL-HC-347-REL-003-00-CLAM ENGENHARIA – JUNHO/2019;
- Banco de dados de outorgados pela ANA Nacional de Águas, presentes no website <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/outorga-e-fiscalizacao/principais-servicos/outorgas-emitidas/outorgas-emitidas>, documento relatorio_outorga.csv. consultado em Abril de 2019;
- Banco de Dados de Outorgados pelas unidades federativas da união vigentes em julho de 2017, presentes no website http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/p/t/main.home,Outorgas_UFs_ateJulho2017.xlsx;
- Cadastro de Usuário de Recursos Hídricos (CNAHR) - http://www.snirh.gov.br/cnarh/gerenciar_urh.jsf, consultado em Julho de 2019.
- Dados de monitoramento de qualidade da água fornecidos via correio eletrônico no dia 27/06/2019 na planilha 20190624_transposta_ASUP.xlsx, elaborados por ARCADIS;
- Dados de monitoramento de hidrológico disponíveis nas plataformas HIDROWEB e GESTOR PCD de responsabilidade da Agência Nacional de Águas;
- Batimetria do reservatório da UHE Três Marias, fornecida pela VALE em 30/04/2019 e elaborada pela CEMIG em 2016;
- Dados operativos da UHE Três Marias, apresentados na plataforma Sistema de Acompanhamento de Reservatórios, de responsabilidade da Agência Nacional de Águas.

3.0 ABRANGÊNCIA DA ÁREA EM ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS

O Plano de Contingência foi elaborado para os usuários outorgados ou não pela ANA e IGAM localizados no eixo principal do reservatório da UHE Três Marias ou nos afluentes e braço do reservatório, a uma distância de 4 km do eixo principal (Figura 3.3).

Essa premissa considera que o processo de transporte de massa e consequente alteração na qualidade da água no reservatório da UHE Três Marias se dará, caso ocorra, quase que

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 10/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

totalmente originário da advecção relacionada com o gradiente do escoamento, que será confirmada com os resultados do modelo de alteração da qualidade da água no reservatório da UHE Três Marias atualmente em elaboração e com previsão de entrega para dezembro de 2019.

Segundo a ANA e o IGAM, dentro da área de abrangência do Plano de Contingência existem atualmente 53 usuários outorgados. A identificação dos usuários outorgados partiu dos bancos de dados disponibilizado pelos órgãos nos sites mencionados no Capítulo 2. A consolidação das coordenadas dos pontos de captação foi realizada considerando as informações declaradas pelos usuários, disponibilizadas no CNARH. Desses 53 usuários, 40 utilizam o recurso hídrico para irrigação, dois para dessedentação animal, nove para aquicultura, um para indústria e um para abastecimento (Figura 3.1).

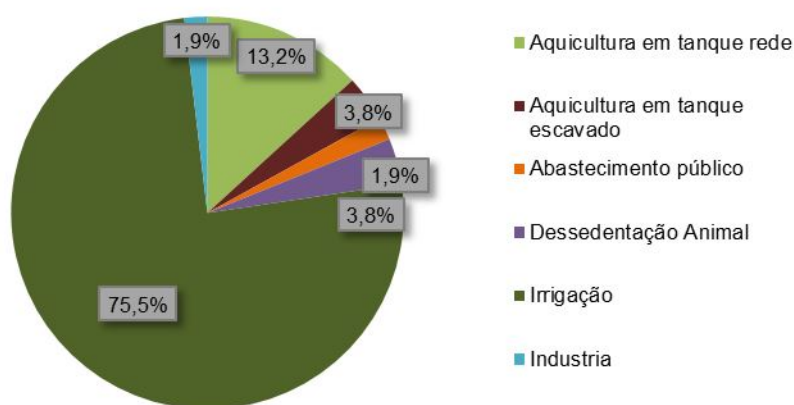


Figura 3.1: Finalidades dos usos da água do Paraopeba e UHE Três Marias identificados pelos outorgados pela ANA.

Na consulta realizada nos bancos de dados mencionados não foram identificadas outorgas estaduais superficiais na área de abrangência do Plano de Contingência.

A pesquisa de campo executada pela empresa CLAM Engenharia, constou com a identificação de 675 residências na região. Desse grupo, 213 não utilizam o rio Paraopeba ou a represa da UHE Três Marias, 162 não foi possível obter informações diretamente com o proprietário e/ou terceiros e, por fim, somente 300 foram classificados como usuários.

Para o grupo de 300 usuários sem outorga levantados, 216 localizam-se dentro da área de abrangência do presente Plano de Contingência. As águas prestam-se, com sobreposições, à dessedentação animal (86), ao consumo humano (136), à irrigação (22), à carvoaria (1), à pesca profissional (23) e à aquicultura em tanques fora (6) e dentro do reservatório da UHE Três Marias (51) (Figura 3.2).

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 11/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

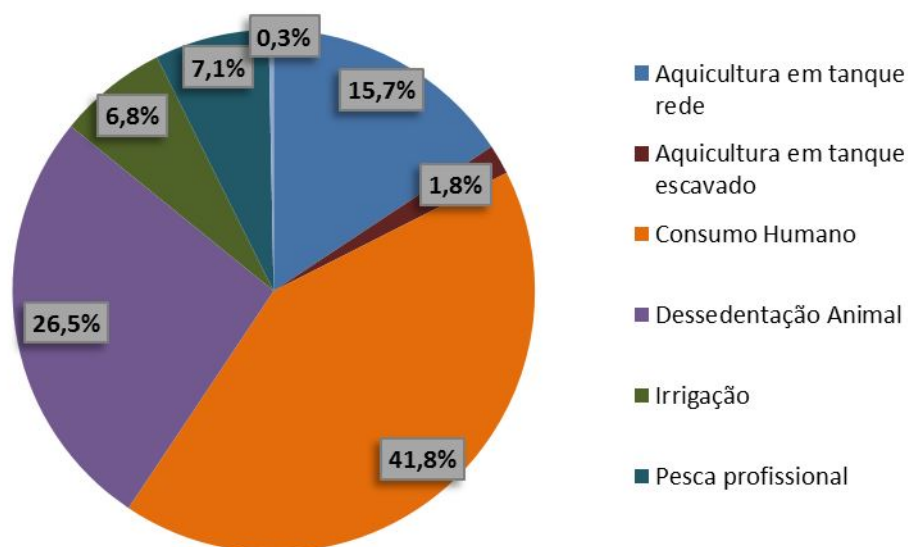
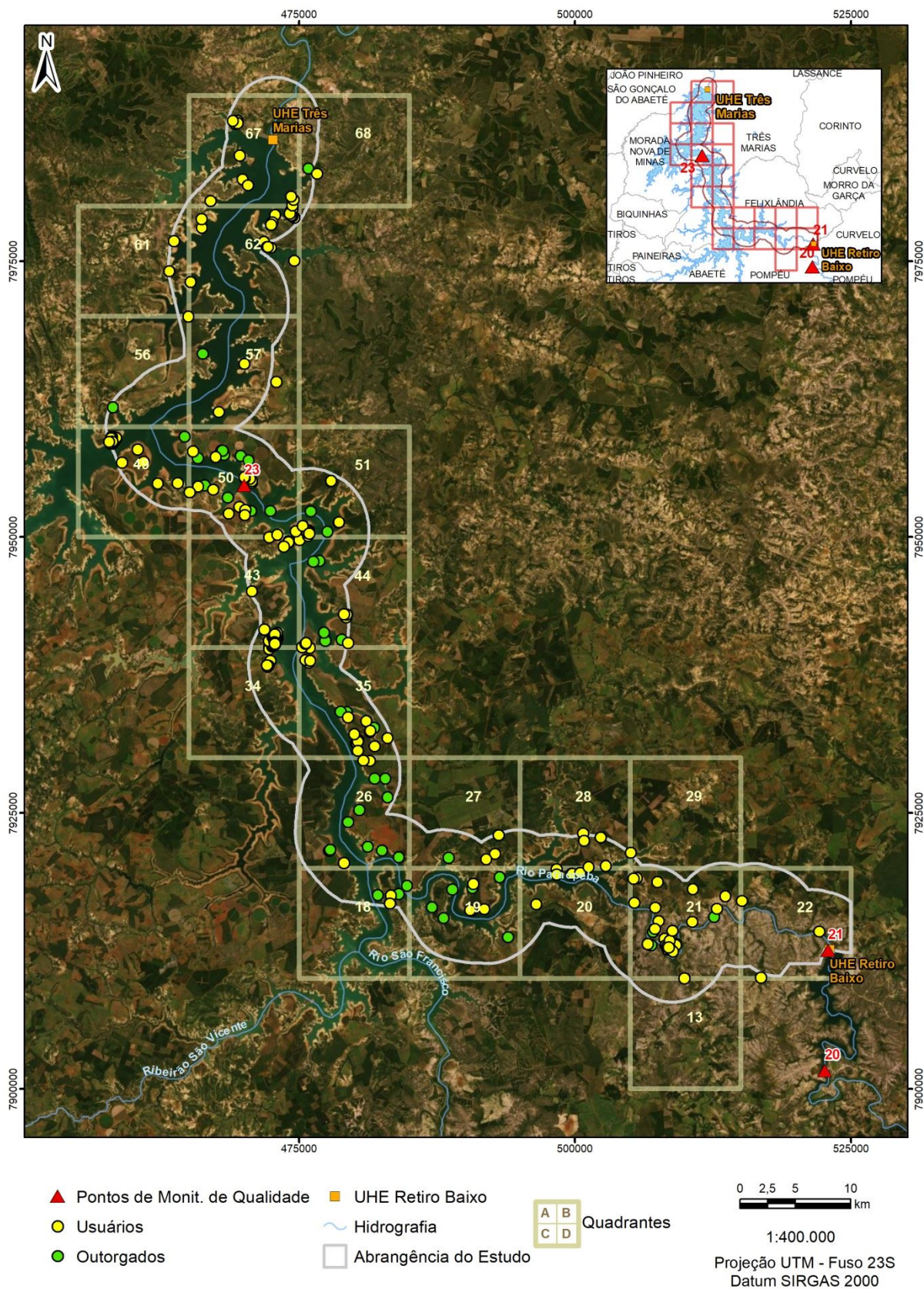


Figura 3.2: Finalidade dos usos da água do rio Paraopeba e do reservatório da UHE Três Marias identificados pelos usuários¹ não outorgados.

Desta forma, o levantamento dos usos das águas do rio Paraopeba e do reservatório da UHE Três Marias com e sem outorga da ANA dispostos no trecho a jusante da UHE Retiro Baixo até a barragem da UHE Três Marias, dentro da área de abrangência do Plano de Contingência, apontou um total de 269 usuários, 216 dos quais sem outorga.

¹ Entende-se como usuário aquele incluso no Plano de Contingência, excluindo-se, portanto, os usos da água para recreação e pesca esportiva.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 12/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8



		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 13/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

3.1 USUÁRIOS OUTORGADOS PELA ANA

Os usuários outorgados pela ANA são apresentados na Tabela 3.1. Esses usuários têm o registro de uma vazão máxima captada, entretanto, existe uma sazonalidade no uso do recurso hídrico. Essa sazonalidade foi extraída do CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (ANA), sendo informados, na coluna “Sazonalidade” da Tabela 3.1, a vazão máxima diária de captação e o volume máximo mensal captado. Para efeitos de suprimento de água, considerou-se que o usuário terá disponível a vazão máxima diária de captação.

Conforme apresentado na Tabela 3.1, no que concerne às atividades voltadas para irrigação, predominam expressivamente as culturas de feijão e milho, seguidas de cultivo de soja, capim/pastagem e eucalipto. Culturas para as quais, de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, as águas de Classe 3 prestar-se-iam ao adequado uso.

Especificamente relativo ao cultivo de eucalipto identificou-se, segundo parecer da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD - Licenciamento Ambiental Nº 08032/2007/002/2007), que os pontos de outorga de 19- B-O01, 19-A-O01, 19-A-O02, 19-B-O02, 27-C-O01, 19-A-O03, 18-B-O02 e 26-D-O01, pertencentes a Vallourec Florestal Ltda., remetem às Fazendas Santa Cruz e Diamante que plantam eucalipto para fins de produção de carvão vegetal, cuja destinação é suprimento do processo da própria empresa. Provavelmente tal usuário será pouco afetado pela eventual deterioração da qualidade das águas do rio Paraopeba e, em princípio, prescindirá de alguma estrutura para adequação das águas ao atual uso.

A maioria dos usuários com outorga cuja finalidade é a irrigação utilizam o método de aspersão. Do total de irrigantes, cerca de 67,5% utilizam esse método de aspersão por pivô central, 12,5% utilizam aspersão convencional e 19% não declararam o método de irrigação.

Foram identificados dois usuários cujo uso das águas é a dessedentação animal. Para esses usuários não foi identificado o ramo da atividade econômica.

Para nove outorgados as águas prestam-se para atividade de aquicultura, sendo dois em tanques escavados fora do reservatório e sete em tanques rede internos ao reservatório.

Verificou-se que há uma outorga deferida à Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) destinada ao abastecimento público.

Por fim, o ponto 50-C-O03 capta água para atividade industrial.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 14/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 3.1: Usuários outorgados pela ANA na área em estudo.

Ponto	Usuário*	Finalidade*	Cultura*	Coordenadas SIRGAS (2000)**		Sazonalidade**		
				Latitude	Longitude	Vazão máx. (m³/h)	Vazão máxima diária (m³/dia)	Vazão máxima mensal (m³/mês)
21-B-001	Marcio Da Silva Garcia	Irrigação	Soja	18°51'7,5"	44°52'49,8"	300	6.300	167.400
21-C-001	Marcos Antônio Garcia	Irrigação	Milho	18°52'30"	44°56'4,4"	514	Sem registro	Sem registro
21-C-002	Pousada Lazer	Aquicultura em Tanque Escavado		18°51'50,7"	44°55'59,1"	60	124	3.720
19- B-001	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°49'9,7"	45°3'53,4"	32	65	1.426
19-A-001	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°51'10,8"	45°6'46,3"	32	65	1.426
19-A-002	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°49'46"	45°6'20,0"	32	65	1.426
19-B-002	Zanini Florestal Limitada	Irrigação	Eucalipto	18°49'41"	45°5'18"	36	36	720
19-D-001	Geraldo Eustaquio Moreira	Irrigação	Feijão	18°53'56"	45°7'15"	510	11.220	336.600
27-C-001	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°48'12"	45°6'32"	32	65	1.426
19-A-003	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°50'38"	45°7'23"	32	65	1.426
18-B-001	Ronaldo Silva Pinto	Irrigação	Milho	18°49'59"	45°9'6"	324	6.804	149.688
18-B-002	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°49'34"	45°8'40"	32	65	1.426
26-D-001	Vallourec Florestal LTDA	Irrigação	Eucalipto	18°48'11"	45°9'5"	32	65	1.426
26-D-002	Ovídio Domingos Neto	Irrigação	Feijão	18°47'51"	45°9'57"	1.150	23.767	713.000
18-B-003	Armando Soares Filho	Irrigação	Feijão	18°50'2"	45°10'10"	90	1.800	39.150
26-D-003	GT Agro Carbo Industrial LTDA	Irrigação	Milho	18°47'39,3"	45°10'41"	200	4.400	132.000
26-C-002	Siderúrgica Alterosa S/A	Irrigação	Feijão	18°47'52"	45°12'42"	368	5.520	171.120
26-C-003	Suz Participações S/C LTDA¹	Irrigação	Capim	18°47'52"	45°12'42"	1.650	24.750	742.500
26-C-004	Pontal Do Junco Agropecuária Ltda.	Irrigação	Soja	18°47'48"	45°12'38"	440	9.240	249.480
26-C-006	Ovídio Domingos Neto	Irrigação	Feijão	18°46'27"	45°11'42"	700	14.000	434.000
26-B-001	Airton Pereira Saldanha	Irrigação	Feijão	18°45'51"	45°11'8"	353	7.060	190.620
26-B-002	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°44'18"	45°10'20"	4.917	59.004	1.711.116
26-B-003	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°44'18"	45°9'47"	4.476	53.712	1.557.648
26-B-004	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°45'13"	45°9'40"	5.220	62.640	1.816.560
35-C-002	Ministério Da Agricultura, Pecuária E	Aquicultura em Tanque Rede		18°41'2"	45°11'47"	0	0	0

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE	PÁGINA
			-	15/132
			Nº TEC3	REV.
			T19022-002-RE	8

Ponto	Usuário*	Finalidade*	Cultura*	Coordenadas SIRGAS (2000)**		Sazonalidade**		
				Latitude	Longitude	Vazão máx. (m³/h)	Vazão máxima diária (m³/dia)	Vazão máxima mensal (m³/mês)
	Abastecimento - MAPA							
35-C-001	Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento - MAPA	Aquicultura em Tanque Rede		18°41'1"	45°12'5"	0	0	0
35-D-001	Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento - MAPA	Aquicultura em Tanque Rede		18°41'49"	45°10'21"	0	0	0
44-A-007	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°33'36"	45°13'9"	4.128	49.536	1.486.080
44-A-008	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°33'38"	45°13'29"	4.656	55.872	1.620.288
44-C-001	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°37'32"	45°12'52"	6.210	74.520	2.161.080
44-C-002	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°37'8"	45°12'56"	3.576	42.912	1.244.448
44-C-003	ICAL Energética LTDA	Criação Animal		18°37'28"	45°12'2"	48	480	14.880
49-B-001	Pedro Almeida Campos	Irrigação	Soja	18°27'30"	45°20'6"	484	5.324	74.536
50-A-001	Pedro Almeida Campos	Criação Animal		18°28'11"	45°18'13"	7	77	1.750
50-A-002	Pedro Almeida Campos	Irrigação	Soja	18°28'11"	45°18'13"	731	8.041	182.750
50-A-003	Pedro Almeida Campos	Irrigação	Pastagem (pastoreio rotativo)	18°28'19"	45°18'16"	32	416	9.152
50-A-004	Pedro Almeida Campos	Irrigação	Soja	18°28'33"	45°19'25"	594	6.534	148.500
50-A-005	Pedro Almeida Campos	Irrigação	Pastagem (pastoreio rotativo)	18°28'23"	45°18'5"	148	1.924	42.328
50-A-006	Pedro Almeida Campos	Irrigação	Pastagem	18°28'11"	45°18'9"	78	1.014	22.308
50-A-008	Ovídio Domingos Neto	Irrigação	Feijão, Milho, Soja	18°28'26"	45°17'12"	930	12.090	350.610
50-B-001	Ovídio Domingos Neto	Irrigação	Feijão	18°28'39"	45°16'48"	382	4.584	137.520
50-C-001	Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento - MAPA	Aquicultura em Tanque Rede		18°30'30"	45°17'53"	0	0	0
50-C-003	Aparecida Gisley Da Silva Araújo	Indústria		18°29'53"	45°19'5"	12	60	1.200
50-D-001	Higor Gustavo De Mendonça	Irrigação	Milho	18°29'46"	45°16'39"	22	198	5.940
50-D-002	Higor Gustavo De Mendonça	Irrigação	Milho	18°29'46"	45°16'39"	22	198	5.940

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 16/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário*	Finalidade*	Cultura*	Coordenadas SIRGAS (2000)**		Sazonalidade**		
				Latitude	Longitude	Vazão máx. (m³/h)	Vazão máxima diária (m³/dia)	Vazão máxima mensal (m³/mês)
50-D-003	Higor Gustavo De Mendonca	Aquicultura em Tanque Escavado		18°29'46"	45°16'39"	976	11.712	11.712
50-D-004	Cardume Brasil Ltda.	Aquicultura em Tanque Rede		18°31'9"	45°15'42"	0	0	0
50-D-005	Cardume Brasil Ltda.	Aquicultura em Tanque Rede		18°31'9"	45°16'42"	0	0	0
51-C-001	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°32'10"	45°12'45"	3.432	41.184	1.194.336
51-C-002	ICAL Energética LTDA	Irrigação	Feijão	18°31'11"	45°13'37"	3.444	41.328	1.198.512
56-C-001	Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento - MAPA	Aquicultura em Tanque Rede		18°26'2"	45°23'47"	0	0	0
57-A-001	Ivagro Agropecuária LTDA	Irrigação	Sorgo	18°23'26"	45°19'10"	2.080	20.800	499.200
68-C-001	Companhia De Saneamento De Minas Gerais COPASA MG	Abastecimento Público		18°14'20"	45°13'43"	429	10.296	319.176

Fonte: * SNIRH (Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos)

** CNARH (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos).

3.2 USUÁRIOS NÃO OUTORGADOS PELA ANA

Segundo levantamento realizado pela empresa CLAM Engenharia, dentro da área do estudo existem 300 usuários que não têm outorga da ANA. Dos 300 usuários identificados, 216 foram incluídos no Plano de Contingência. Adotaram-se os seguintes critérios para desconsiderar determinado usuário do Plano de Contingência:

- O usuário localiza-se fora da área de abrangência do presente estudo, ou seja, exteriormente a área que abarca o eixo principal do reservatório da UHE Três Marias ou os afluentes e braço do reservatório a uma distância de 4 km do eixo principal;
- O usuário que declarou que somente utiliza água do reservatório da UHE Três Marias para dessedentação de animais domésticos com demanda inferior a 30 L/dia e que tem outra fonte alternativa de suprimento para os demais usos, como por exemplo, poço subterrâneo ou abastecimento público;
- O usuário que já realizou captação no reservatório da UHE Três Marias, mas atualmente não a utiliza e a captação encontra-se fora de atividade;

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 17/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

- (iv) O usuário que declarou que fará uso do reservatório da UHE Três Marias somente para empreendimentos futuros ainda em fase de planejamento;
- (v) Usuários não identificados, cujas informações foram fornecidas por terceiros, e não permitem a identificação da origem do recurso hídrico e/ou da demanda requerida.

Do total de usuários não outorgados, 55 declararam no questionário o volume de água que captam do rio Paraopeba ou do reservatório da UHE Três Marias (Tabela 3.2). Para os demais usuários foi necessário estimar a demanda, tomando-se como base referências para os consumos humano e animal, irrigação e aquicultura em tanques fora dos corpos hídricos, conforme descrito na metodologia apresentada no item 6.8.

Tabela 3.2: Usuários não outorgados pela ANA na área em estudo.

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
13	13-A-P05	Antônio Garcia Cordeiro	Dessedentação animal	509906	7910003	27,9
18	18-B-P02	João Bonfim Carvalho	Consumo Humano/ Irrigação Eucalipto	483328	7917519	0,86
	18-B-P07	Geraldo Francisco Benicio	Dessedentação Animal/ Pesca profissional	483219	7916770	3,16
19	19-B-P01	Geraldo Pereira da Fonseca	Aquicultura inserida no reservatório/Dessedentação Animal	490779	7918573	8,06
	19-B-P25	Francisco Pereira da Fonseca	Aquicultura inserida no reservatório	491787	7816253	(1)
	19-B-P26	João Bonfim Carvalho	Consumo Humano/ Pesca profissional	490653	7916111	0,18
	19-B-P27	João Bonfim Carvalho	Consumo Humano/ Pesca profissional	490512	7916159	0,73
	19-B-P28	Rancho Sonho Realizado	Consumo Humano/ Dessedentação Animal/ Pesca profissional	490517	7916145	20,3
20	20-A-P01	Erisvaldo Álvares Santos	Dessedentação Animal	498331	7919870	1,86
	20-A-P08	Jose Maria	Consumo Humano	498331	7919412	0,36
	20-A-P20	Odilon Lobato	Dessedentação Animal	496480	7916688	37,8
	20-A-P32	Edson	Consumo Humano	499687	7919490	0,36
	20-A-P33	Joras (Fazenda Alterosa)	Consumo Humano/ Dessedentação Animal/ Irrigação	499746	7919491	3,14
	20-B-P16	Dorlinda	Consumo Humano	500438	7919558	1,80
21	21-A-P08	Eliane da Glória Lopes	Consumo Humano	505605	7919097	0,72
	21-A-P13	Aguinaldo Siqueira	Consumo Humano	505361	7916833	1,80
	21-A-P14	Ricardo M. Franco da Fonseca	Aquicultura fora do reservatório	507574	7915164	15
	21-A-P16	Sete proprietários	Dessedentação Animal	507250	7916383	12,4
	21-A-P17	Maria de Oliveira Campos	Dessedentação Animal	507471	7918744	21,7
	21-A-P21	Ney Airon de Assis	Aquicultura fora do reservatório/ Dessedentação Animal	505293	7919046	16,8

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 18/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	21-B-P02	Jair de Campos	Dessedentação Animal	510675	7918103	19,8
	21-B-P03	Maurício Castelo Branco Valadares	Dessedentação Animal/ Irrigação	513628	7917453	179
	21-B-P04	Juvenil Mendes de Lima	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	512836	7916280	1,47
	21-C-P08	Jaime José de Freitas	Consumo Humano	506577	7913111	3,60
	21-C-P11	Etelvina	Consumo Humano	509132	7913096	0,36
	21-C-P12	Gilson Silva	Dessedentação animal/ Pesca profissional	509121	7913009	0,25
	21-C-P13	Gilmar da Silva	Aquicultura fora do reservatório	508404	7912617	9,08
	21-C-P16	Milton de Paula Carvalho	Dessedentação Animal	508603	7912704	2,79
	21-C-P22	Jeremias Vieira e Geraldo Roberto	Dessedentação Animal	507223	7914450	0,12
	21-C-P23	Lourdes	Dessedentação Animal	508615	7912637	2,17
	21-C-P24	André	Dessedentação animal	508881	7912425	2,11
	21-C-P29	José Fernando Barbosa	Dessedentação Animal/Pesca Profissional	508112	7913584	6,20
	21-C-P40	Givaldo Pascoal Amaral	Dessedentação animal	508203	7912972	6,20
	21-C-P45	Antônio Abelha Lopes	Aquicultura fora do reservatório/ Dessedentação Animal	508326	7912880	28,6
	21-C-P46	Amilton	Dessedentação animal	508577	7913402	1,43
	21-C-P48	Paulo Cesar Cardoso	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	508491	7912814	9,44
	21-C-P50	Antônio Roberto dos santos	Pesca profissional	508810	7914286	(1)
	21-D-P01	Agropecuária Ouro Fino	Consumo Humano/ Dessedentação Animal/ Irrigação	510609	7915121	900
22	22-A-P02	Aroldo Plínio Gonçalves	Dessedentação Animal	515121	7917001	31,0
	22-C-P01	José do Bosco Castelo Branco	Dessedentação Animal	516824	7910061	13,6
	22-D-P01	Associação Comunitária Ribeiro Manso	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	522121	7914237	248
26	26-B-P07	Ana Lúcia Dias da Silva	Aquicultura inserida no reservatório	481385	7929695	(1)
	26-B-P18	Desconhecido	Consumo Humano/ Pesca profissional	480836	7929735	0,20
	26-C-P02	José Ferreira, Marta e Maria da Rocha	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	479077	7920472	0,72
27	27-D-P11	José Pereira Fonseca	Dessedentação animal	493070	7922972	1,61
	27-D-P14	Gilberto Pereira Fonseca	Dessedentação animal	492738	7921273	4,96
	27-D-P17	Geraldo Perpétuo Marques Silva	Dessedentação animal	491954	7920782	3,47
28	28-D-P04	Joaquim Donizete Donda	Dessedentação animal	501237	7920080	3,72
	28-D-P07	Gentil Coelho Teixeira	Dessedentação animal	500709	7923128	12,4
	28-D-P16	Gilson Ferreira de Sousa	Dessedentação animal	502318	7922744	0,93
	28-D-P19	José Luiz da Silva	Dessedentação animal	500827	7922460	9,30

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 19/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	28-D-P21	Dazio	Dessedentação animal	502798	7920192	14,9
29	29-C-P01	Marcelino, Luciano, Anderson	Aquicultura inserida no reservatório/ Dessedentação animal	505049	7921364	0,31
34	34-B-P01	Marcone e Márcio Dirley	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	472299	7940019	38,3
	34-B-P02	Marcio Dirley Silva	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano/Irrigação	472287	7939855	3,25
	34-B-P03	Vanderci	Aquicultura inserida no reservatório/ Dessedentação Animal	472379	7938778	3,10
	34-B-P07	José Adão	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	472221	7938340	36,0
	34-B-P08	Gilson (Bagal)	Consumo Humano	472170	7938221	0,36
	34-B-P14	Raimundo (Canoa)	Consumo Humano	472092	7938364	0,30
35	35-A-P01	Altino Rodrigues Neto	Aquicultura Fora do Reservatório	475867	7938591	0,80
	35-A-P05	Célio Luiz Corrêa da Silva	Pesca profissional	475975	7939957	(1)
	35-A-P26	Walter Aguiar da Silva	Dessedentação animal	475564	7938823	0,31
	35-A-P67	João de Deus Castro	Pesca profissional	476023	7938785	(1)
	35-C-P02	Leonardo Romano	Aquicultura inserida no reservatório	479450	7933669	(1)
	35-D-P02	José Eduardo Aracena Rasguido	Aquicultura inserida no reservatório	480151	7931302	(1)
	35-D-P04	Clóvis de Aguilar, mais conhecido como ' Nem'.	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	480227	7931317	0,36
	35-D-P06	Francisco Hélio dos Santos	Aquicultura inserida no reservatório	480374	7931594	(1)
	35-D-P08	Oswaldo Alves Moreira	Aquicultura inserida no reservatório	480304	7931467	(1)
	35-D-P10	Irmãos Marinheiro (Paulo, Demir e Eduardo)	Dessedentação animal	483038	7931755	112
	35-D-P15	Elias	Consumo Humano	480322	7930608	0,90
	35-D-P25	Guilherme Schtruden Neves	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano/ Dessedentação Animal	479994	7932150	5,00
	35-D-P27	Jair Gonçalves Lima	Dessedentação Animal	481078	7933304	8,00
	35-D-P33	Wilson Guiraldeli	Aquicultura inserida no reservatório	481435	7932344	(1)
	35-D-P34	Delcídio	Dessedentação Animal	481828	7931020	2,48
	35-D-P35	Antônio José Cota	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	481468	7932443	1,22
43	43-B-P01	Olimpo Dairo Moura	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano/ Dessedentação Animal	470731	7945079	12,4
	43-B-P04	Valdecy	Aquicultura inserida no reservatório	474087	7949536	(1)

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 20/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	43-B-P05	Geraldo	Consumo Humano	474067	7949589	0,50
	43-B-P06	Geraldo França	Consumo Humano	474102	7949600	0,18
	43-B-P07	Carol	Consumo Humano	474063	7949534	0,18
	43-B-P10	Edimilson Ferreira Campos	Aquicultura inserida no reservatório	473626	7949133	(1)
	43-D-P01	Mauro	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	472565	7940097	0,50
	43-D-P02	Marcos Antônio Torquator da Silva	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	472622	7940127	0,71
	43-D-P03	José Geraldo de Souza	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	472961	7940951	3,00
	43-D-P04	Ronildo	Consumo Humano	472638	7940147	0,90
	43-D-P06	Getúlio Thomás de Souza	Consumo Humano	472642	7940162	0,36
	43-D-P10	Dienes Peter Cardoso Souza	Consumo Humano	472698	7940218	0,90
	43-D-P11	Edvar João Gonçalves	Consumo Humano/Irrigação	473084	7940864	3,14
	43-D-P13	Ailton Geraldo Correia	Consumo Humano	473084	7940834	0,90
	43-D-P14	Cirlene Aparecida Barreto e Elza	Consumo Humano	472818	7940259	2,88
	43-D-P15	Coca	Consumo Humano	473036	7940875	1,80
	43-D-P16	Desconhecido	Consumo Humano	472784	7940312	0,90
	43-D-P17	José Maria	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	472944	7940882	2,35
	43-D-P18	Milton Ferrarez de Castro	Consumo Humano	472981	7941059	1,67
	43-D-P19	Domingos Barcelos	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	472970	7940608	1,62
	43-D-P20	Normélia Maria Ferreira de Castro	Consumo Humano	472983	7941039	0,18
	43-D-P21	Dionísio Dênio Venâncio	Consumo Humano/ Pesca profissional	473011	7940892	1,08
	43-D-P22	Geraldo Fiuza, Lucas Gama, Adnir Vieira	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	472961	7941098	3,30
	43-D-P23	José Geraldo	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	472954	7940949	0,54
	43-D-P24	Paulo de Assis Dutra e William Parreiras de Oliveira	Consumo Humano	473016	7941172	1,80
	43-D-P26	Adnir José da Silva	Aquicultura Inserida no reservatório/ Consumo Humano	472980	7941150	0,54
	43-D-P27	Luiz Gazeta	Consumo Humano/ Pesca profissional	471837	7941609	0,72
	43-D-P30	Jacir José de Oliveira	Consumo Humano	473008	7941209	0,36
	43-D-P31	Maria Helena Costa Vale Souza	Consumo Humano	472268	7940598	0,36
	43-D-P32	Joaquim Adelaide do Nascimento	Consumo Humano	472991	7941266	0,18

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 21/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	43-D-P35	Elaino Antônio Pedrosa	Consumo Humano	472587	7940930	0,72
	43-D-P36	Flávio Odílio Mairinck	Consumo Humano	472935	7941276	0,36
	43-D-P39	Padre	Consumo Humano	472698	7940839	0,18
	43-D-P40	João Darc Ferreira	Consumo Humano	473011	7941315	1,44
	43-D-P41	Milton Dornelas da Costa	Consumo Humano	472764	7941075	0,72
	43-D-P42	Luiz Marinho	Consumo Humano	472834	7941193	2,70
	43-D-P43	Paulo	Consumo Humano	472781	7941153	1,44
	43-D-P44	Sr. Afonso Estêvão	Consumo Humano	472790	7941181	0,54
	43-D-P45	Izaura	Consumo Humano	472773	7940465	0,36
44	44-A-P01	Jacinto Salviano dos Santos	Aquicultura inserida e fora do reservatório/Consumo Humano	475038	7949751	15,4
	44-C-P01	Walter Oliveira e Silva	Aquicultura inserida no reservatório	475285	7940014	(1)
	44-C-P03	Dimar de Oliveira	Consumo Humano	475568	7940313	3,42
	44-C-P09	Joel Lisandro	Dessedentação Animal	475647	7940410	0,25
	44-C-P11	Lucio Pentanha Guimarães (proprietário da iCal)	Dessedentação Animal	479432	7940389	219
	44-C-P12	José Filinto Filho	Consumo Humano	479224	7942812	3,78
	44-C-P13	Desconhecido	Consumo Humano	479224	7942812	0,90
	44-C-P14	Desconhecido	Consumo Humano	479220	7942953	0,90
	44-C-P16	Manuel Soares dos Reis	Consumo Humano/ Pesca profissional	479273	7942731	0,36
	44-C-P17	Desconhecido	Consumo Humano	479305	7942975	0,90
	44-C-P19	Sandra Coelho Lessa	Consumo Humano	479063	7943011	1,44
49	49-A-P04	Daniel Nunes de Souza	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	458958	7956756	0,39
	49-A-P06	José Rock de Oliveira	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	458210	7959050	1,00
	49-A-P10	Ademir	Consumo Humano	458310	7958721	0,90
	49-A-P12	Pedro Caetano	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	458387	7958863	0,74
	49-A-P14	Desconhecido	Consumo Humano/Irrigação	458399	7958874	0,90
	49-A-P16	Desconhecido	Consumo Humano/Irrigação	458403	7958901	0,90
	49-A-P18	Desconhecido	Consumo Humano/Irrigação	458410	7958932	0,90
	49-A-P20	Desconhecido	Consumo Humano/Irrigação	458422	7958978	0,90
	49-A-P22	Zilmar Sebastião Lima	Consumo Humano/Irrigação	458005	7959039	0,36
	49-A-P24	Rogério	Consumo humano	458034	7959043	0,90
	49-A-P26	Desconhecido	Consumo Humano/Irrigação	457974	7958946	0,90
	49-A-P28	Ágil	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	458096	7958544	0,36

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 22/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	49-A-P30	José Vicente dos santos	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	458082	7958452	0,18
	49-A-P32	Desconhecido	Consumo Humano	458063	7958434	0,90
	49-A-P38	Desconhecido	Consumo Humano	457906	7958423	0,90
	49-A-P40	Desconhecido	Consumo Humano	457884	7958461	0,90
	49-A-P42	Sônia Maria Rodrigues	Consumo Humano	458073	7958635	0,70
	49-A-P44	Geraldo Gomes Martins	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	457790	7958588	1,17
	49-B-P01	Carlos Alexandre Moraes Ribeiro	Aquicultura inserida no reservatório/ Dessedentação Animal	462218	7954835	0,11
	49-B-P02	Gilson Batista de Lima	Aquicultura inserida no reservatório/ Dessedentação Animal	460935	7956810	6,70
	49-B-P03	Miguel Machado Marco Tulio Diniz	Aquicultura inserida no reservatório	460392	7957915	(1)
	49-D-P02	Oclides Cunha (Tufinha)	Aquicultura inserida no reservatório	463991	7954880	(1)
50	50-A-P03	Hilton Caixeta	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	467450	7957264	0,90
	50-A-P04	Geraldo Alves do Santos	Dessedentação animal/ Pesca profissional	465384	7957766	32,5
	50-B-P03	Igor de Mendonça	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	470696	7955091	2,34
	50-B-P04	Maria da Conceição	Consumo Humano	470556	7955447	0,54
	50-B-P05	Cibele Gonçalves	Consumo Humano	470553	7955285	1,10
	50-B-P06	Francisca Ferreira	Consumo Humano	470081	7955317	0,93
	50-B-P07	Wilson Franco de Oliveira	Aquicultura inserida no reservatório/Consumo Humano	470057	7955433	0,18
	50-C-P02	Valdir Antônio	Irrigação de Eucalipto	469595	7952709	800
	50-C-P03	Alisson Faria Braga	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano	465858	7954562	1,64
	50-C-P04	Valdemar Gomes e Alberto Ramos	Aquicultura inserida no reservatório	465092	7954024	(1)
	50-C-P05	Marcelo de Araújo	Aquicultura inserida no reservatório	467218	7954282	(1)
	50-D-P03	Conhecido como Neném	Dessedentação Animal	472283	7949987	0,37
	50-D-P07	Carlos Junior	Aquicultura inserida no reservatório	473053	7950201	(1)
	50-D-P08	Washington, Thalisson e Carlai	Aquicultura inserida no reservatório/ Dessedentação Animal	474682	7950516	(1)
	50-D-P10	Simone Aparecida	Consumo Humano/Dessedentação animal	470141	7952452	1,90

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 23/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	50-D-P11	Elói Pereira	Aquicultura inserida no reservatório/ Dessedentação Animal	470077	7951960	(1)
51	51-C-P01	Tânia Aparecida Wiesner	Dessedentação Animal	475813	7950104	3,72
	51-C-P04	Antônio Mário Ferreira	Consumo Humano	475820	7950549	0,72
	51-C-P05	Alecínio Ornelas de Souza	Consumo Humano/ Dessedentação animal	475838	7950555	1,08
	51-C-P06	Ismael Eugênio da Silva	Consumo Humano/ Dessedentação animal	475832	7950337	10,0
	51-C-P08	Pedro dos Reis de Moura Magalhães	Consumo Humano	475716	7950539	0,36
	51-C-P09	Rogério	Consumo Humano	475868	7950568	2,16
	51-C-P10	Sirene Alves Pinto	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	475848	7950581	4,00
	51-C-P11	Welington Assunção Pena	Consumo Humano	475758	7950557	0,90
	51-C-P12	Edson e Eliana	Consumo Humano	475740	7950387	0,90
	51-C-P16	Washington	Consumo Humano	475339	7950995	0,72
	51-C-P17	Vicente de Paula Freitas	Pesca profissional	478584	7951292	(1)
	51-C-P18	José Eustáquio Pereira	Pesca profissional	478621	7951334	(1)
	51-C-P20	Empreiteira ICal	Carvoaria*	477910	7955073	1,50
	51-C-P21	Ronildo Pereira da Silva	Pesca profissional	475901	7950322	(1)
57	57-A-P01	ICMBio - Aristeu (responsável pela área)	Consumo Humano	464994	7969973	3,00
	57-B-P01	Renato Gomes	Consumo Humano/ Dessedentação animal/ Pesca profissional	470047	7965690	0,54
	57-C-P01	Adriana Pereira da Silva	Consumo Humano/ Pesca profissional	467720	7961313	0,36
	57-D-P02	José Adriani Perin	Dessedentação Animal	472943	7964051	20,0
61	61-B-P01	José Campos	Consumo Humano/ Pesca profissional	463666	7976812	0,36
	61-D-P01	Pedro Lucas	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	463265	7974057	1,83
62	62-A-P02	Desconhecido	Consumo Humano	466190	7978023	0,90
	62-A-P03	Alessandro	Consumo Humano	466153	7978821	0,90
	62-B-P01	Bento Lopes	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	472442	7976212	1,21
	62-B-P03	Anizia Aparecida Guimarães	Consumo humano/ Dessedentação animal/ Irrigação	471810	7976731	87,1
	62-B-P04	Marcelo Queiroz Cardoso	Dessedentação animal/ Irrigação	472821	7979171	5,24
	62-B-P05	Antônio Mansur	Dessedentação Animal/ Irrigação	472556	7978513	12,5
	62-B-P08	Hélcio Augusto Ferreira da Silva	Consumo Humano	472087	7976259	0,36
	62-B-P10	João Bosco	Consumo Humano	474575	7978958	0,36
	62-B-P11	José Francisco Silva	Consumo humano	474398	7979085	0,72
	62-B-P13	Elton Amaral Andrade	Consumo humano/ Dessedentação Animal	474330	7979118	1,22

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 24/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quadrante	Número	Usuário	Tipo de Uso*	Coordenadas (SIRGAS 2000*)		Demanda Total (m³/dia)
				Latitude	Longitude	
	62-B-P14	Cléber	Consumo humano	474326	7979126	0,90
	62-B-P15	Ana Paula	Consumo humano	474290	7979154	0,90
	62-B-P22	Talma	Consumo Humano	474250	7979386	0,80
	62-B-P23	Lucimar	Consumo humano/ Pesca profissional	474229	7979536	0,43
	62-B-P26	Celso Leite	Consumo Humano	474376	7979765	0,30
	62-B-P27	Rafael Morelato	Consumo Humano	472194	7976271	7,56
	62-B-P28	Mario Lucio	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano/ Dessedentação Animal	474169	7979326	0,22
	62-B-P32	Flávio Gaetan	Consumo Humano/ Dessedentação Animal	472453	7978296	0,41
	62-C-P01	Lidugero Alcivon Neto	Consumo Humano	465193	7973097	2,16
	62-D-P01	Almiro Dias Magalhães	Aquicultura inserida no reservatório	474552	7975021	(1)
67	67-A-P13	Amilca Gomes Pereira, Raimundo e Marco Aurélio.	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano/ Dessedentação Animal	469239	7987457	1,09
	67-A-P15	Fábio Ferreira da Silva	Consumo Humano/ Dessedentação animal	469427	7987723	0,50
	67-A-P17	Neide Acácio de Melo	Irrigação	469412	7987498	3,13
	67-A-P19	Edmilson Antônio Ribeiro	Consumo Humano/ Dessedentação animal	469021	7987726	0,86
	67-C-P01	Vicente Paula Resende	Aquicultura inserida no reservatório/ Consumo Humano/ Dessedentação Animal	469890	7982384	3,49
	67-C-P02	José Renato	Consumo Humano/ Dessedentação animal	466990	7980435	0,54
	67-C-P03	Sebastião Carneiro da Silva	Consumo Humano	469627	7984560	0,18
	67-D-P02	Alecio	Aquicultura inserida no reservatório	474392	7980055	(1)
	67-D-P03	Geraldo José Alves	Aquicultura inserida no reservatório	474493	7980535	(1)
	67-D-P06	Irma Moreira de Almeida	Aquicultura inserida no reservatório	474282	7980854	(1)
	67-D-P09	Wagner	Consumo Humano	470364	7981850	0,18
68	68-C-P03	Edimar Pereira Vaz	Pesca profissional	476618	7982912	(1)

Legenda: (1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

4.0 CENÁRIOS DE ALTERAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA

Os dados de qualidade da água amostrados até o momento ao longo da bacia do rio Paraopeba demonstram que os elementos traçadores, ou seja, os que evidenciam uma

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 25/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

alteração na qualidade da água relacionada à ruptura da Barragem B-I, são: Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Alumínio (Al). Enfatiza-se que, nos instantes iniciais pós-ruptura, e principalmente nos trechos mais próximos a Barragem B-I, foi possível verificar uma alteração significativa na turbidez da água que denotava a passagem da pluma. Entretanto, com o decorrer do tempo e com o afastamento da pluma da Barragem B-I, os valores de turbidez decaíram, não se identificando diferenças entre o que seria uma alteração de qualidade decorrente do rompimento ou de uma alteração natural do curso de água, considerando que os dados pretéritos ao rompimento apresentavam valores de turbidez próximos aos registrados pós-rompimento. Consideraram-se, portanto, Manganês Total, Ferro Dissolvido e Alumínio Dissolvido como os parâmetros de maior probabilidade de desenquadramento das águas do reservatório da UHE Três Marias.

Neste contexto, cabe salientar que tais elementos integram o grupo dos cinco principais parâmetros de qualidade de água mais frequentemente presentes nas violações de enquadramento em Minas Gerais em 2017. Juntam-se aos mesmos *E. coli* (primeiro) e fósforo total (quarto), indicativos do lançamento de esgotos sanitários – tratados ou não –, que se manifestam em parcela significativa dos 580 pontos de monitoramento do Estado (IGAM, 2018).

Nas análises efetuadas, os três mencionados parâmetros considerados como traçadores (Ferro, Manganês e Alumínio) foram entendidos como conservativos, ou seja, não apresentariam decaimento devido a de reações químicas ou alterações decorrentes da ação de organismos vivos. Dessa forma, a alteração na concentração desses elementos em corpos hídricos estará correlacionada com a disponibilidade no meio. A disponibilidade dos elementos pode ser considerada como a quantidade de material mobilizado no rompimento da Barragem B-I que não estará retida a montante das obstruções e das barreiras projetadas pela VALE para contenção do material. Os rejeitos transportados podem produzir solubilização de materiais na medida em que se movimentam, suspendendo ou sedimentando, de acordo com o regime fluvial do corpo hídrico e ao regime pluviométrico da região.

O processo de transporte de massa no caso do rompimento da Barragem B-I foi admitido como quase totalmente originário da advecção, relacionada com o gradiente de pressão do escoamento. Os regimes pluviométrico e fluvial dos cursos de água são variáveis probabilísticas. Dessa forma, os prognósticos de qualidade da água para o rio Paraopeba tendem a não representar um resultado determinístico.

Uma das abordagens científicas para prognosticar resultados probabilísticos é a adoção de cenários que possam relatar uma provável realidade futura. Dessa forma, a pedido da VALE, a TEC3 conjuntamente com professores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) está elaborando um modelo de alteração de qualidade da água para o reservatório de Três Marias, considerando o evento de ruptura da Barragem B-I.

Em um primeiro momento, para subsidiar a elaboração deste Plano de Contingência, foi elaborado um modelo piloto, cujos resultados expeditos podem ser utilizados como mais um fator de direcionamento para ações a serem tomadas em prazos mais curtos, como os abordados nesse estudo. Considerando o caráter preliminar, as modelagens apresentam

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 26/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

simplificações que poderão ser alteradas em um segundo momento, quando o modelo final, previsto para dezembro/2019, estiver concluído.

Para realizar a modelagem foram considerados os dados de monitoramento de qualidade da água apresentados pela empresa ARCADIS em 27 de junho de 2019, via correio eletrônico. Foram também consultadas as estações fluviométricas disponíveis na região e presentes no banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA). O volume do reservatório da UHE Três Marias foi extraído do levantamento batimétrico fornecido pela VALE e de autoria da CEMIG, representando a conformação do reservatório em 2016. O volume útil disponível no reservatório da UHE Três Marias foi extraído do Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (SAR) de responsabilidade da ANA, para o dia 20/06/2019.

Para realização das simulações foram avaliados quatro cenários considerando os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais apresentados na Figura 4.1, para o período de 26/01/2019 a 20/06/2019:

- Cenário 1, em que foram adotadas concentrações máximas observadas no canal de aproximação da tomada d'água do reservatório da UHE Retiro Baixo (PT-21) e vazões médias de longo termo afluentes à UHE Três Marias;
- Cenário 2, em que foram adotadas concentrações máximas observadas na entrada do reservatório da UHE Retiro Baixo (PT-20) e vazões médias de longo termo afluentes ao reservatório UHE Três Marias;
- Cenário 3, em que foram adotadas concentrações médias observadas no canal de aproximação da tomada d'água do reservatório da UHE Retiro Baixo (PT-21) e vazões médias de longo termo afluentes ao reservatório da UHE Três Marias;
- Cenário 4, em que foram adotadas concentrações observadas no último monitoramento (20/06/2019) no canal de aproximação da tomada d'água do reservatório da UHE Retiro Baixo (PT-21) e vazões do dia 20/06/2019, registradas nas estações telemétricas da ANA afluentes ao reservatório da UHE Três Marias. Para cursos de água não monitorados foram adotadas as vazões médias de longo termo.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 27/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

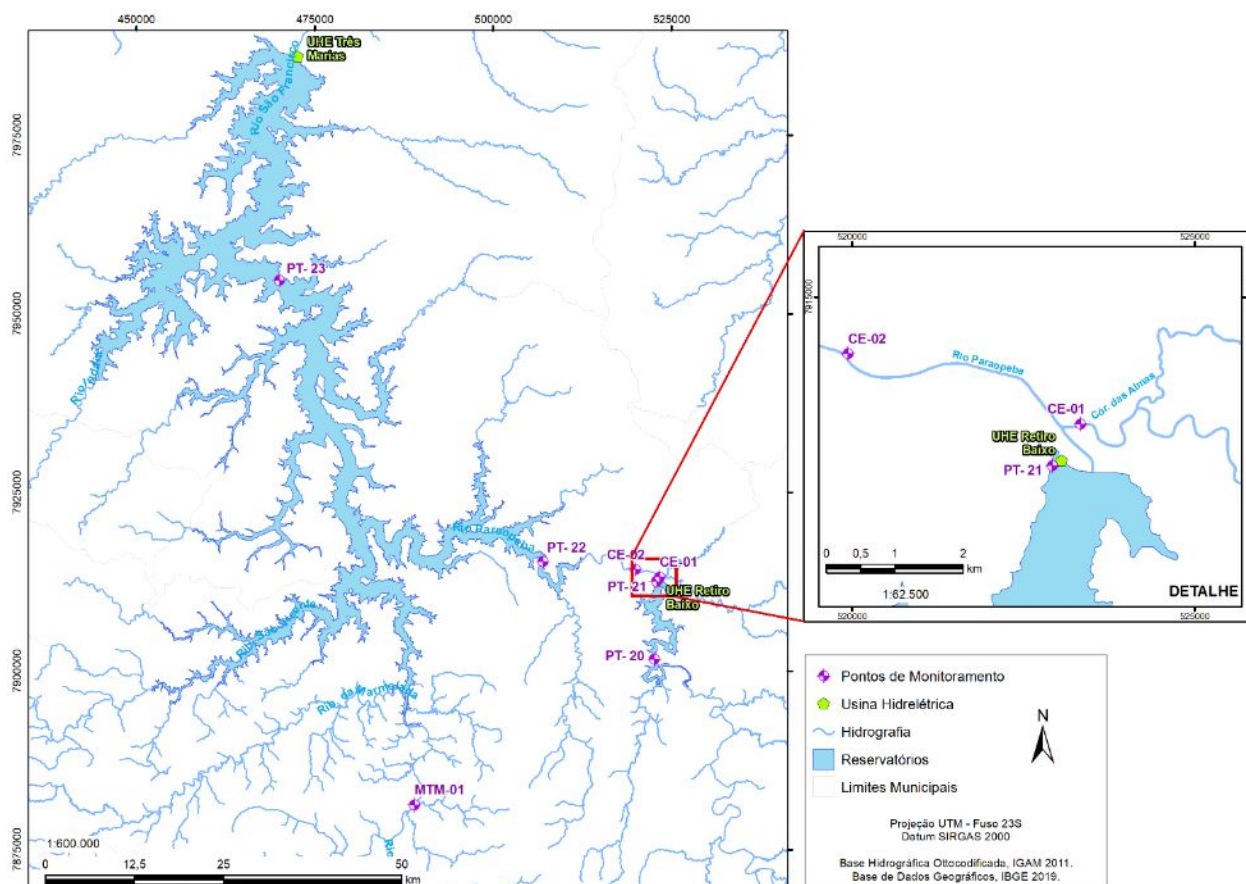


Figura 4.4: Localização dos Pontos de Monitoramento.

Nas simulações avaliou-se a propagação da pluma ao longo do reservatório em três regiões: C0, concentração na entrada do reservatório até a confluência do rio Paraopeba com o rio São Francisco; C1, concentração após a entrada do rio São Francisco; e C2, após a entrada dos demais afluentes (Borrachudo e Indaiá), praticamente na Barragem (Figura 4.2).

Em C0 foram admitidas as concentrações resultantes da mistura completa entre as defluências da UHE Retiro Baixo (vide cenários preconizados) e a defluência do córrego das Almas, representada pelo ponto de monitoramento CE-01.

Em C1 foram consideradas as concentrações resultantes da mistura completa entre C0 e a defluência do rio São Francisco, caracterizada pelo ponto de monitoramento MTM-01.

Finalmente em C2 foi admitida a mistura completa entre as concentrações em C1 e os demais afluentes ao reservatório da UHE Três Marias, admitindo-se o ponto de monitoramento PT-23 para tal.

Para estimativa do tempo necessário para alcançar os limites da Resolução CONAMA 357/2005, considerou-se o reservatório da UHE Três Marias como uma grande “caixa d’água”, que mantém seu nível constante, e recebe perenemente os afluentes com as respectivas concentrações.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 28/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

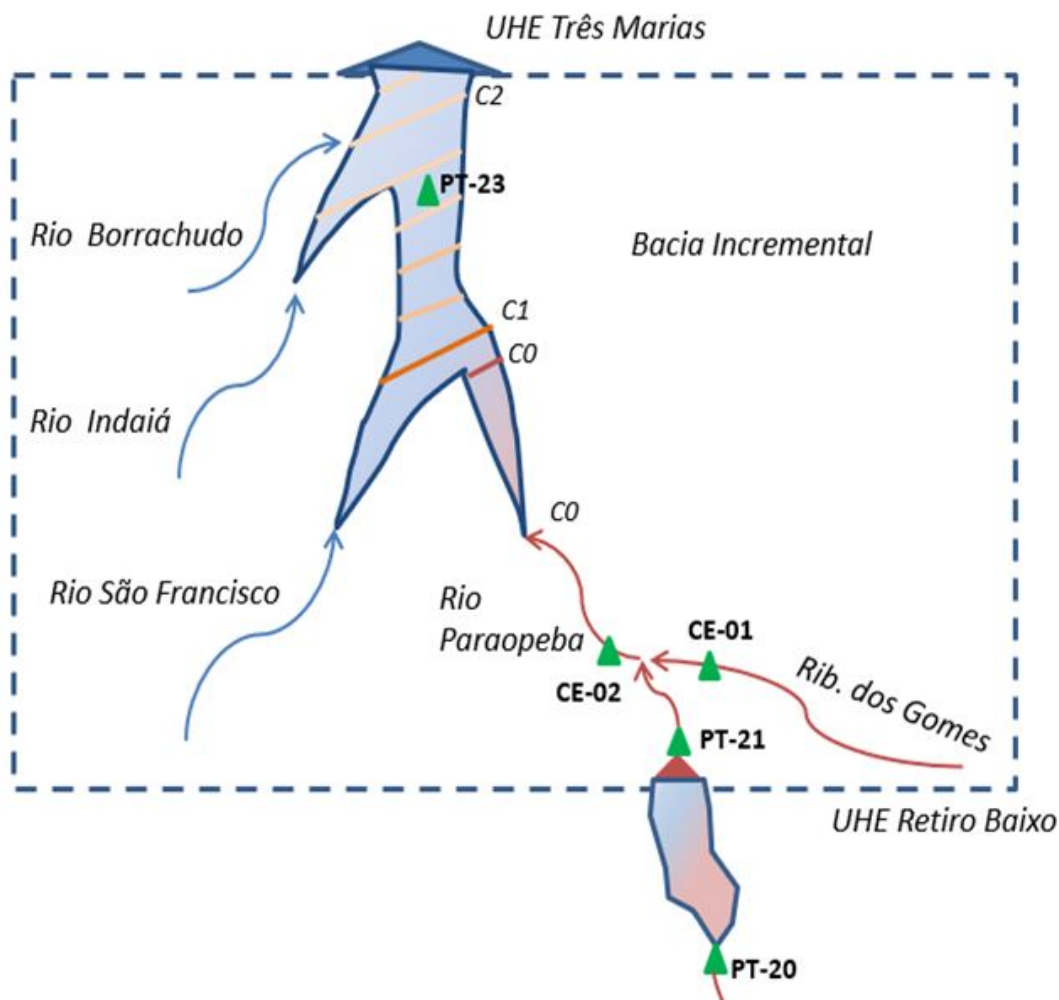


Figura 4.5: Regiões consideradas para propagação da pluma no reservatório da UHE Três Marias.

Nos resultados das simulações dos cenários 1 e 2 apresentados na Tabela 4.1, todos os parâmetros apresentaram-se superiores aos limites da Resolução CONAMA 357/2005, para o trecho de entrada do rio Paraopeba e em todos os pontos do reservatório da UHE Três Marias. No entanto, trata-se de cenários conservadores, criados para avaliações em um momento inicial, em que se buscava analisar a sensibilidade do reservatório quando submetido a situações críticas de qualidade de água.

No Cenário 3 simulam-se vazões médias que transportam concentrações médias dos três elementos traçadores. É uma simulação conservadora do ponto de vista da vazão para uma situação de estiagem, embora média para valores de concentração. Os resultados indicam superação dos limites, ainda assim bastante próxima ao valor limítrofe para o Ferro (Fe) logo na confluência com o rio São Francisco. É importante considerar que o próprio rio São Francisco, neste cenário, já apresentava valores médios de Fe acima dos limites.

No Cenário 4 simulam-se vazões e concentrações diárias observadas no dia 20/06/2019, exceto no rio Borrachudo e ribeirão das Almas em que se adotaram valores médios. É um cenário mais próximo da estiagem. Os resultados indicam superação dos valores limites

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 29/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

para Manganês (Mn) apenas no rio Paraopeba, mesmo assim bastante próxima ao valor limítrofe.

Tabela 4.3: Alteração nas concentrações de parâmetros de qualidade da água passíveis de ocorrer no reservatório da UHE Três Marias.

Parâmetro	Ponto	Cenário 1 (mg/L)	Cenário 2 (mg/L)	Cenário 3 (mg/L)	Cenário 4 (mg/L)	Limite CONAMA 357/2005 (mg/L)
Mn total	C0	0,324	0,252	0,035	0,106	0,1
	C1	0,152	0,130	0,065	0,063	
	C2	0,130	0,112	0,058	0,056	
Fe dissolvido	C0	0,537	1,329	0,156	0,031	0,3
	C1	0,421	0,659	0,306	0,162	
	C2	0,357	0,554	0,261	0,183	
Al dissolvido	C0	0,184	0,354	0,062	0,017	0,1
	C1	0,133	0,184	0,096	0,045	
	C2	0,112	0,155	0,082	0,050	

Abaixo do limite CONAMA 357/2005

Acima do limite CONAMA 357/2005

A Tabela 4.2 apresenta uma estimativa preliminar do tempo necessário para que os parâmetros atinjam concentrações acima do permitido na Resolução CONAMA 357/2005 no reservatório da UHE Três Marias (Figura 4.2). Esses resultados devem-se a algumas premissas simplificadas adotadas nesse primeiro momento (simulações expeditas), a saber:

- Concentrações aumentam no reservatório de forma linear;
- O volume total do reservatório é mantido, considerando a acumulação atual da UHE Três Marias.

Tabela 4.4: Tempo para alterações nos parâmetros de qualidade da água atingirem os limites previstos na Resolução CONAMA 357/2005.

Parâmetro	Cenário 1 (dias)	Cenário 2 (dias)	Cenário 3 (dias)	Cenário 4 (dias)
Mn total	143	167	229	497
Fe dissolvido	152	101	202	491
Al dissolvido	170	126	228	812

Verificou-se que a possibilidade de alteração da qualidade das águas do reservatório da UHE Três Marias em um cenário mais conservador se dará inicialmente para Fe dissolvido após 101 dias no Cenário 2, próximo ao final da estiagem, ressaltando-se que se trata de um cenário muito conservador. Considerando as concentrações médias e atual observadas no período monitorado, 25/01/2019 a 20/06/2019 (Cenários 3 e 4), ocorreriam alterações após 202 dias e 491 dias para o Fe dissolvido.

Desta forma, considerou-se o Cenário 1 para o qual se adotaram as concentrações máximas dos três parâmetros na entrada do reservatório da UHE Retiro Baixo que dista

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 30/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

aproximadamente 65 km do reservatório da UHE Três Marias. As alternativas de adequação das águas - propostas neste estudo em função dos mencionados usos - balizaram-se nos limites da Resolução CONAMA 357/2005 para águas Classe 2 e nas concentrações estimadas no modelo de 0,324 mg/L, 0,537 mg/L e 0,184 mg/L, para Manganês Total, Ferro Dissolvido e Alumínio Dissolvido, respectivamente.

5.0 DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E LEGAL

Os estudos de disponibilidade hídrica foram desenvolvidos com foco no atendimento dos usuários relacionados no item 3.0 (Abrangência da Área em Estudo e Caracterização dos Usuários). A definição da metodologia adotada para a regionalização de vazões nas seções alternativas de abastecimento levou em conta as seguintes premissas:

- Captação a fio d'água;
- Localização das seções alternativas para captação nas proximidades dos usuários a serem atendidos;
- Complementação de estudos já consolidados de rendimento específico de vazões (HIDROSSISTEMAS, 1993) na área de abrangência, assim como de precipitação anual média (CPRM, 2006).

Desta forma, os estudos desenvolvidos consideraram os seguintes passos metodológicos:

- Seleção de estações fluviométricas com séries de dados de vazão disponíveis nos afluentes do reservatório da UHE Três Marias (sub-bacias de interesse);
- Análise das informações de demanda dos usuários identificados no reservatório da UHE Três Marias, dentro da área de abrangência;
- Seleção das seções alternativas para abastecimento;
- Análise dos dados fluviométricos e de isoietas de precipitação, com obtenção dos valores de referência a serem avaliados nas sub-bacias de interesse (área de drenagem, Q_{MLT} , $Q_{M,10}$ e $Q_{7,10}$);
- Atualização das demandas atuais na área de contribuição de cada seção alternativa, conforme consulta das portarias de outorgas emitidas pelo IGAM e ANA;
- Avaliação e caracterização de cenários de disponibilidade hídrica legal;
- Cotejo entre as disponibilidades hídricas superficiais versus demanda dos usuários identificados;
- Indicação das alternativas com oferta hídrica para suprimento total ou parcial das demandas.

Na Tabela 5.1 e na Figura 5.1 podem ser observadas as informações principais sobre as estações fluviométricas selecionadas.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 31/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 5.5: Estações fluviométricas selecionadas.



Nome	Código ANA	Curso de Água	Área drenagem (km²)	Período de Dados Consistidos
UHE Três Marias Porto Indaiá	40963000	Rio Indaiá	2221	24/4/1977 a 30/12/2001
Fazenda São Félix	40975000	Rio Borrachudo	971	1/8/1968 a 30/12/2007
Major Porto	41050000	Ribeirão Aerado	1188	3/8/1968 a 30/12/2007
Porto do Passarinho	41075001	Rio Abaeté	4117	16/9/1976 a 31/12/2007
PCH Salto do Paraopeba Ponte BR 040	41090002	Rio Abaeté	5184	1/4/1963 a 31/10/2006

Apesar da extensão dos dados disponíveis datar do início da década de 1960, as isoietas de precipitação extraídas da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) no contexto do Atlas Pluviométrico do Brasil foram compiladas para o período de 1977 até 2006, deste modo, a homogeneização dos dados de vazão também contemplou o mesmo período. Os resultados das vazões de referência para as estações selecionadas podem ser observados na Tabela 5.2.

Tabela 5.6: Vazões de referência nas estações fluviométricas selecionadas.

Código ANA	Vazão Média de longo termo Q_{mlt} (m³/s)	Vazão Média Específica (L/s*km²)	Vazão média Mensal Mínima - $Q_{M.10}$ (m³/s)	Vazão Média diária de 7 dias mínima - $Q_{7.10}$ (m³/s)
40963000	38,8	17,48	4,37	2,76
40975000	19,9	20,51	2,09	1,49
41050000	20,6	17,31	4,16	2,08
41075001	70,8	17,20	10,4	7,37
41090002	78,7	15,19	9,05	6,77

Nota: Homogeneização para período comum das Isoietas de precipitação da CPRM (1977 a 2006).

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 32/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

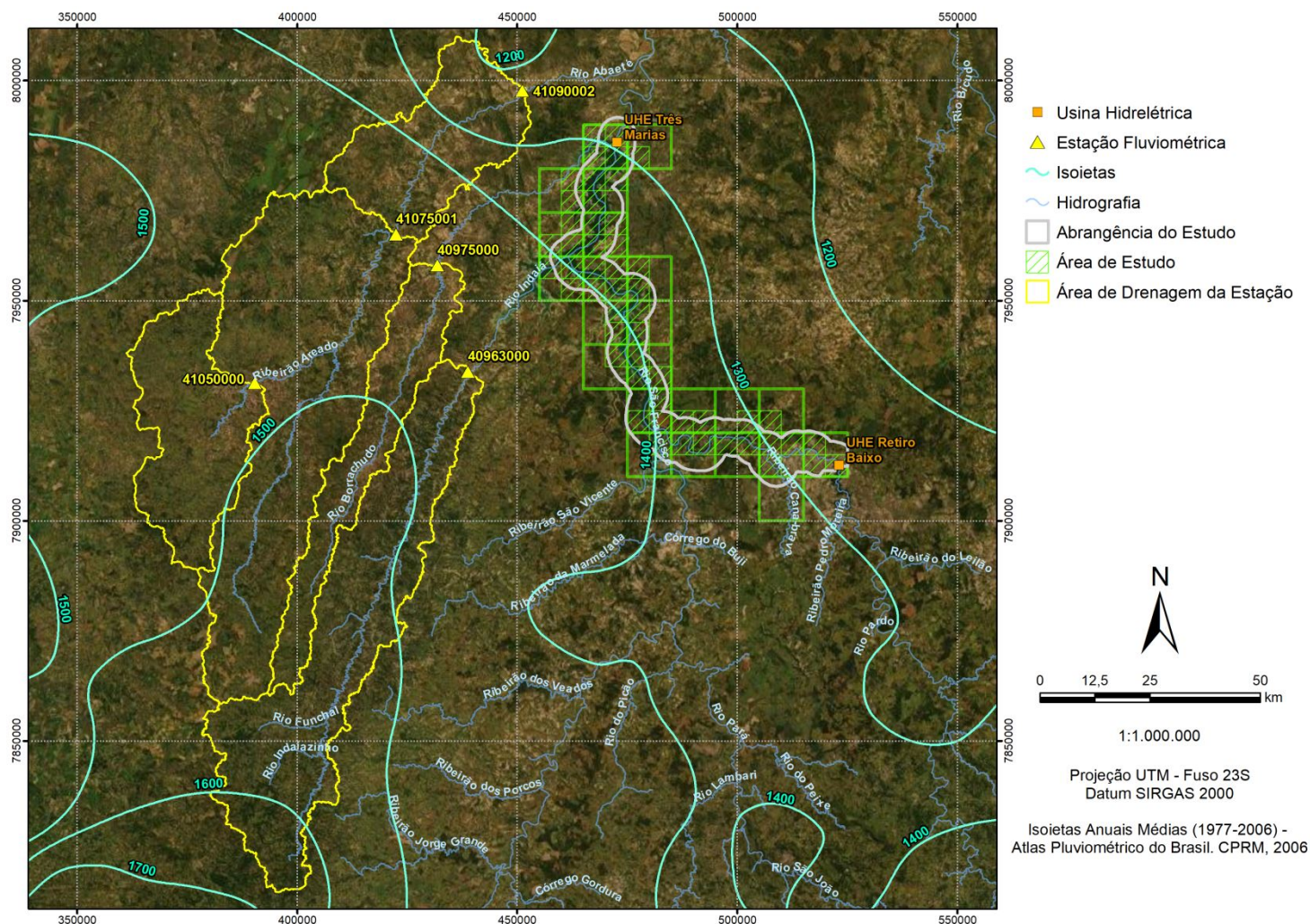


Figura 5.6: Localização das estações fluviométricas de referência.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 33/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Para a obtenção das vazões médias foram construídas curvas de regionalização de vazões específicas médias (q_{MLT}) *versus* as correspondentes áreas de drenagem (AD). Similarmente, para as vazões mínimas de interesse foram traçadas curvas regionais entre os quantis de vazões mínimas mensais e com sete dias de duração para o período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$ *versus* $Q_{M,10}$). Os resultados podem ser visualizados na Figura 5.2 e Figura 5.3.

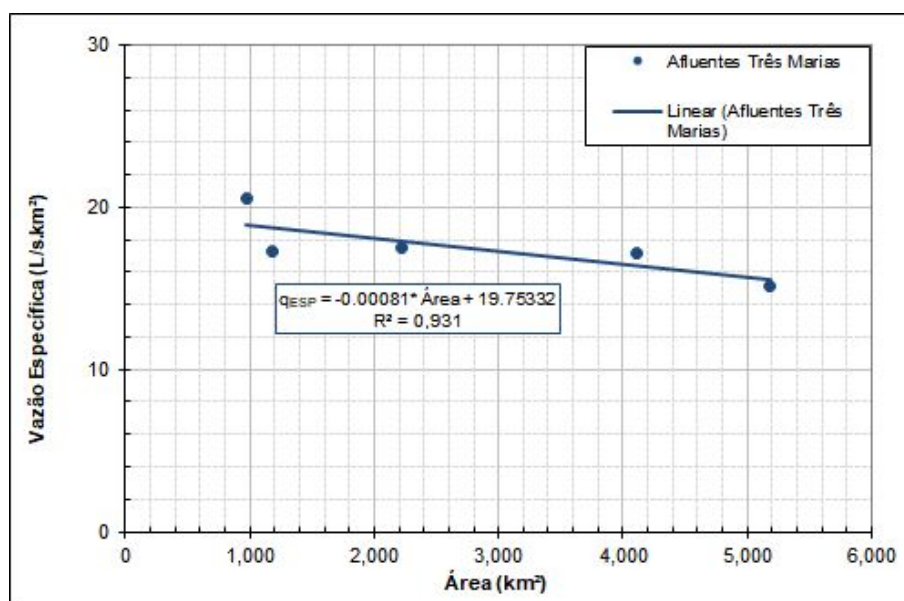


Figura 5.7: Afluentes ao Reservatório Três Marias no Rio Paraopeba: q_{MLT} *versus* Área de drenagem.

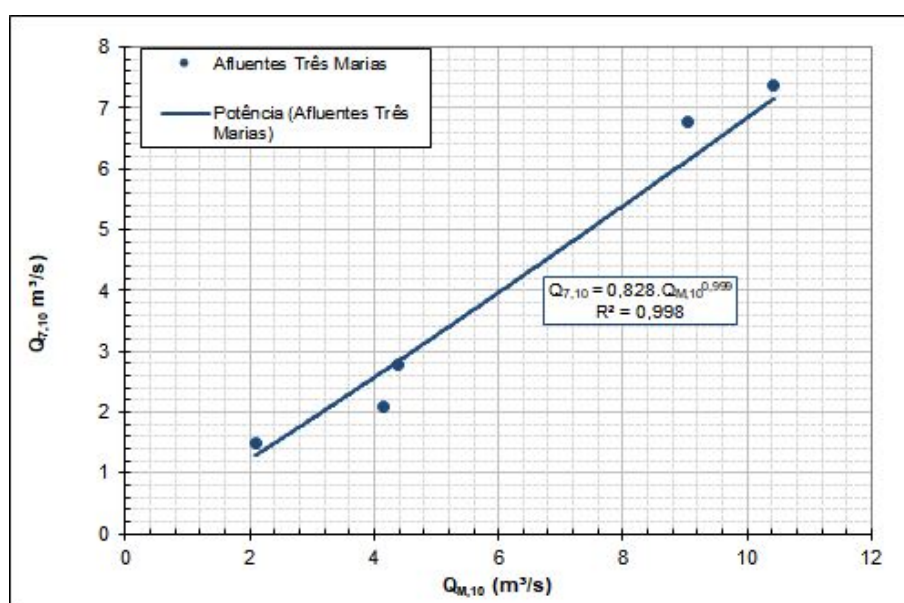


Figura 5.8: Afluentes ao Reservatório Três Marias no Rio Paraopeba: $Q_{30,10}$ *versus* $Q_{7,10}$.

As seções para captação selecionadas para avaliação de oferta hídrica podem ser visualizadas na Figura 5.4.

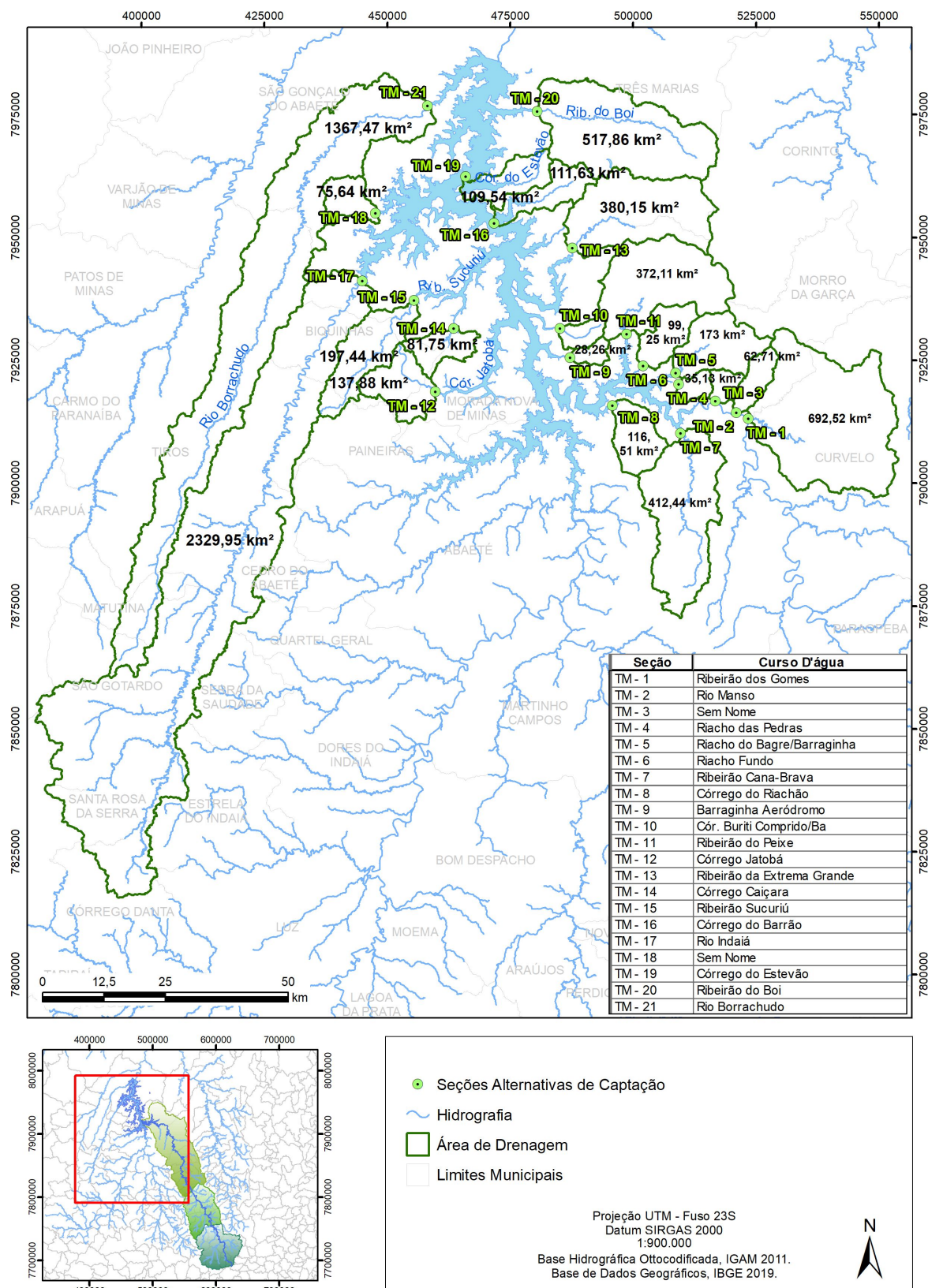


Figura 5.9: Localização das seções alternativas para captação.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 35/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Para todas as seções de captação consideradas na Figura 5.4, exceto rio Borrachudo (TM-21) e rio Indaiá (TM-17), foi adotado o balanço hídrico regional (cálculo da taxa de evapotranspiração regional) para a transferência da vazão média de longo termo (Q_{MLT}) até as seções alternativas. A estação fluviométrica de referência adotada foi a Estação UHE Três Marias Porto Indaiá – 40963000. Para o cálculo da evapotranspiração média anual foi adotada a altura média anual de precipitação interpolada a partir do mapa de isoietas médias anuais da CPRM e da taxa de perdas a ser aplicada a cada seção fluviométrica de interesse.

Para os rios Borrachudo e Indaiá foi adotado o rendimento médio específico das estações fluviométricas presentes nesses rios para estimar a vazão Q_{MLT} nas seções alternativas de captação. Nessa metodologia as estações Fazenda São Felix (40975000) e UHE Três Marias Porto Indaiá (40963000) foram adotadas como estações fluviométricas de referência para o rio Indaiá e rio Borrachudo, respectivamente.

Os próximos passos foram a transferência da série de vazões médias mensais da estação de referência adimensionalizada pela Q_{MLT} e a análise de frequência de mínimos anuais de vazão média mensal ($Q_{M,10}$) de cada seção alternativa de interesse. Os resultados podem ser consultados na Tabela 5.3 e Tabela 5.4.

Tabela 5.7: Características das estações fluviométricas selecionadas para o estudo.

Estação	Área de Drenagem (km²)	Vazão média de Longo Termo Q_{mlt} (m³/s)	Deflúvio Anual (mm)	Precipitação Média Anual (mm)	Evapotranspiração Média Anual (mm)	Taxa de ETP
40963000	2221	38,8	551	1527,1	975,8	0,64
40975000	971	19,9	647	1493,6	846,9	0,57
41050000	1188	20,6	546	1500,0	954,1	0,64
41075001	4117	70,8	543	1493,5	951,0	0,64
41090002	5184	78,7	479	1461,5	982,6	0,67

Tabela 5.8: Vazões regionalizadas para as seções alternativas de captação.

Nome	Vazão média de Longo Termo Q_{mlt} (m³/s)	Vazão Média Específica (L/s.km²)	Vazão Média Mensal Mínima $Q_{M,10}$ (m³/s)	Vazão Média diária de 7 dias Mínima – $Q_{7,10}$ (m³/s)
Três Marias-01	9,78	14,12	1,07	0,631
Três Marias-02	0,908	14,48	0,100	0,050
Três Marias-03	0,509	14,48	0,056	0,027
Três Marias-04	0,505	14,92	0,055	0,027
Três Marias-05	2,48	14,33	0,272	0,15
Três Marias-06	1,45	14,57	0,159	0,082
Três Marias-07	6,29	15,26	0,691	0,395
Três Marias-08	1,78	15,26	0,195	0,102
Três Marias-09	0,432	15,29	0,047	0,023
Três Marias-10	0,640	15,29	0,070	0,034

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 36/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Nome	Vazão média de Longo Termo Q_{mit} (m³/s)	Vazão Média Específica (L/s.km²)	Vazão Média Mensal Mínima $Q_{M.10}$ (m³/s)	Vazão Média diária de 7 dias Mínima – $Q_{7.10}$ (m³/s)
Três Marias-11	5,37	14,43	0,589	0,333
Três Marias-12	2,27	16,45	0,249	0,351
Três Marias-13	4,96	14,85	0,544	0,306
Três Marias-14	1,34	16,44	0,147	0,198
Três Marias-15	3,30	16,70	0,362	0,073
Três Marias-16	1,29	15,54	0,142	2,89
Três Marias-17	40,7	17,48	4,47	0,070
Três Marias-18	1,24	16,35	0,136	0,058
Três Marias-19	1,04	15,71	0,114	0,485
Três Marias-20	0,485	14,73	0,837	1,91
Três Marias-21	28,0	20,51	3,03	0,351

Segundo a Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1548, o limite máximo para captações a fio d'água em seções fluviais na bacia do rio Paraopeba é de 30% da $Q_{7.10}$, devendo ser garantido a jusante de cada seção alternativa um fluxo residual mínimo equivalente a 70% da vazão de referência.

Como neste caso a legislação não menciona sobre a vazão máxima passível de captação, existe apenas a necessidade de garantia da manutenção mínima do fluxo residual no valor de 70% da vazão de referência $Q_{7.10}$. Uma vez definidas as vazões de disponibilidade natural em cada seção alternativa, se faz necessária a dedução dos usos já outorgados do valor calculado de oferta hídrica para a estimativa da efetiva disponibilidade hídrica. O resumo das outorgas concedidas pelo IGAM vigentes em junho de 2016, extraído do metadados ana.gov.br, pode ser observado na Tabela 5.5. Ressalta-se que foi considerado que as outorgas com validade vencida foram renovadas pelo órgão gestor.

Tabela 5.9: Outorgas superficiais identificadas a montante das seções alternativas.

Seção Alternativa	FID- Outorga	Tipo de Uso	Município	Validade	Vazão (m³/s)
Três Marias -05	-	Abastecimento Urbano	Felixlândia	-	0,015
Três Marias -07	49823	Irrigação	Pompéu	10/08/2017	0,025
Três Marias -07	50412	Irrigação; Dessedentação de animais	Pompéu	13/07/2021	0,060
Três Marias -07	50634	Irrigação	Pompéu	09/07/2018	0,083
Três Marias -07	50738	Irrigação	Pompéu	08/07/2016	0,036
Três Marias-12	19528	Irrigação	Biquinhas	16/04/2018	0,028
Três Marias-14	810888	Irrigação	Biquinhas	12/04/2027	0,722
Três Marias-14	810889	Irrigação	Biquinhas	12/04/2027	1,00
Três Marias-14	817836	Irrigação	Biquinhas	20/02/2024	0,06
Três Marias-14	817835	Irrigação	Biquinhas	20/02/2024	0,06
Três Marias-14	817834	Irrigação	Biquinhas	20/02/2024	0,07
Três Marias-14	817833	Irrigação	Biquinhas	20/02/2024	0,10
Três Marias-21	17000	Irrigação	Tiros	18/05/2022	0,030

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 37/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Seção Alternativa	FID- Outorga	Tipo de Uso	Município	Validade	Vazão (m³/s)
Total Outorgado Seção Três Marias-05 (m³/s)					0,015
Total Outorgado Seção Três Marias-07 (m³/s)					0,204
Total Outorgado Seção Três Marias-12 (m³/s)					0,028
Total Outorgado Seção Três Marias-14 (m³/s)					2,003
Total Outorgado Seção Três Marias-21 (m³/s)					0,030

A disponibilidade hídrica para captação a fio d'água calculada a partir do cotejo entre a oferta hídrica legal e os usos já outorgados nas áreas de contribuição das seções alternativas podem ser consultados na Tabela 5.6.

Tabela 5.10: Disponibilidade hídrica para captação a fio d'água.

Nome	Curso d'água	30% Q _{7.10} (m³/s)	Usos Outorgados (m³/s)	Disponibilidade para captação a fio d'água (m³/s)
Três Marias-01	Ribeirão dos Gomes	0,189	-	0,189
Três Marias-02	Rio Manso	0,015	-	0,015
Três Marias-03	Sem Nome	0,008	-	0,008
Três Marias-04	Riacho das Pedras	0,008	-	0,008
Três Marias-05	Riacho do Bagre/Barraginha	0,044	0,015	0,029
Três Marias-06	Riacho Fundo	0,025	-	0,025
Três Marias-07	Ribeirão Cana-Brava	0,118	0,204	-
Três Marias-08	Córrego do Riachão	0,031	-	0,031
Três Marias-09	Barraginha Aeródromo	0,007	-	0,007
Três Marias-10	Córrego do Buriti Comprido/ Barraginha	0,010	-	0,010
Três Marias-11	Ribeirão do Peixe	0,100	-	0,100
Três Marias-12	Córrego Jatobá	0,040	0,028	0,012
Três Marias-13	Ribeirão da Extrema Grande	0,092	-	0,092
Três Marias-14	Córrego Caiçara	0,023	2,003	-
Três Marias-15	Ribeirão Sucuriú	0,059	-	0,059
Três Marias-16	Córrego do Barrão	0,022	-	0,022
Três Marias-17	Rio Indaiá	0,868	-	0,868
Três Marias-18	Sem Nome	0,021	-	0,021
Três Marias-19	Córrego do Estevão	0,017	-	0,017
Três Marias-20	Ribeirão do Boi	0,145	-	0,145
Três Marias-21	Rio Borrachudo	6,162	0,030	6,132
Total Disponibilidade (m³/s)				7,790

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 38/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.0 PLANO DE CONTINGÊNCIA

6.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Plano de Contingência conceitual presente nesse relatório considera as outorgas/usuários indicados no item 3.0. Salienta-se que o planejamento da VALE não se resume ao que está apresentado neste relatório.

Destaca-se que o mapeamento de usuários foi iniciado no dia 18/03/2019 por meio de contrato entre VALE e a empresa CLAM Engenharia e Meio Ambiente, sendo finalizado em 01/07/2019.

No tocante ao prognóstico de qualidade da água cabe mencionar que a VALE vem desenvolvendo a implementação de um modelo mais sofisticado e detalhado para melhor entendimento da tendência da qualidade da água no reservatório da UHE Três Marias.

A respeito da região a **montante** da UHE Retiro Baixo a VALE já vem realizando ações efetivas na bacia do rio Paraopeba no tocante ao suprimento de água. Até o dia 21/07/2019 já haviam sido distribuídos nesse trecho cerca de 252 mil m³ de água, sendo 29,8 mil para consumo humano, 56 mil para dessedentação animal, 163,7 mil para irrigação e demais atendimentos 2,2 mil m³ de água (Figura 6.1).

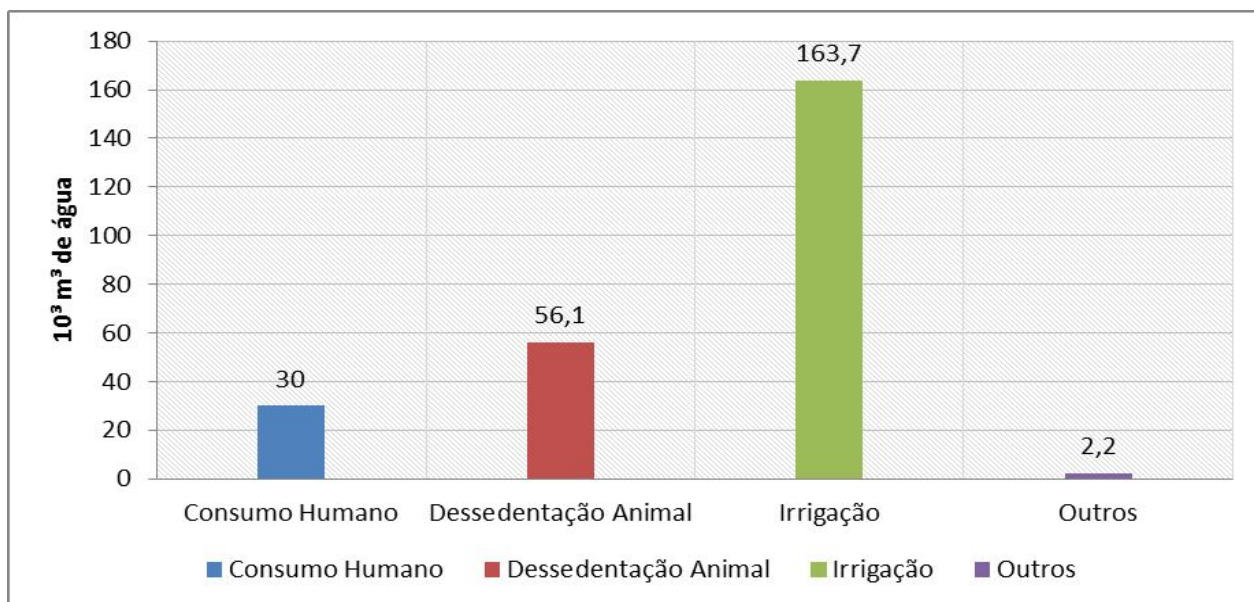


Figura 6.10: Distribuição de água a montante da UHE Retiro Baixo realizada até 21/07/2019.

Nota: Os números para dessedentação animal e irrigação tiveram ajustes significativos devido à revisão da classificação dos usuários.

Os itens subsequentes apresentam o Plano de Contingência e os Apêndices I e II (T19022-002-RE (AP I) e T19022-002-RE (AP II)) apresentam alternativas do mapa de contingência com as ações de planejamento.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 39/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.2 PREMISSAS

As seguintes premissas foram consideradas para elaboração do presente Plano de Contingência:

- Alteração da qualidade da água por consequência do rompimento da Barragem B-I da mina do Córrego do Feijão, que inviabiliza os usos múltiplos, segundo **Cenário 1**, de qualidade da água apresentado no Capítulo 4.0;
- Este Plano de Contingência abrange 269 usuários, 216 dos quais sem outorga, conforme descrito no Capítulo 3.0;
- Entende-se nesse relatório como uso da água para consumo humano todas as atividades relacionadas ao consumo doméstico, a saber: ingestão, atividades higiênicas e de limpeza, preparo de alimentos, descarga de vasos sanitários, irrigação de jardins, hortas e pomares domiciliares, criação de animais de estimação;
- Para efeitos de planejamento e atendimento das demandas destinadas para consumo humano, considera-se relevante a implantação de três ETAs. A primeira próxima ao ponto de captação Três Marias-05, a segunda no ponto de captação Três-Marias-13 e a terceira no braço do reservatório da UHE Três Marias que recebe o ribeirão Sucuriú próximo à ponte que cruza o braço do reservatório e que leva à cidade de Morada Nova de Minas, denominada ETA-3;
- Os usuários para irrigação de eucaliptos não são alvos das ações iniciais, tendo em vista que o destino do plantio é a produção de carvão. Considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005 poderá ser necessário monitoramento do solo irrigado, sendo também avaliado junto aos usuários os limites de qualidade necessários para o seu processo;
- Usuários que dependem da água para irrigação de culturas, exceto eucalipto, serão atendidos conforme o monitoramento indique;
- Os usuários para aquicultura em tanque-rede interno aos corpos hídricos estudados e os usuários que desempenham atividade de pesca profissional serão indenizados;
- Usuários que dependem da água para aquicultura em tanque externo aos corpos hídricos estudados serão atendidos conforme o monitoramento indique;
- Todas as decisões e premissas apresentadas devem ser fundamentadas nos dados de monitoramento de qualidade de água;
- Para distribuição de água com auxílio de caminhões-pipa, foram considerados caminhões com capacidade de 20 m³.

6.3 CARACTERÍSTICAS DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA EM MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 40/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Para os usuários cuja alternativa de suprimento remete a mananciais subterrâneos entende-se que há perspectiva de utilização de tecnologia denominada Filtração em Margem (*river bank filtration*). Esta tecnologia consiste na obtenção de água de um aquífero e um corpo d'água por meio de poço(s) perfurado(s) às margens do reservatório da UHE Três Marias com conexão hidráulica entre ambos. Neste escoamento ocorrem os processos de biodegradação e sorção responsáveis pela melhoria da qualidade da água captada, aliados à dispersão e à mistura das águas superficiais e subterrâneas. As premissas que norteiam o emprego da filtração em margem são a perenidade das vazões dos dois corpos d'água (aquífero e reservatório), a hidrogeologia do aquífero, a morfologia, a composição do fundo, a magnitude da vazão capaz de ser explotada do reservatório, e a qualidade das águas superficial e subterrânea (ROMERO-ESQUIVEL, L. G.; PIZZOLATTI, B. S.; SENS, M. L, 2016).

Há aplicação da tecnologia Filtração em Margem em diversos países, como por exemplo, Hungria, EUA, Holanda, Índia e Alemanha. Cabe salientar o exitoso emprego da Filtração em Margem em escala piloto em Florianópolis (Lagoa do Peri) e na Região Metropolitana do Recife (rio Beberibe). No primeiro caso o poço foi perfurado a 20 m da Lagoa do Peri e a profundidades de 12 m e 50 m. No segundo caso, o poço foi perfurado com 15 m de profundidade e a 65 m do rio Beberibe explotando vazão de 3,5 L/s durante 24 h (ROMERO-ESQUIVEL, L. G.; PIZZOLATTI, B. S.; SENS, M. L, 2016).

Esta alternativa de abastecimento poderá ser definida após a perfuração e testes de aquífero que estabeleçam seus respectivos potenciais de produção de água e, por conseguinte, os valores a serem outorgados em um determinado regime de bombeamento para atendimento dos usuários.

6.4 CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES DE TRATAMENTO DAS ÁGUAS DESTINADAS A CONSUMO HUMANO

A água para consumo humano transportada pelos caminhões-pipa advirá de três estações de tratamento pré-fabricadas cuja captação ocorrerá no reservatório da UHE Três Marias ou no braço adjacente ao mesmo, pontos Três Marias-05, Três Marias-13 e ETA 3 (Figura 6.2).

Para captação das águas, a definição da tecnologia de potabilização das estações de tratamento de água pré-fabricadas a serem instaladas deve pautar-se segundo três premissas que se inter-relacionam: robustez, resiliência e confiabilidade. A primeira traduz a capacidade da estação de manter a produção de água tratada com qualidade estável, independente das variações que possam ocorrer nas características da água bruta. Esta característica torna-se proeminente no presente estudo, na perspectiva de deterioração das características das águas. Já a resiliência expressa a velocidade com que a estação retorna ao seu desempenho normal após algum distúrbio, geralmente causado pela deterioração da qualidade da água bruta ou problemas operacionais como, por exemplo, interrupção da adição de coagulante. Por fim, a análise de confiabilidade avalia a probabilidade com que o efluente da estação atinja as metas de qualidade pelo maior período de tempo, metas impostas pela legislação vigente ou, mais raramente, definidas pelo próprio prestador de serviço de abastecimento de água (ZHANG, K. *et al.*, 2012).

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 41/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Para contemplar as três características mencionadas, a definição da tecnologia a ser empregada no tratamento das águas do reservatório da UHE Três Marias para consumo humano deve pautar-se principalmente nas seguintes premissas principais:

- Características da água bruta;
- Custos de implantação, manutenção e operação;
- Manuseio e confiabilidade dos equipamentos;
- Flexibilidade operacional;
- Localização geográfica e características da comunidade;
- Disposição final do lodo (LIBÂNIO, 2016);
- Prazo para implantação.

Dos fatores citados, as características das águas do reservatório da UHE Três Marias adquirem posição de relevo e justificam maior detalhamento. Deve-se considerar a perspectiva das alterações decorrentes da ocupação da bacia hidrográfica na qual o reservatório está inserido e, em menor escala, de fenômenos naturais.

	 GEOTECNIA E RECURSOS HÍDRICOS	RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 42/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

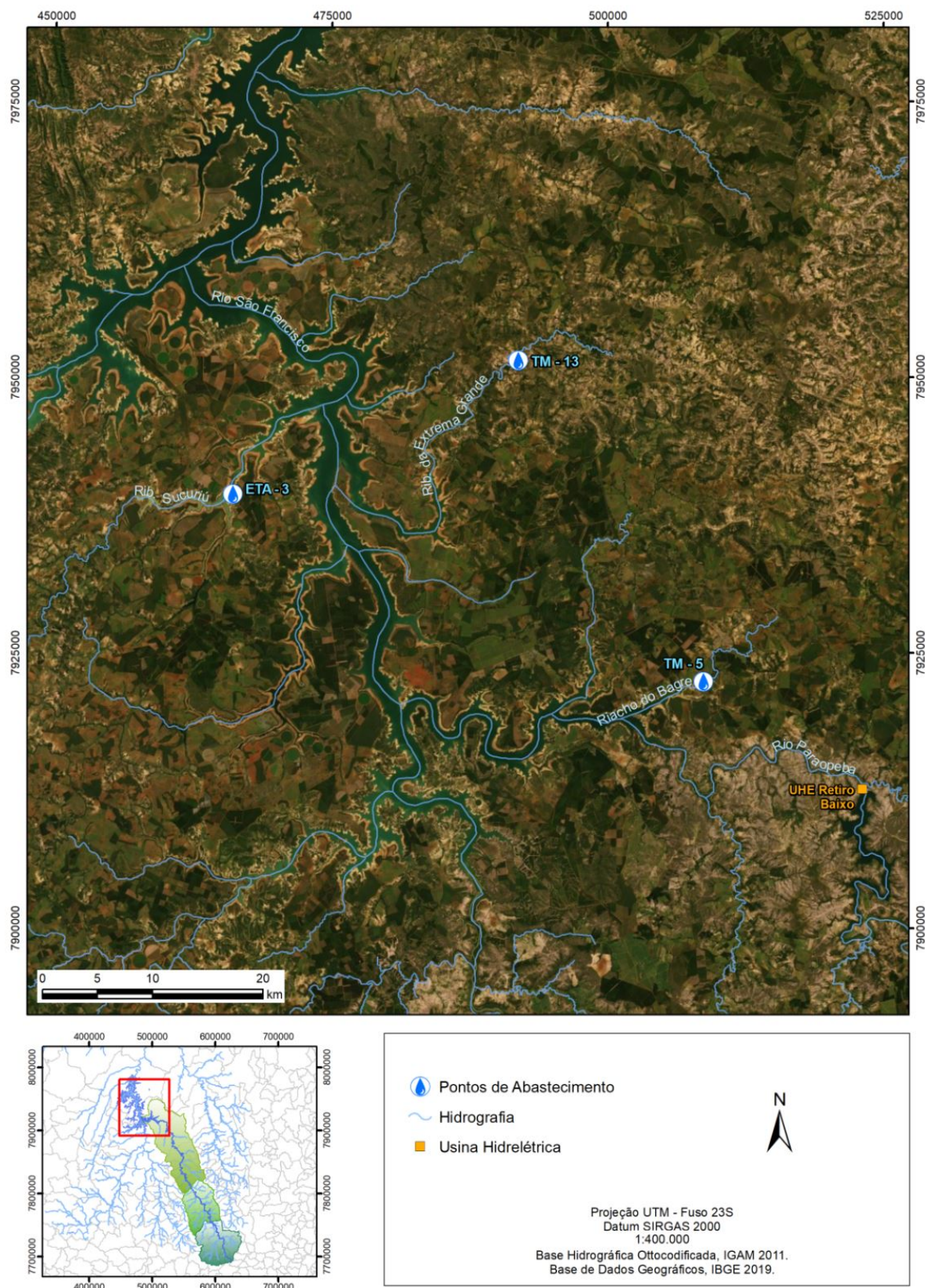


Figura 6.11: Localização das Estações de Tratamento de Água a serem implantadas.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 43/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

A própria Resolução CONAMA 357/2005 direciona o emprego da tecnologia convencional de potabilização, também denominada tecnologia de ciclo completo. Com intento similar ao do CONAMA, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1992) elaborou a classificação das águas naturais para abastecimento público, recomendando para cada uma delas linha de tratamento mínimo. Nesta são contemplados apenas cinco parâmetros: DBO, concentração de coliformes termotolerantes, pH, cloretos e fluoretos. Ao restringir os fatores intervenientes apenas às características da água bruta, as recomendações da ABNT e do CONAMA terminam por convergir, quase invariavelmente, para a linha de tratamento convencional para as águas do reservatório da UHE Três Marias.

A tecnologia convencional fazia-se presente em 2008 em 2.817 dos 5.531 municípios brasileiros (IBGE, 2018), podendo-se estimar em mais de 6.000 unidades em operação no Brasil. Da vazão distribuída à população abastecida brasileira, aproximadamente 69% advém de estações convencionais de tratamento e considerando-se apenas os mananciais superficiais este percentual eleva-se para aproximadamente 89%. Em visão mais abrangente, a tecnologia convencional de potabilização pode se apresentar conforme denota a Figura 6.3.

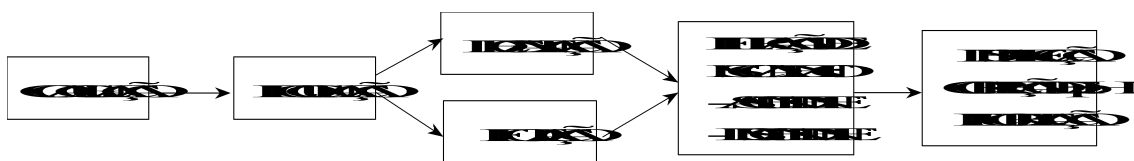


Figura 6.12: Fluxograma típico da tecnologia de tratamento convencional de águas de consumo humano.

Especificamente para o tratamento das águas do reservatório da UHE Três Marias a tecnologia recomendada deverá contemplar mistura rápida em Medidor Parshall (coagulação), floculação hidráulica, decantação de alta taxa, filtração de escoamento descendente e desinfecção com composto de cloro (hipoclorito de sódio ou de cálcio). Cabe salientar que o emprego de unidade de flotação por dissolvido precedendo os filtros justificar-se-ia quando a água bruta afluyente à estação advir de corpos d'água eutrofizados com elevadas concentrações de algas e/ou cianobactérias. Eventos severos de eutrofização não se manifestaram no reservatório da UHE Três Marias, mesmo durante a estiagem severa do período 2012-2015.

Para operação da estação pré-fabricada a ser instalada, em princípio, deve-se inserir a pré-desinfecção com cloro - aplicado na unidade de mistura rápida concomitante ao coagulante primário e eventualmente alcalinizante - visando otimizar a oxidação de ferro e manganês, quando as mencionadas concentrações superiores aos limites da Portaria 2914 do Ministério da Saúde se manifestarem na água bruta.

Em cenário mais simplista, a rotina operacional da estação de tratamento da cidade de Três Marias poderá nortear a operação desta unidade, a ser instalada, principalmente no que tange ao tipo e à dose de coagulante primário utilizados, devido à provável similaridade das características das águas captadas em pontos do mesmo reservatório da UHE Três Marias.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 44/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Quando da construção da estação de tratamento os custos de implantação consistem na conjunção das obras civis e dos custos do terreno, do meio filtrante e dos equipamentos, obviamente relacionados à magnitude da vazão afluyente, à localização geográfica da estação em relação aos centros mais desenvolvidos e, em última instância, à situação econômica do País na amortização do capital investido. Estações construídas em concreto, contemplando as principais etapas da potabilização apresentadas na Figura 6.3 e sem considerar as unidades destinadas ao tratamento dos resíduos gerados, tendem a apresentar custos da ordem US\$40 por pessoa (US\$ 1 = R\$ 3,85 – 1 pessoa = 150 L/dia).

6.5 REQUISITOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS A IRRIGAÇÃO

Tratando-se grande parte da finalidade de uso da água dos usuários mapeados como irrigação de cultura de feijão, milho, soja, sorgo, arroz, coco e forrageiras, as águas de Classe 3 de acordo com a Resolução 357 do CONAMA prestar-se-iam ao adequado uso. Neste contexto, conforme mencionado, as concentrações estimadas no cenário 1 para manganês total (0,324 mg/L), ferro dissolvido (0,537 mg/L) e alumínio dissolvido (0,184 mg/L) apresentam-se inferiores aos limites de Classe 3, respectivamente, 0,5 mg/L, 5,0 mg/L e 0,2 mg/L. Desta forma, pode-se, em primeira instância, afirmar que o uso das águas do rio Paraopeba ou do reservatório da UHE Três Marias, para essas finalidades, pode ocorrer sem necessidade de tratamento.

Há usuários não outorgados mapeados cujas águas destinadas a irrigação prestam-se a cultura de frutíferas ou irrigação de hortaliças. Nesses casos, a qualidade da água segundo a Resolução CONAMA 357 restringe-se aos valores limites de Classe 2.

Caso as características das águas inviabilizem o uso, as alternativas de suprimento estão detalhadas no item 6.9. Para todos os usuários, as estações de tratamento que se fizerem necessárias provavelmente prescindirão da etapa de filtração.

6.6 REQUISITOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS A DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

Para os usuários que utilizam água para o fim de dessedentação animal, as águas de Classe 3 de acordo com a Resolução 357 do CONAMA prestar-se-iam ao adequado uso. Desta forma, enquadram-se as mesmas premissas relatadas no item 6.5.

6.7 REQUISITOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DESTINADAS A PSICULTURA

Os requisitos de qualidade de água para aquicultura, contemplados para Classe 2 de acordo com a Resolução 357 do CONAMA, justificam-se por diversas pesquisas sobre o tema. Interessante salientar que as concentrações máximas recomendadas pela Empresa Brasileira de Agropecuária (Embrapa, 2006) para ferro (0,5 mg/L) e manganês (0,2 mg/L) em águas de viveiros de aquicultura são superiores às estabelecidas pela Resolução CONAMA 357.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 45/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Estudos foram realizados acerca do tecido hepático de espécies de peixes cultivados em lago sob influência de atividade minerária em águas com elevadas concentrações de ferro e manganês. Foram encontradas alterações nos fígados dos peixes como congestão, desarranjo de estrutura cordonal e necrose. Os resultados indicaram que as respostas biológicas podem ser caracterizadas como biomarcadores de contaminação aquática, (PINHEIRO, K. B. S. *et al.*, 2017).

Na mesma vertente, a elevada exposição às soluções aquosas contendo íons Mn^{2+} pode ter efeitos fisiológicos negativos nos peixes e outros organismos. Em peixes expostos ao manganês, pode ocorrer uma diminuição significativa do número de seus linfócitos em comparação com aqueles do grupo controle. Tal fato pode ser considerado como uma clara evidência do sistema imunológico alterado. Adicionalmente, o manganês quando em alta concentração pode afetar negativamente os organismos, causando alterações metabólicas e estresse oxidativo. A sua toxicidade pode estar relacionada, principalmente, à sua capacidade de interferir em reações enzimáticas, modificando o metabolismo dos peixes (ABDALLA, R. P, 2015).

Para os usuários em questão, dois cenários distintos apresentam-se. Em primeira instância poderiam ser perfurados poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da mencionada tecnologia denominada Filtração em Margem. Muito provavelmente tal tecnologia haverá de adequar, se necessário, as águas à Classe 2, essencialmente em termos das concentrações máximas de manganês, ferro e alumínio. Na segunda vertente, o suprimento de água poderia ocorrer por meio de caminhões-pipa abastecidos pelos efluentes das estações de tratamento cuja captação dar-se-á nos pontos Três Marias-5, Três Marias-13 e ETA 3, às margens do reservatório. Neste contexto, dependendo da espécie de peixe cultivada, pode ocorrer a necessidade de descloração da água tratada ou do abastecimento dos caminhões-pipa antes da aplicação do cloro no tanque de contato. As alternativas de suprimento de água estão detalhadas no item 6.9, caso a qualidade das águas inviabilize a captação desses usuários.

6.8 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DOS USUÁRIOS NÃO OUTORGADOS

Dos usuários identificados, apenas 55 declararam no questionário o volume de água que captam do rio Paraopeba ou do reservatório da UHE Três Marias, para os quais será utilizado como demanda diretamente o valor declarado. Para os demais usuários foi necessário estimar a demanda, tomando-se como base referências da literatura técnica para o consumo humano, animal, irrigação e aquicultura em tanques fora dos corpos hídricos, conforme descrito nos itens subsequentes.

6.8.1 Estimativa da demanda para consumo humano

Os índices apresentados no Manual de Saneamento elaborado por FUNASA (2004) indicam consumos *per capita* para populações desprovidas de ligações domiciliares variando entre 30 e 100 L/hab.dia. Esta variação ocorre principalmente devido à presença ou não de

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 46/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

lavanderias e sanitários públicos, sendo o abastecimento promovido unicamente por torneiras públicas e chafarizes.

Estudos desenvolvidos por Fernandes Neto (2003), considerando 19 municípios em Minas Gerais com população variando entre 50 e 100 mil habitantes, apontaram que o consumo *per capita* (descontando as perdas no sistema de abastecimento) é diretamente relacionado ao percentual de hidrometração e ao consumo de energia elétrica, representando uma média de 100 a 150 L/hab.dia.

Analisando os valores apresentados por Von Sperling (2005), são apresentados na Tabela 6.1 os distintos índices de consumo *per capita* de acordo com a faixa de habitantes de uma população e o porte da comunidade.

Tabela 6.11: Consumo médio *per capita* por populações.

Porte da Comunidade	Faixa da população (habitantes)	Consumo <i>Per capita</i> (L/hab.dia)
Povoado Rural	< 5.000	90 a 140
Vila	5.000 a 10.000	100 a 160
Pequena Localidade	10.000 a 50.000	110 a 180
Cidade Média	50.000 a 250.000	120 a 220
Cidade Grande	>250.000	150 a 300

Conservadoramente, adotou-se o limite superior de consumo *per capita* da Tabela 6.1 para pequena localidade (180 L/hab.dia).

6.8.2 Estimativa da demanda para dessedentação animal

Para a estimativa do consumo para dessedentação animal foram adotados os valores presentes no estudo da EMBRAPA (2005) a partir do qual foi definido o consumo de água por animal (Tabela 6.2).

Tabela 6.12: Consumo diário de água para animais – Adaptado de EMBRAPA, 2005.

Tipo de animal	Consumo de água animal (L/cabeça.dia)
Bovinos	62
Suínos	22
Aves	0,32

6.8.3 Estimativa da demanda para irrigação

Identificou-se que para os usuários que não têm outorga da ANA a irrigação é basicamente para as culturas de milho, frutíferas, hortaliças e jardins. Para estimar a demanda de água para irrigação foram adotados valores de referência apresentados na literatura existente.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 47/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Segundo informa a Embrapa em seu portal Agência Embrapa de informação tecnológica, a cultura de milho consome de 3 mm/dia a 6 mm/dia de água durante o período de cultivo.

Segundo Sanches *et al.* (2017), que testou a necessidade de água em forrageiras dos tipos *Cynodon*, *Brachiaria* e *Mombaça*, para a região de Belo Horizonte, as plantas têm valores médios variando entre 4,2 a 8,2 mm/dia. O valor de 8,2 mm/dia foi adotado para os usos de irrigação de jardins e hortaliças.

Ainda, de acordo com Embrapa, a irrigação de frutíferas consome 4,7 mm/dia durante o período de cultivo.

Ademais, identificou-se que a maior parte dos sistemas de irrigação na região dá-se por aspersão. Segundo Bernardo *et al.* (2006), sistemas de irrigação por aspersão apresentam eficiência média entre 75% a 85%.

Em contexto similar, nos cálculos de demanda por irrigação adotou-se conservadoramente os consumos máximos relatados e a eficiência de 75% para os sistemas de irrigação, tal como apresentado na Tabela 6.3. Para usuários que não foi possível identificar o tipo de cultura adotaram-se os valores máximos apresentados na Tabela 6.3, correspondentes a forrageiras. Para efeito de comparação com outros usos, relacionaram-se as taxas mencionadas às áreas irrigadas.

Tabela 6.13: Consumo diário de água por cultura – Adaptado de EMBRAPA, 2005.

Tipo de cultura	Consumo de água (L/s por hectare)	Consumo de água (mm/dia)
Milho	0,69	6,00
Frutíferas	0,54	4,70
Hortaliças e Jardins	0,95	8,20

6.8.4 Estimativa da demanda para aquicultura em tanques fora dos corpos hídricos

Em tanques destinados à aquicultura existem perdas referentes à infiltração da água e ao déficit da relação entre precipitação e evaporação. Ademais, caso o produtor opte por uma drenagem parcial para despesca, em média uma vez ao ano, cerca de 75% do volume de água pode ser drenado para permitir a retirada dos peixes.

Para estimativa das perdas relativas ao regime climatológico considerou-se como representativa da região a estação climatológica do INMET em Pompéu (83570). Os dados de evaporação e precipitação foram obtidos da publicação “Normais Climatológicas 1961 a 1990” (INMET, 1992). Conservadoramente considerou-se o mês com maior déficit entre precipitação e evaporação (setembro - déficit mensal total de 148 mm).

Para estimativa das perdas com infiltração admitiu-se que os tanques são construídos em solos de textura média (<35 % de argila e > 15% de areia) que apresentam infiltração máxima de 20 mm/dia segundo Oliveira (2000) e Santos *et al.* (2006).

A demanda total foi a soma do consumo relativo às perdas por infiltração e evaporação.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 48/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9 AÇÕES A SEREM REALIZADAS PARA CONTINGÊNCIA

Para melhor entendimento do planejamento, os usuários foram subdivididos em quadrantes específicos apresentados nos itens subsequentes. A Figura 6.4 e a Figura 6.5 apresentam esses quadrantes, assim como a inserção dos usuários outorgados e não outorgados nos mesmos.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 49/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

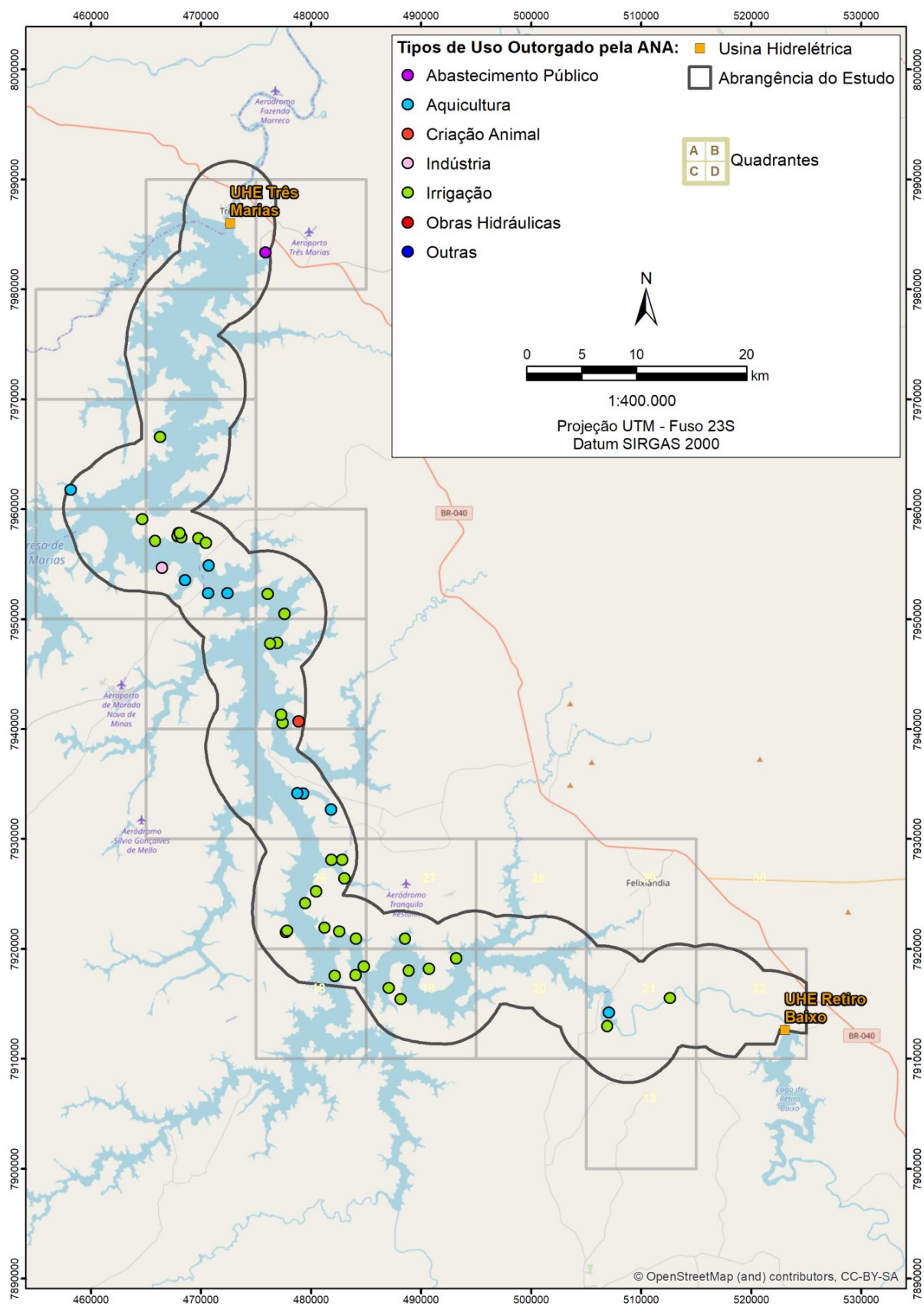


Figura 6.13: Quadrantes para planejamento e usuários outorgados.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 50/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

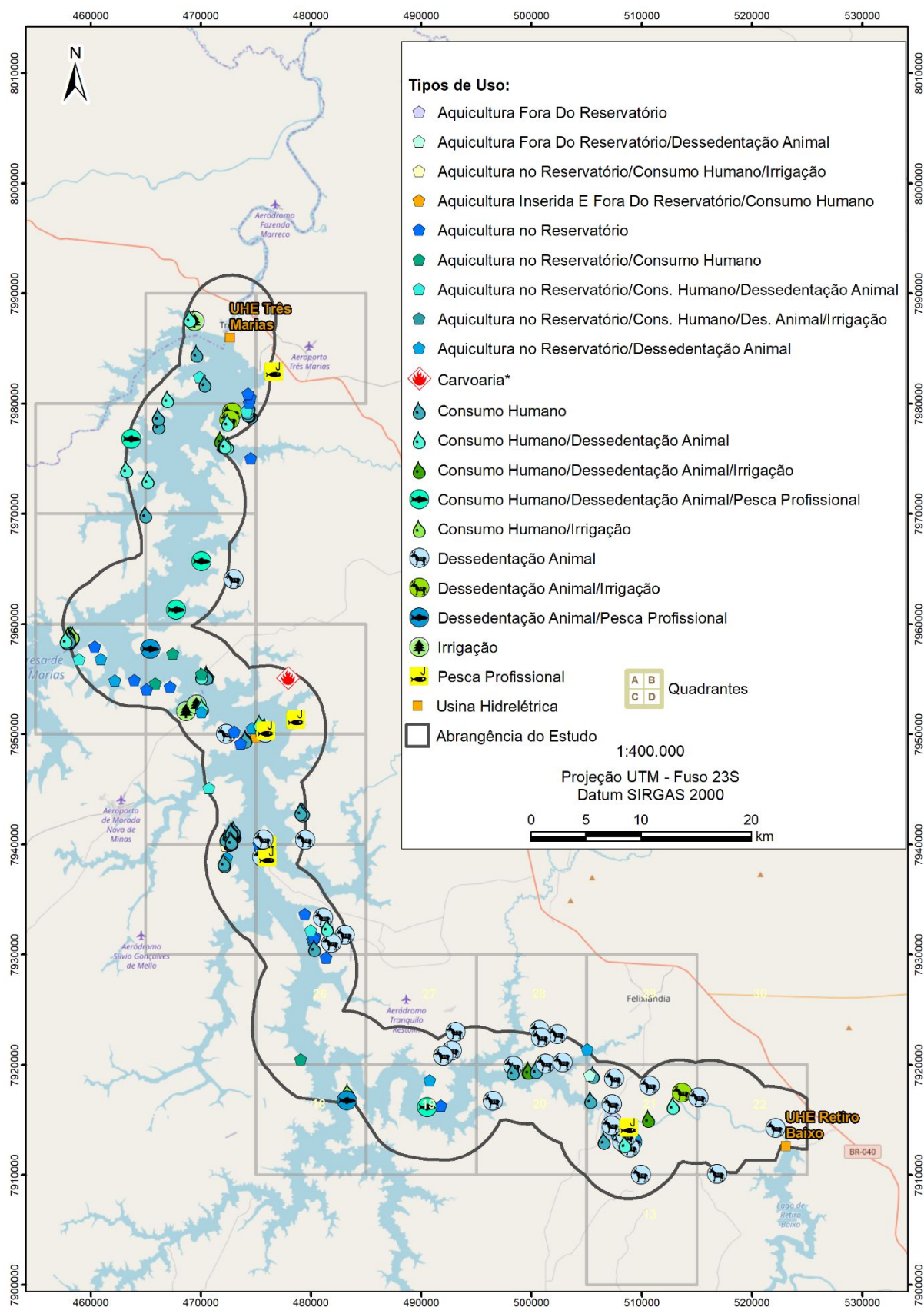


Figura 6.14: Quadrantes para planejamento e usuários não outorgados.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 51/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.1 Quadrante 22

6.9.1.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.1.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados três usuários não outorgados, todos utilizam o recurso hídrico para dessedentação animal (vide Tabela 3.2, Quadrante 22).

O ponto 22-D-P01 é relativo à Associação Comunitária do Ribeirão Manso, segundo a pesquisa realizada pela CLAM (2019) o condomínio possui uma área de 148,18 ha com cerca de 620 casas e aproximadamente 50 moradores fixos no condomínio, atualmente. O atendimento do local é realizado por três poços artesianos, 12 cisternas e entre 25 a 30 bombas hidráulicas para captação no rio Paraopeba. Vale ressaltar que a ficha de indentificação de usuário não permite definir exatamente a finalidade da captação das águas do rio Paraopeba e o número médio de pessoas que frequentam a comunidade. Dessa forma, a premissa adotada foi considerar uma média de duas pessoas por propriedade e desconsiderar a vazão fornecida pelos poços. Especificamente para este ponto, é necessário realizar um levantamento mais detalhado dos usuários, sua finalidade e a atual fonte de atendimento para cada moradia.

Conforme mencionado acima, foi considerada a finalidade para consumo humano e dessedentação animal com vazão total de 248 m³/dia. Portanto previu-se o atendimento da comunidade por quatro caminhões-pipa (três viagens/dia para três caminhões e quatro viagens/dia para um caminhão). Uma segunda alternativa possível é perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da mencionada tecnologia Filtração em Margem.

Para o usuário 22-A-P02 considerou-se viável atendê-los através de caminhão-pipa (duas viagens/dia), considerando que a demanda somada é de 31 m³/dia, e a disponibilidade hídrica legal do ponto de captação Três Marias-03 é suficiente, conforme evidenciado na Tabela 5.6. Em relação ao usuário 22-C-P01 é possível atendê-lo através de caminhão-pipa (uma viagem/dia), considerando que a demanda é de 13,6 m³/dia e a disponibilidade hídrica legal do ponto de captação Três Marias-08, mostrada na Tabela 5.6, é suficiente (córrego Riachão). Para estes usuários uma segunda alternativa é a possibilidade de se perfurar uma bateria de poços na margem do rio Paraopeba, conforme mencionado para o usuário 22-D-P01, com a aplicação da tecnologia Filtração em Margem.



Na Tabela 6.4 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.6 apresenta-se um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 22.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 52/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.14: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 22 - não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
22-A-P02	Aroldo Plínio Gonçalves	31	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-03. ALT 2: Construção de poço tubular	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local.
22-C-P01	José do Bosco Castelo Branco	13,6	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-08. ALT 2: Construção de poço tubular.	Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
22-D-P01	Associação Comunitária Ribeiro Manso	248	223,2	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de poço tubular	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
Total (m³/dia)		292,6	223,2	TM-03: 01 caminhão-pipa: 02 viagens/dia* TM-05: 04 caminhões-pipa: 13 viagens/dia* TM-08: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 53/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

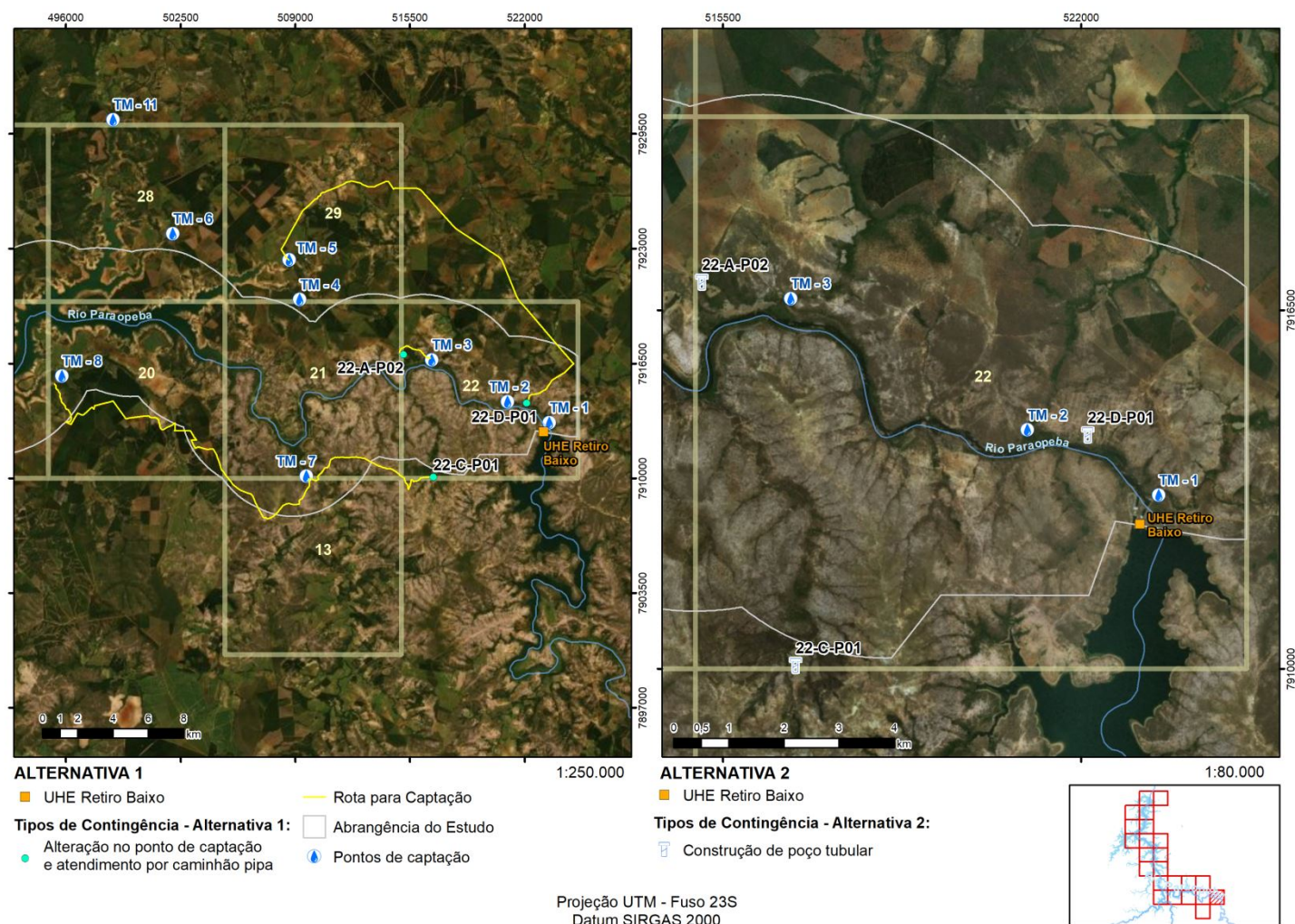


Figura 6.15: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 22.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 54/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.2 Quadrante 21

6.9.2.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificados 03 usuários outorgados, sendo 02 para irrigação e 01 para aquicultura (vide Tabela 3.1).

Para os 02 usuários de irrigação (pontos 21-B-O01 e 21-C-O01), considerou-se inviável atender a demanda por caminhões-pipa, considerando que a demanda máxima admitida é de 6.300 m³/dia (21-B-O01) e 12.343 m³/dia (21-C-O01). Desta forma, previu-se continuidade das captações no rio Paraopeba e verificação se há necessidade de adequação da qualidade da água por meio de estações de tratamento de água portáteis.

Para o usuário de aquicultura (21-C-O02), o suprimento de água poderia ocorrer por meio de caminhões-pipa considerando que a demanda máxima requerida está em torno de 124 m³/dia. Desta forma, seriam necessários em torno de três caminhões pipa (duas viagens/dia para um caminhão e quatro viagens/dia para o outro) para suprir esta demanda. O usuário poderia ser abastecido pelo efluente da estação de tratamento cuja captação dar-se-á no ponto Três Marias-05, às margens do reservatório. Neste contexto, dependendo da espécie de peixe cultivada, conforme mencionado, pode ocorrer a necessidade de descloração da água tratada ou do abastecimento dos caminhões-pipa antes da aplicação do cloro no tanque de contato.

Em uma segunda alternativa, para os usuários um e três, poderiam ser perfurados uma bateria de poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da mencionada tecnologia de Filtração em Margem. Muito provavelmente tal tecnologia haverá de adequar, se necessário, as águas à Classe 2, essencialmente em termos das concentrações máximas de manganês, ferro e alumínio.

A Tabela 6.5 apresenta um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.15: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 21 para usuários outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
21-B-O01	Márcio da Silva Garcia	6.300	ALT 1: Tratamento da água do rio Paraopeba para atender demanda requerida. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximos aos usuários. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea no local
21-C-O01	Marcos Antônio Garcia	12.343	ALT 1: Tratamento da água do rio Paraopeba para atender demanda requerida.	Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximos aos usuários. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
21-C-O02	Pousada Lazer LTDA	124	ALT 1: Captação no manancial localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de bateria de	Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximos aos usuários.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 55/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
			poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea no local
Total (m³/dia)		18.767	TM-05: 03 caminhões-pipa: 06 viagens/dia*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

6.9.2.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 19 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 21).

Para os usuários de consumo humano 21-A-P08, 21-A-P13, 21-B-P04, 21-C-P11 e 21-C-P48 considerou-se viável atendê-los por meio de caminhão-pipa. Verifica-se que a disponibilidade hídrica legal do ponto de captação Três Marias-05 é suficiente. Ademais, conforme relatado nas premissas, nesse ponto será implantada uma ETA. Uma segunda alternativa para esses usuários é a possibilidade de instalação de poço tubular próximo.

Os usuários 21-C-P13 e 21-A-P21 e 21-C-P45 (aquicultura e dessedentação animal) poderiam ser atendidos por caminhão-pipa captando-se na seção Três Marias-05. Neste contexto, dependendo da espécie de peixe cultivada, pode ocorrer a necessidade de descloração da água tratada ou do abastecimento dos caminhões-pipa antes da aplicação do cloro no tanque de contato. Uma segunda alternativa nesse caso é a possibilidade de se perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da tecnologia de Filtração em Margem.

Os usuários de dessedentação animal 21-A-P16, 21-A-P17, 21-B-P02, 21-B-P03, 21-C-P12, 21-C-P16, 21-C-P22, 21-C-P23, 21-C-P24, 21-C-P29, 21-C-P40 e 21-C-P46 e aquicultura em tanque escavado 21-A-P14 poderiam ser atendidos por caminhão-pipa captando-se na seção Três Marias-05. Uma segunda alternativa nesse caso é a possibilidade de se perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

Todos os pontos mencionados preveem captação na seção Três Marias-5, sendo assim, considera-se necessário utilizar seis caminhões pipas (3 viagens/dia para cinco caminhões e 2 viagens/dia para um caminhão) para o atendimento do somatório da demanda.

O usuário 21-C-P08 está próximo a margem esquerda do reservatório da UHE Três Marias. Tratando-se de uso destinado para consumo humano seria necessário utilizar recurso hídrico proveniente da ETA a ser instalada próximo ao ponto de captação Três Marias 05.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 56/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Entretanto, esse local encontra-se na margem direita do reservatório, tornando a logística de conectar ao usuário 21-C-P08 complexa. Uma alternativa nesse caso é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da Filtração em Margem.

Para o usuário 21-D-P01, considerou-se inviável atendê-lo por caminhão-pipa, considerando que a demanda admitida é de 900 m³/dia. Desta forma, previu-se continuidade das captações no rio Paraopeba e verificação se há necessidade de adequação da qualidade da água por meio de estações de tratamento portátil. Uma segunda alternativa nesse caso é possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório (e do rio Paraopeba) com a aplicação da Filtração em Margem.

O usuário 21-C-P50 promove aquicultura inserida no reservatório e o usuário 21-C-P22 pesca profissional. Nesses casos, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

A Tabela 6.6 apresenta um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante. A Figura 6.7 apresenta um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 21.

Tabela 6.16: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 21 - não outorgados.



Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
21-A-P08	Eliana da Glória Lopes	0,72	0,72	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
21-A-P13	Aguinaldo Siqueira	1,80	1,80		
21-B-P04	Juvenil Mendes de Lima	1,47	0,54		
21-C-P11	Etelvina	0,36	0,36		
21-C-P48	Paulo Cesar Cardoso	9,44	1,44		
21-A-P14	Ricardo M. franco de Fonseca	15	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de poço tubular. 21-C-P29: O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário.
21-A-P21	Ney Airton de Assis	16,8	-		
21-C-P45	Antônio Abelha Lopes	28,6	-		
21-A-P16	7 proprietários	12,4	-		
21-A-P17	Maria de oliveira campos	21,7	-		
21-B-P02	Jair de Campos	19,8	-		
21-B-P03	Mauricio Castelo Branco Valadares	179	-		
21-C-P22	Jeremias Vieira e Geraldo Roberto	0,12	-		
21-C-P23	Lourdes	2,2	-		

	 GEOTECNIA E RECURSOS HÍDRICOS	RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 57/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
21-C-P29	José Fernando Barbosa	6,2	-		
21-C-P40	Givaldo Pascoal Amaral	6,2	-		
21-C-P12	Gilson Silva	0,3	-		
21-C-P13	Gilmar da Silva	9,1	-		
21-C-P16	Milton de Paula Carvalho	2,8	-		
21-C-P24	André	2,1	-		
21-C-P46	Amilton	1,4	-		
21-D-P01	Agropecuária Ouro Fino	900	36	ALT 1: Tratamento da água do rio Paraopeba para atender demanda requerida. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo aos usuários. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
21-C-P08	Jaime José de Freitas	3,6	3,6	Construção de bateria de poços tubulares	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
21-C-P50	Antônio Roberto dos Santos	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
Total (m³/dia)		1241	44,46	TM-05: 06 caminhões-pipa: 17 viagens/dia*	

(1) Somente aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 58/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

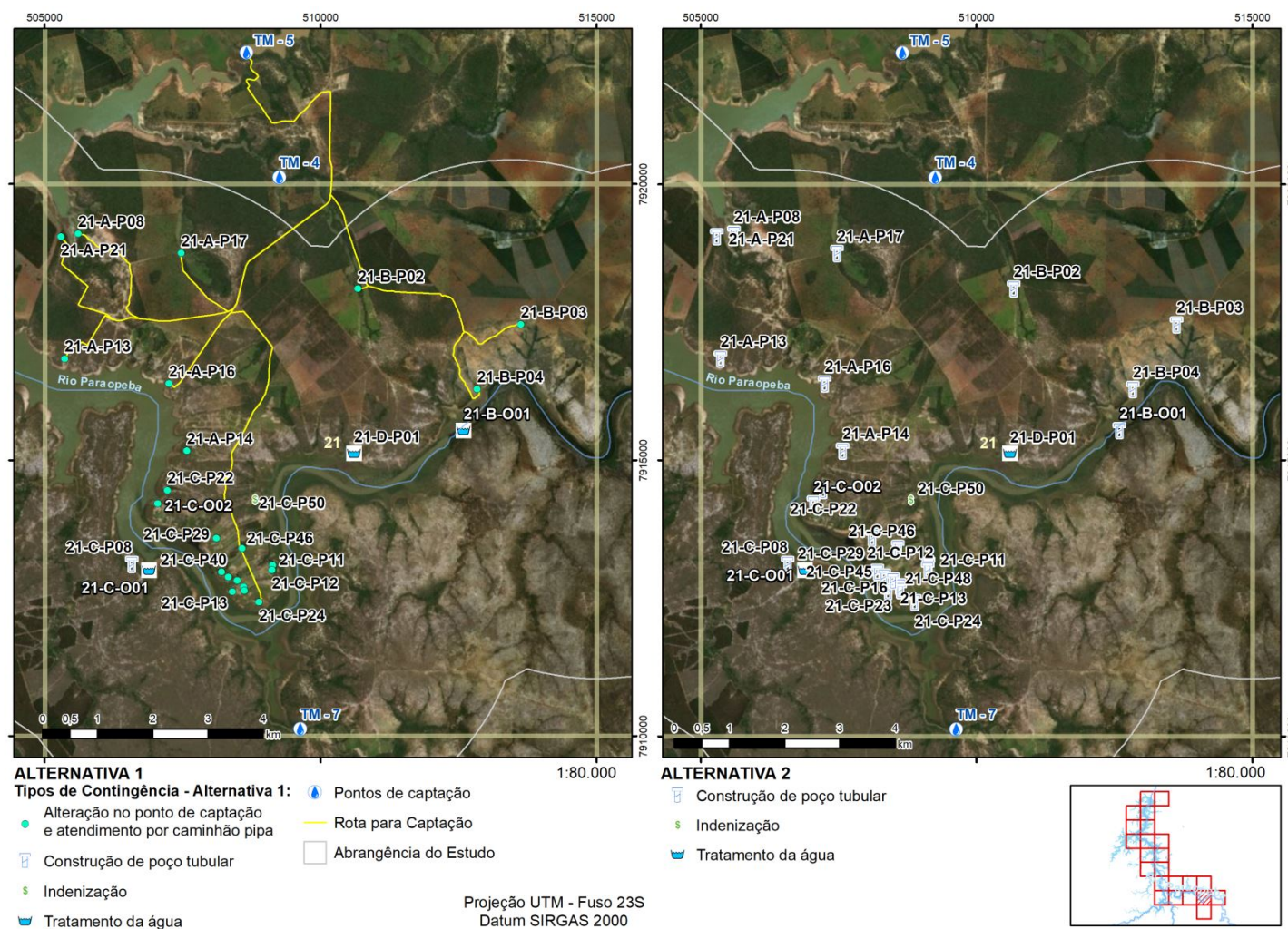


Figura 6.16: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 21.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 59/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.3 Quadrante 29

6.9.3.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.3.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foi identificado um usuário não outorgado (vide Tabela 3.2, Quadrante 29). Esse usuário encontra-se em um dos braços do reservatório, correspondente à chegada do riacho do Bagre/Barraginha. Desta forma, provavelmente será menos afetado em relação aos demais caso ocorra uma alteração na qualidade da água no reservatório da UHE Três Marias, considerando o sentido do escoamento (transporte advectivo).

O usuário 29-C-P01 promove aquicultura inserida no reservatório. Nesse caso, o usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique. Além disso, o usuário utiliza o recurso hídrico para dessedentação animal e pode ser atendido por caminhão-pipa captando-se na seção Três Marias-05. Nessa alternativa considera-se necessário utilizar um caminhão-pipa (01 viagem/mês) para atendê-lo, a depender do volume do reservatório. Uma segunda alternativa é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da tecnologia de Filtração em Margem.

A Tabela 6.7 apresenta um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante. A Figura 6.8 apresenta um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 29.

Tabela 6.17: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 29 - não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
29-C-P01	Marcelino Luciano Anderson	0,31	-	Aquicultura interna ao reservatório: O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique. Dessedentação animal: ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário.
Total (m³/dia)		0,31	0	TM-05: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/mês	



		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 60/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8



Figura 6.17: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 29.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 61/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.4 Quadrante 13

6.9.4.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.4.2 Usuários não outorgados



Nesse quadrante foi identificado um usuário não outorgado (vide Tabela 3.2, Quadrante 13). O usuário 13-A-P05 utiliza o recurso hídrico para dessedentação animal e poderia ser atendido por caminhão-pipa abastecido por captação na seção Três Marias-08 (Tabela 5.6). Nessa alternativa considera-se necessário utilizar um caminhão-pipa (02 viagens/dia) para o atendimento da demanda do usuário. Uma segunda alternativa, mais uma vez, é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

A Tabela 6.8 apresenta um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante. A Figura 6.9 apresenta um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 13.

Tabela 6.18: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 13 para o usuário não outorgado.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
13-A-P05	Antônio Garcia Cordeiro	27,9	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-08. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
Total (m³/dia)		27,9	0	TM-08: 01 caminhão-pipa: 02 viagens/dia*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 62/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

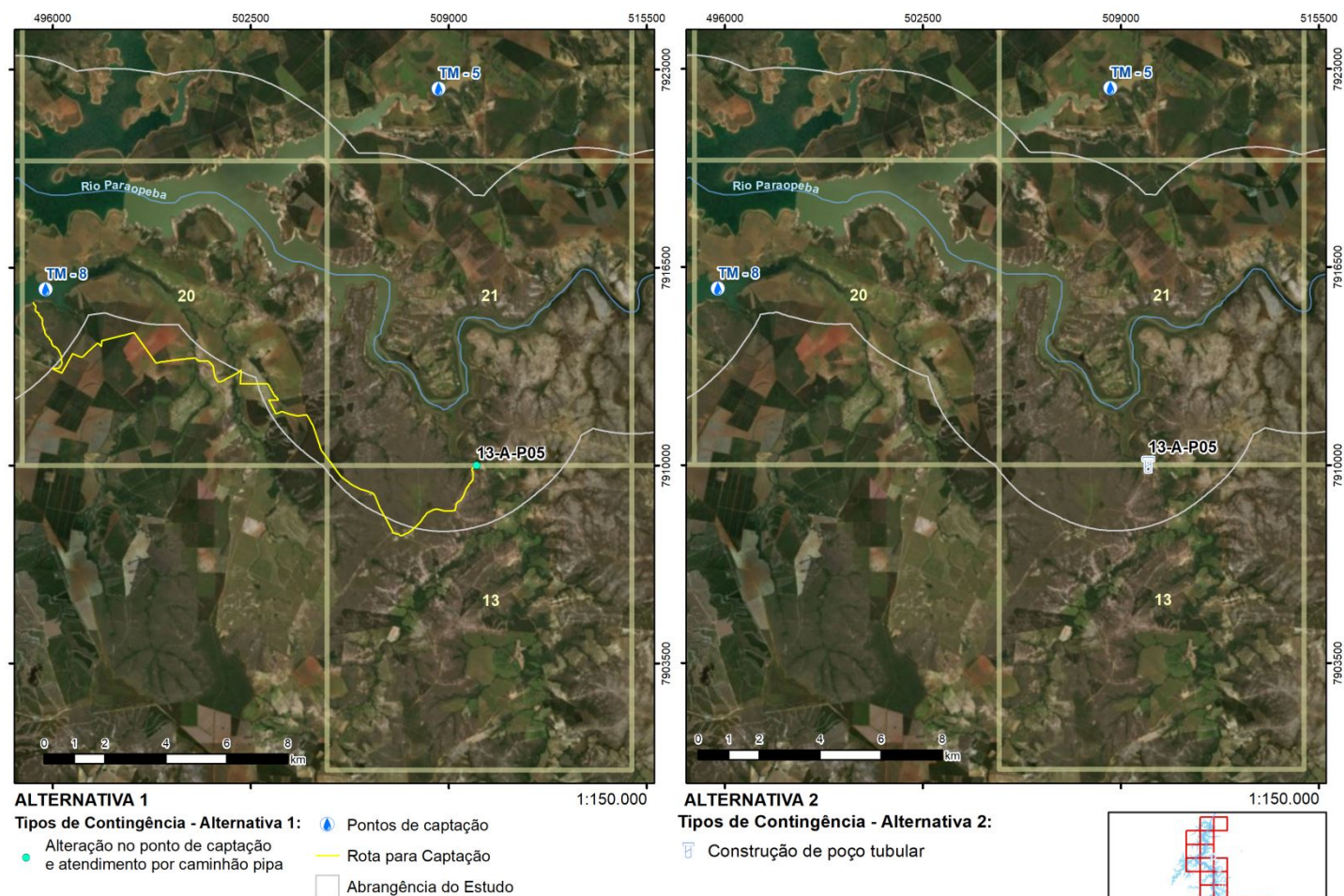


Figura 6.18: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 13.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 63/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.5 Quadrante 20

6.9.5.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.5.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 06 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 20).

Para os usuários 20-A-P08, 20-A-P32, 20-A-P33 e 20-B-P16, que utilizam o recurso hídrico para consumo humano, considerou-se viável atendê-los com caminhão-pipa. A disponibilidade hídrica legal do ponto de captação Três Marias-05, mostrada na Tabela 5.6, é suficiente para as demandas desses usuários, considerando-se ainda que nesse ponto será implantada uma ETA. Uma segunda alternativa é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

O usuário 20-A-P01 utiliza o recurso hídrico para dessedentação animal e poderia ser atendido por caminhão-pipa (Tabela 5.6). Da mesma forma, uma segunda alternativa também é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

Conforme mencionado, todos usuários acima apresentam como primeira alternativa captação no Três Marias-5, considera-se necessário utilizar 1 caminhão-pipa (1 viagem/a cada três dias) para o atendimento da demanda desses usuários, a depender do tamanho do reservatório.

O usuário 20-A-P20 encontra-se na margem esquerda do reservatório da UHE Três Marias e utiliza o recurso hídrico para dessedentação animal. Esse usuário também poderia ser atendido em um primeiro momento por caminhão-pipa a partir de captação direta na seção Três Marias-08, mostrada na Tabela 5.6. Nessa alternativa considera-se necessário utilizar 01 caminhão-pipa (02 viagens/dia). Novamente, uma segunda alternativa é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.



Na Tabela 6.9 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante e a Figura 6.10 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 20.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 64/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.19: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 20 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
20-A-P08	Jose Maria	0,36	0,36	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação.
20-A-P32	Edson	0,36	0,36		Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário.
20-A-P33	Joras (Fazenda Alterosa)	3,1	0,18		Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
20-B-P16	Dorlinda	1,8	1,8		
20-A-P01	Erisvaldo Álvares Santos	1,9	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
20-A-P20	Odilon Lobato	37,8	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-08. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
Total (m³/dia)		45,3	2,7	TM-05: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/a cada 03 dias* TM-08: 01 caminhão-pipa: 02 viagens/dia*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 65/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

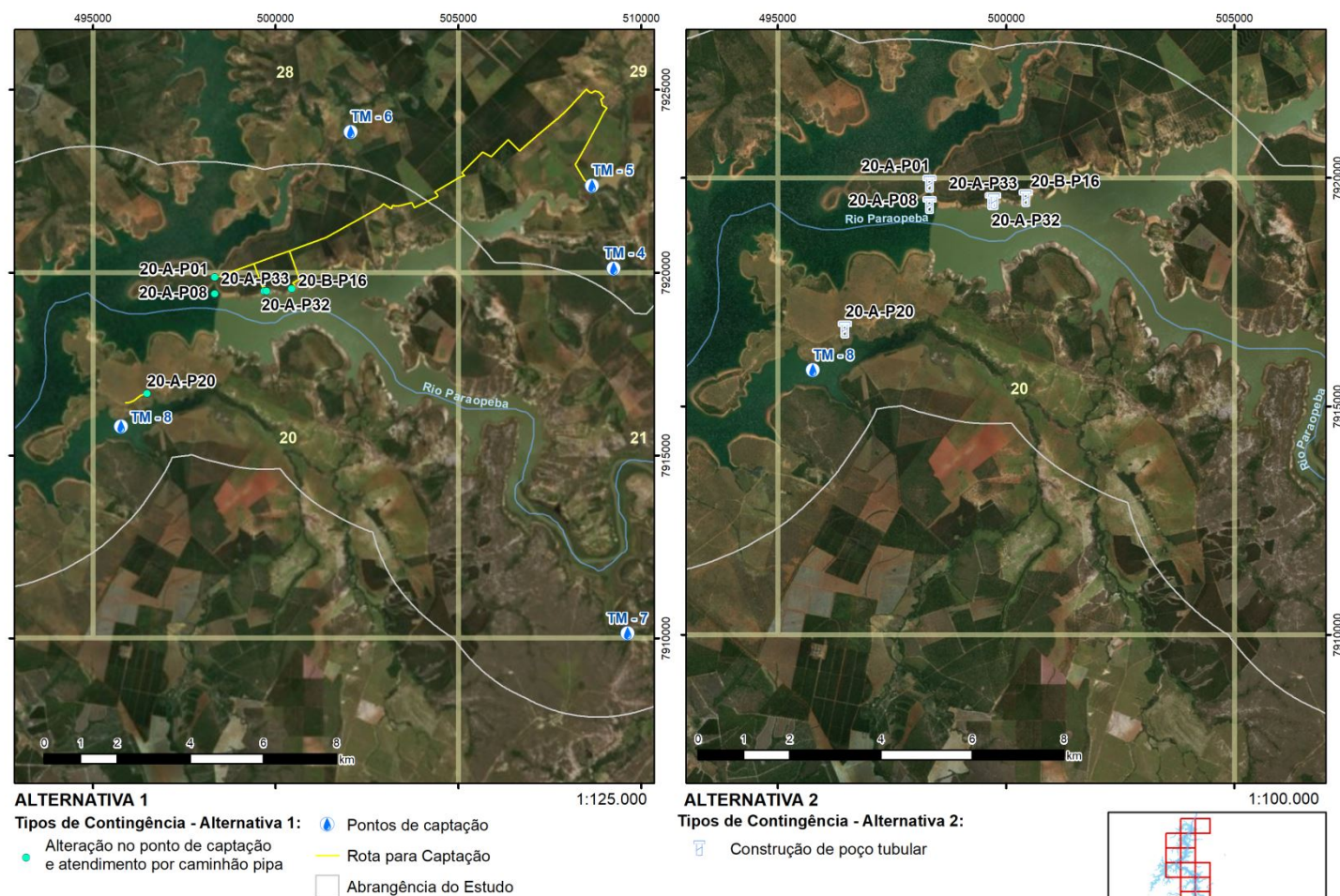


Figura 6.19: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 20.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 66/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.6 Quadrante 28

6.9.6.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.6.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados cinco usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 28). Todos utilizam o recurso hídrico para dessedentação animal.



Os usuários poderiam ser atendidos em um primeiro momento por caminhão-pipa captando-se na seção Três Marias-06. Considera-se necessário utilizar um caminhão-pipa (03 viagens/dia), sendo também alternativa a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

A Tabela 6.10 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante e na Figura 6.11 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 28.

Tabela 6.20: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 28 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
28-D-P04	Joaquim Donizete Donda	3,72	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-06. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação.
28-D-P07	Gentil Coelho Teixeira	12,4	-		Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local.
28-D-P16	Gilson Ferreira de Sousa	0,93	-		Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário.
28-D-P19	José Luiz da Silva	9,3	-		Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
28-D-P21	Dazio	14,9	-		
Total (m³/dia)		41,23	0	TM-06: 01 caminhão-pipa: 03 viagens/dia*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 67/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

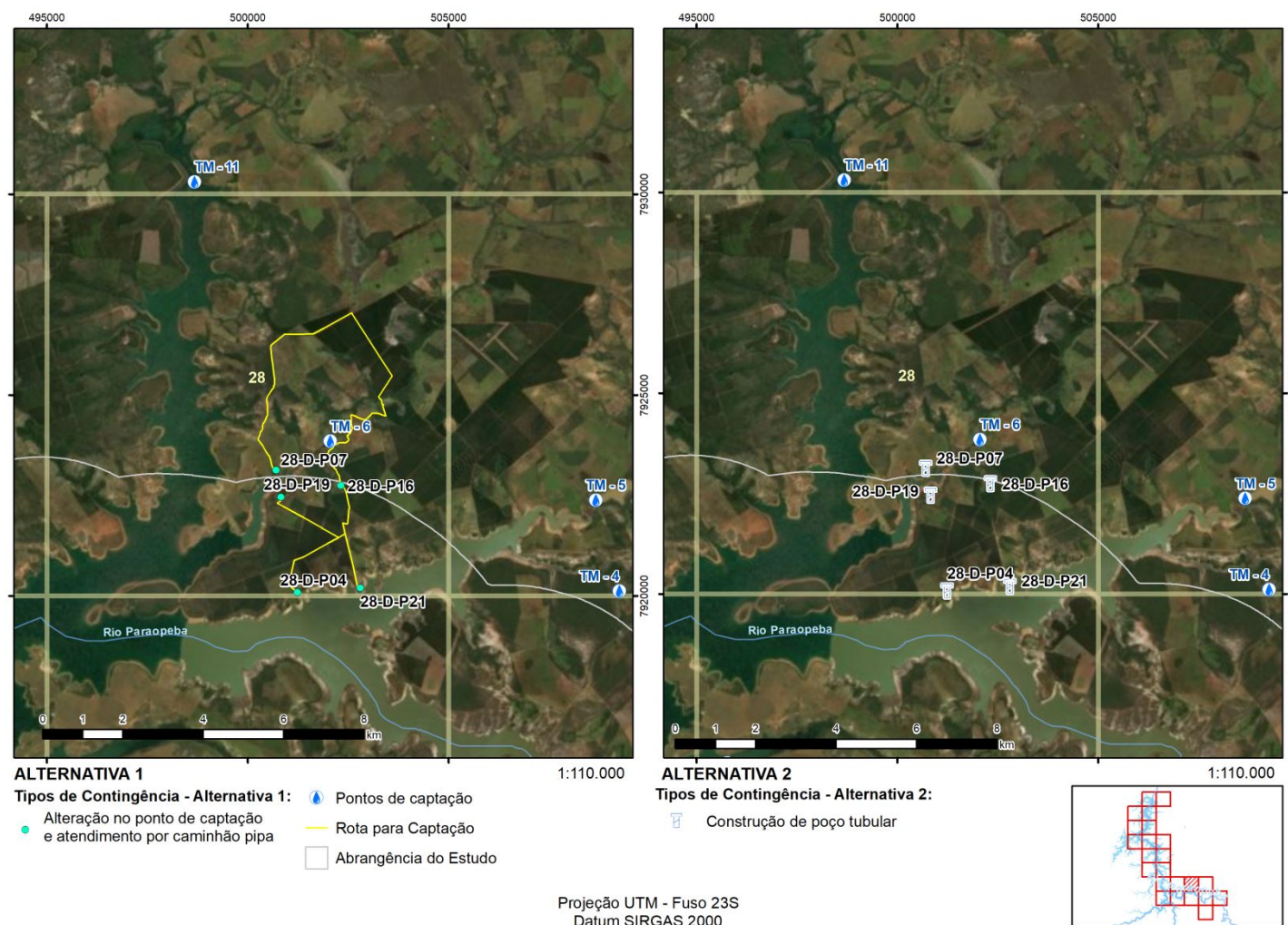


Figura 6.20: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 28.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 68/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.7 Quadrante 19

6.9.7.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificados 05 outorgados, todos usuários de irrigação (vide Tabela 3.1).

Das outorgas presentes nesse trecho, quatro pertencem a Vallourec Florestal Ltda. (vide Tabela 3.1, pontos 19-B-O01, 19-A-O01, 19-A-O02 e 19-A-O03), sendo a irrigação destinada ao plantio de eucaliptos e posterior produção de carvão. Uma das outorgas do trecho pertence a Zanini Florestal Limitada (vide Tabela 3.1, ponto 19-B-O02) e, pelas imagens de satélite, verifica-se tratar em princípio de uma produção de eucalipto que deverá ser confirmada após inspeção de campo. Para todos esses usuários não haverá ações iniciais visando a substituição do método de captação, tendo em vista que o destino da água é para o plantio eucaliptos. Considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, poderá ser necessário monitoramento do solo irrigado, sendo também avaliado junto aos usuários os limites de qualidade necessários para o seu processo.

Para o ponto 19-D-O01 localizados no quadrante não é possível a utilização de caminhões-pipa e mananciais alternativos, devido à demanda elevada e à distância dos cursos de água que poderiam ser uma alternativa em relação aos usuários. Neste caso, se ocorrer suspensão da captação atual por motivos relacionados ao rompimento da Barragem B-I, serão avaliadas duas alternativas. A alternativa 1 propõe deslocar o ponto de captação do usuário para região com menor probabilidade de alteração da qualidade da água, sendo necessária a construção de adutora - o ponto de captação e o traçado da adutora deverão ser definidos em campo. A segunda alternativa possível é a continuidade das captações no reservatório da UHE Três Marias e verificação da necessidade de adequação da qualidade da água por meio de estações de tratamento de água portáteis.

Na Tabela 6.11 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.21: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 19.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
19- B-O01	Vallourec Florestal Ltda.	65	Em relação às ações iniciais esses outorgados não englobariam suprimento alternativo, considerando que a água é destinada ao plantio de eucaliptos.	<p>Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo aos usuários.</p> <p>Monitoramento do solo irrigado.</p> <p>Confirmação em campo do tipo de cultura irrigada pelo usuário Zanini Florestal Limitada.</p> <p>Avaliação junto aos usuários dos limites de qualidade necessários para o seu processo.</p>
19-A-O01	Vallourec Florestal Ltda.	65		
19-A-O02	Vallourec Florestal Ltda.	65		
19-B-O02	Zanini Florestal Ltda.	36		
19-A-O03	Vallourec Florestal Ltda.	65		

			RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO				Nº VALE -	PÁGINA 69/132
				Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8
Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas	
19-D-001	Geraldo Eustaquio Moreira	11.220	ALT 1: Mudança do ponto de captação para um local com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. ALT 2: Tratamento da água para atender demanda requerida.	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora. ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.	
Total (m³/dia)		11.516			

6.9.7.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados quatro usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 19).

Os usuários 19-B-P01 e 19-B-P25 promovem aquicultura inserida no reservatório e os pontos 19-B-P26, 19-B-P27 e 19-B-P28 desenvolvem pesca profissional. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas, conforme o monitoramento indique.

Os usuários 19-B-P26, 19-B-P27 e 19-B-P28 utilizam o recurso hídrico para consumo humano. Considerou-se viável atendê-los com caminhão-pipa captando da seção Três Marias-5 (disponibilidade hídrica legal suficiente, vide Tabela 5.6), ao qual prevê a instalação de uma ETA. Uma segunda alternativa é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem. Já o ponto 19-B-P01 faz uso do rio Paraopeba para dessedentação animal, com demanda total de 8,06 m³/dia. Para esse usuário serão adotadas as mesmas alternativas dos pontos citados para consumo humano. Portanto deverá ser disponibilizado um caminhão-pipa (02 viagens/dia).

A Tabela 6.12 apresenta um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante e a Figura 6.12 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 19.



Tabela 6.22: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 19 para usuários não outorgados.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 70/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
19-B-P25	Francisco Pereira da Fonseca	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
19-B-P01	Geraldo Pereira da Fonseca	8,06	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-05. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares. O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário.
19-B-P26	João Bonfim Carvalho	0,18	0,18		
19-B-P27	João Bonfim Carvalho	0,37	0,36		
19-B-P28	Rancho Sonho Realizado	20,3	15,1		
Total (m³/dia)		28,96	15,66	TM-05: 01 caminhão-pipa: 02 viagens/dia*	

(1) Somente aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 71/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

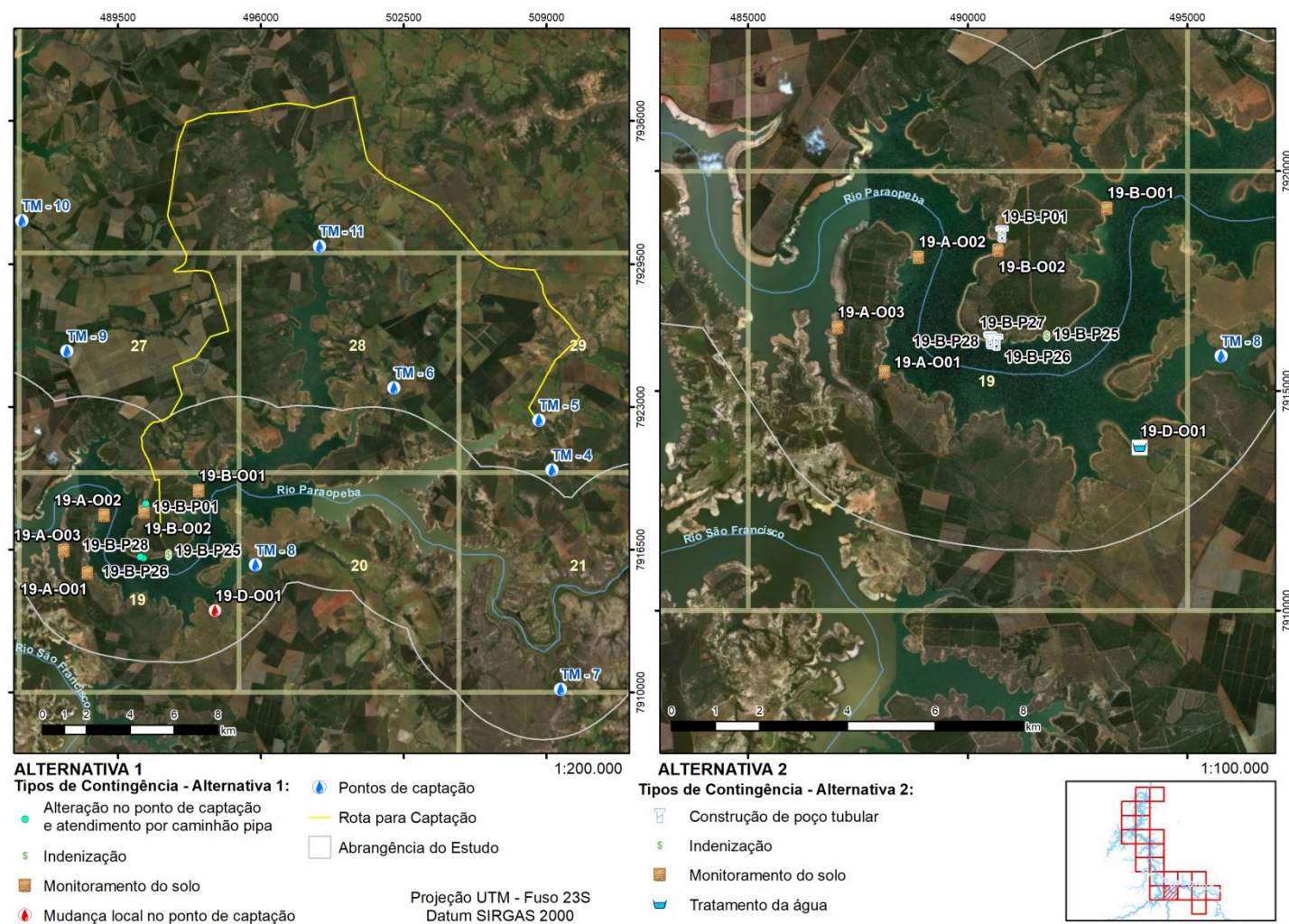


Figura 6.21: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 19.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 72/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.8 Quadrante 27

6.9.8.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foi identificado um outorgado para irrigação destinada ao plantio de eucaliptos e posterior produção de carvão (vide Tabela 3.1, ponto 27-C-O01), localizado no quadrante 27C. Esta fazenda pertence à Vallourec Florestal Ltda.

Para esse usuário não haverá ações iniciais destinadas à substituição do método de captação, tendo em vista que o destino da água é para o plantio eucaliptos. Considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, poderá ser necessário monitoramento do solo irrigado, sendo também avaliado junto aos usuários os limites de qualidade necessários para o seu processo.

Na Tabela 6.13 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.23: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 27.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
27-C-O01	Vallourec Florestal Ltda.	65	Em relação às ações iniciais esses outorgados não englobariam suprimento alternativo, considerando que a água é destinada ao plantio de eucaliptos.	Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo aos usuários. Monitoramento do solo irrigado. Avaliação junto aos usuários dos limites de qualidade necessários para o seu processo.
Total (m³/dia)		65		

6.9.8.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados três usuários não outorgado (vide Tabela 3.2, Quadrante 27). Os usuários 27-D-P11, 27-D-P14 e 27-D-P17 utilizam o recurso hídrico para dessedentação animal. Em um primeiro momento poderiam ser atendidos por caminhão-pipa captando-se diretamente na seção Três Marias-09 (Tabela 5.6). Nessa alternativa considera-se necessário utilizar um caminhão-pipa (01 viagem/a cada dois dias) para atendê-los, a depender das dimensões do reservatório. Como salientado para outros usuários, uma segunda alternativa é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.



Na Tabela 6.14 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante e na Figura 6.13 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 27.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 73/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.24: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 27 - não outorgado.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
27-D-P11	José Pereira Fonseca	1,61	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção Três Marias-09. ALT 2: Construção de uma bateria de poços tubulares.	Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
27-D-P14	Gilberto Pereira Fonseca	4,96	-		
27-D-P17	Geraldo perpétuo marques silva	3,47	-		
Total (m³/dia)		10,04	0	TM-09: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/a cada dois dias*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 74/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

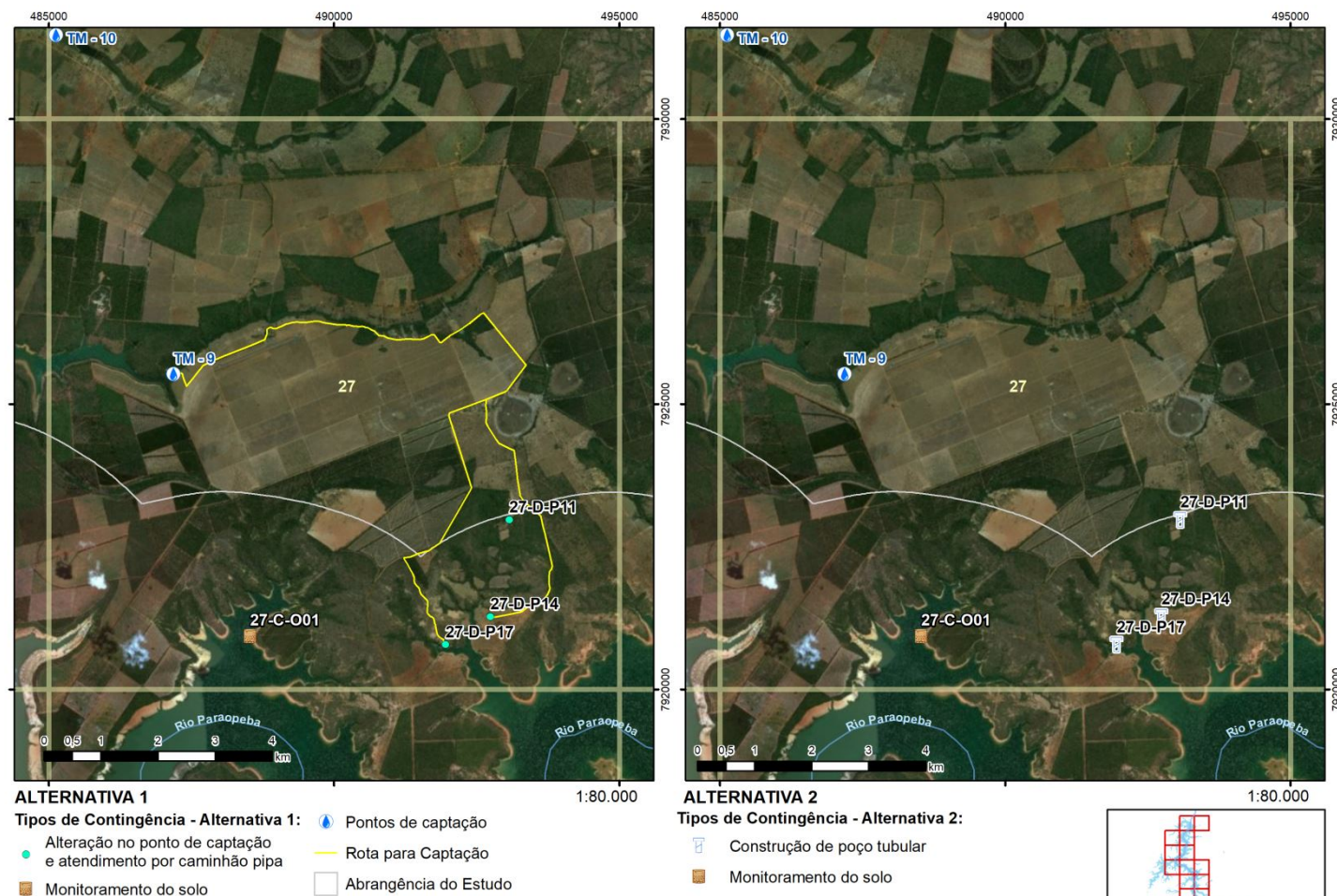


Figura 6.22: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 27.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 75/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.9 Quadrante 18

6.9.9.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificados três outorgados, todos usuários de irrigação (vide Tabela 3.1), localizados no quadrante 18B.

Das outorgas presentes nesse trecho, uma pertence à Vallourec Florestal Ltda. (vide Tabela 3.1, ponto 18-B-O01) para irrigação destinada ao plantio de eucaliptos e posterior produção de carvão. Para este usuário não haverá ações iniciais à substituição do método de captação, tendo em vista que o destino da água é para o plantio eucaliptos. Considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, poderá ser necessário monitoramento do solo irrigado, sendo também avaliado junto aos usuários os limites de qualidade necessários para o seu processo.

Em relação aos pontos 18-B-O02 e 18-B-O03 cujos usos das águas prestam-se para a irrigação de cultivo de milho e feijão, respectivamente, se ocorrer suspensão da captação atual por motivos relacionados ao rompimento da Barragem B-I, serão avaliadas duas alternativas. A primeira alternativa considera deslocar o ponto de captação do usuário para região com menor probabilidade de alteração da qualidade da água - o ponto de captação e o traçado da adutora, assim como os equipamentos necessários, deverão ser definidos em campo. A segunda alternativa consiste em perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

Na Tabela 6.15 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.25: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 18.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
18-B-O01	Vallourec Florestal Ltda.	65	Em relação às ações iniciais esses outorgados não englobariam suprimento alternativo, considerando que a água é destinada ao plantio de eucaliptos.	Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo aos usuários. Monitoramento do solo irrigado. Avaliação junto aos usuários dos limites de qualidade necessários para o seu processo.
18-B-O02	Ronaldo Silva Pinto	6.804	ALT 1: Tratamento da água do rio Paraopeba para atender demanda requerida. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares.	ALT 1: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximos aos usuários. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas. Avaliar traçado para adutora e equipamentos necessários. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea no local.
18-B-O03	Armando Soares Filho	1.800		
Total (m³/dia)		8.669		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 76/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.9.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados dois usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 18).

O usuário 18-B-P07 promove pesca profissional no reservatório. Nesse caso, o usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.



O usuário 18-B-P02 está próximo à margem esquerda do reservatório da UHE Três Marias. Tratando-se de uso destinado para consumo humano seria necessário utilizar recurso hídrico proveniente da ETA a ser instalada próximo ao ponto de captação Três Marias-05. Entretanto, essa ETA encontra-se na margem direita do reservatório, tornando a logística complexa. Dessa forma, uma alternativa viável para esse local é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

O usuário do ponto 18-B-P07 utiliza o recurso hídrico para dessedentação animal e encontra-se muito distante de qualquer manancial alternativo à represa de Três Marias e próximo a uma região em que há possibilidade de a qualidade de água não sofrer alterações significativas (braço do rio São Francisco no reservatório da UHE Três Marias). No entanto, devido à magnitude da demanda diária, considera-se plausível admitir a mesma alternativa do ponto 18-B-P02, perfurar poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

Na Tabela 6.16 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante e na Figura 6.14 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 18.

Tabela 6.26: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 18 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
18-B-P07	Geraldo Francisco Benicio	3,2	-	Construção de poço tubular. O usuário será indenizado caso suas atividades pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
18-B-P02	João Bonfim Carvalho	0,86	0,86	Construção de poços tubulares.	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
Total (m³/dia)		4,09	0,86		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 77/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

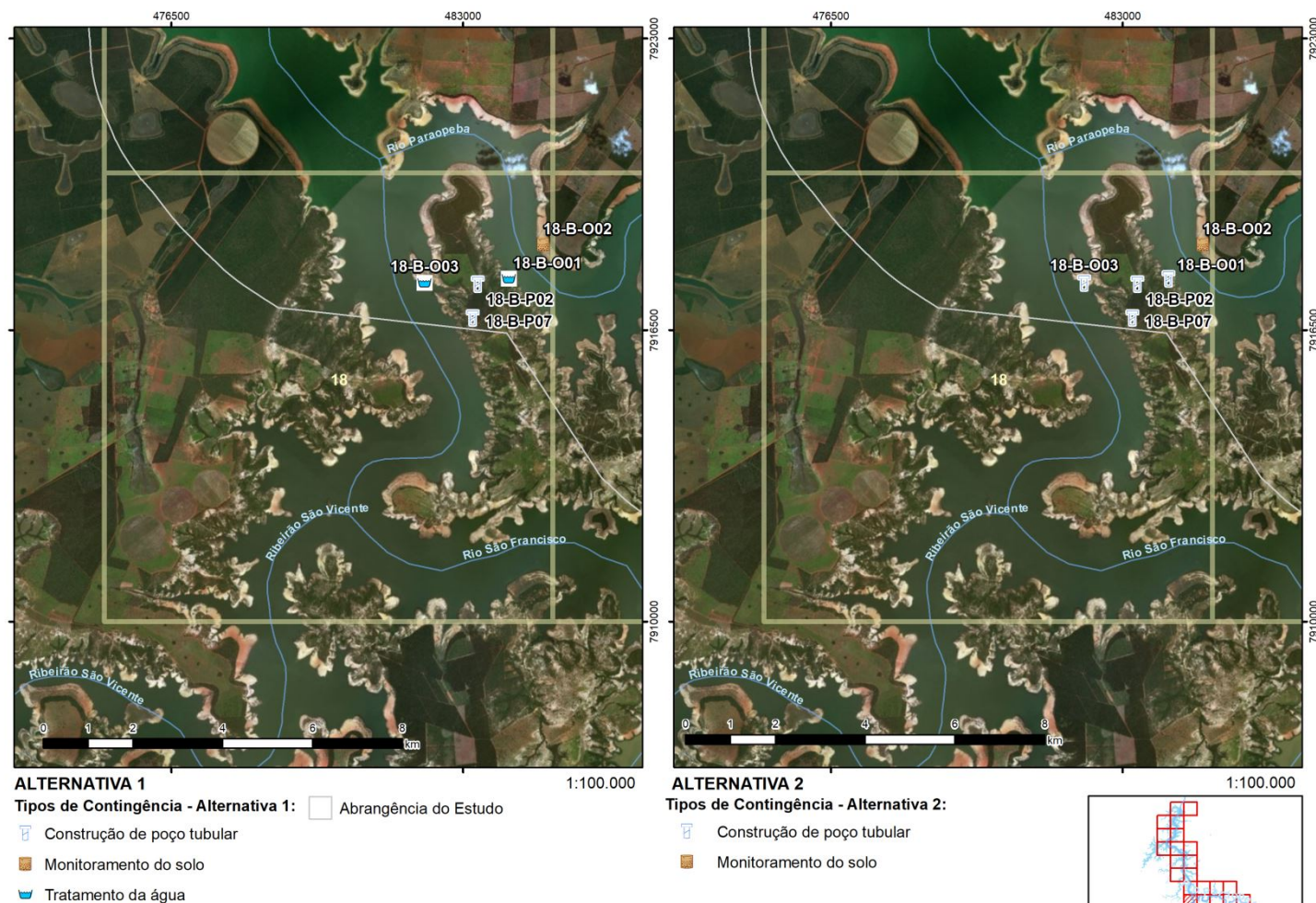


Figura 6.23: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 18.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 78/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.10 Quadrante 26

6.9.10.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificados 11 outorgados, sendo todos usuários de irrigação, vide Tabela 3.1.

A outorga 26-D-O01 pertence à Florestal Ltda. cujas águas prestam-se à irrigação de eucaliptos e posterior produção de carvão. Para esse usuário não haverá ações iniciais relativas à substituição do método de captação, tendo em vista que o destino da água é para o plantio eucaliptos. Considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, poderá ser necessário monitoramento do solo irrigado, sendo também avaliado junto aos usuários os limites de qualidade necessários para o seu processo.

Para os demais outorgados localizados no quadrante não é possível a utilização de caminhões-pipa e mananciais alternativos, devido a demanda elevada e a distância dos cursos de água que poderiam ser uma alternativa em relação aos usuários. Neste caso, se ocorrer suspensão da captação atual por motivos relacionados ao rompimento da Barragem B-I, serão avaliadas duas alternativas. A primeira alternativa considera deslocar o ponto de captação do usuário para região com menor probabilidade de alteração da qualidade da água - o ponto de captação e o traçado da adutora, assim como os equipamentos necessários, deverão ser definidos em campo. A segunda alternativa consiste em perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

A Tabela 6.17 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 79/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.27: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 26.

Tabela 012 - Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 26				
Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
26-D-001	Vallourec Florestal LTDA	65	Em relação às ações iniciais esses outorgados não englobariam suprimento alternativo, considerando que a água é destinada ao plantio de eucaliptos.	Avaliação junto aos usuários dos limites de qualidade necessários para o seu processo. Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo aos usuários. Monitoramento do solo irrigado.
26-D-002	Ovídio Domingos Neto	23.767	ALT 1: Mudança do ponto de captação para um local com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. ALT 2: Tratamento da água do rio Paraopeba para atender demanda requerida.	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora. ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximos aos usuários. Confirmar demanda máxima requerida através do mapeamento de campo. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
26-D-003	GT Agro Carbo Industrial LTDA	4.400		
26-C-003	SUZ Participações S/C LTDA	24.750		
26-C-004	Pontal do Junco Agropecuária LTDA	9.240		
26-C-006	Ovídio Domingos Neto	14.000		
26-B-001	Airton Pereira Saldanha	7.060		
26-B-002	ICAL Energética LTDA	59.004		
26-B-003	ICAL Energética LTDA	53.712		
26-B-004	ICAL Energética LTDA	62.640		
Total (m³/dia)		264.158		

6.9.10.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados três usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 26).

Os usuários 26-B-P07 e 26-C-P02 promovem aquicultura inserida no reservatório e o usuário 26-B-P18 desenvolve atividade de pesca profissional. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Para o usuário 26-B-P18, considerou-se viável atendê-lo por meio de um caminhão-pipa (01 viagem/mês, a depender do volume do reservatório). Considerando que a demanda é de 0,2 m³/dia, verifica-se que a disponibilidade hídrica legal do ponto de captação Três Marias-13 é suficiente. Ademais, conforme relatado nas premissas, nesse ponto será implantada uma ETA. Uma segunda alternativa é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

O usuário 26-C-P02 está próximo à margem esquerda do reservatório da UHE Três Marias. Tratando-se de uso destinado para consumo humano seria necessário utilizar recurso hídrico proveniente de uma das ETAs a serem instaladas. Entretanto, as ETAs encontram-se

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 80/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

na margem direita do reservatório ou a uma distância considerável desse local, tornando a logística complexa. Dessa forma, uma alternativa viável para esse local é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.



Na Tabela 6.18 apresenta um resumo das atividades a serem realizadas e na Figura 6.15 apresenta-se um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 26.

Tabela 6.28: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 26 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
26-B-P07	Ana Lúcia Dias da Silva	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
26-B-P18	Desconhecido	0,20	0,20	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de uma bateria de poços tubulares. O usuário será indenizado caso suas atividades de pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique.	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário.
26-C-P02	José Ferreira, Marta e Maria da Rocha	0,72	0,72	Construção de uma bateria de poços tubulares. O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura sejam suspensas conforme o monitoramento indique.	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário.
Total (m³/dia)		0,92	0,92	TM-13: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/mês*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 81/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

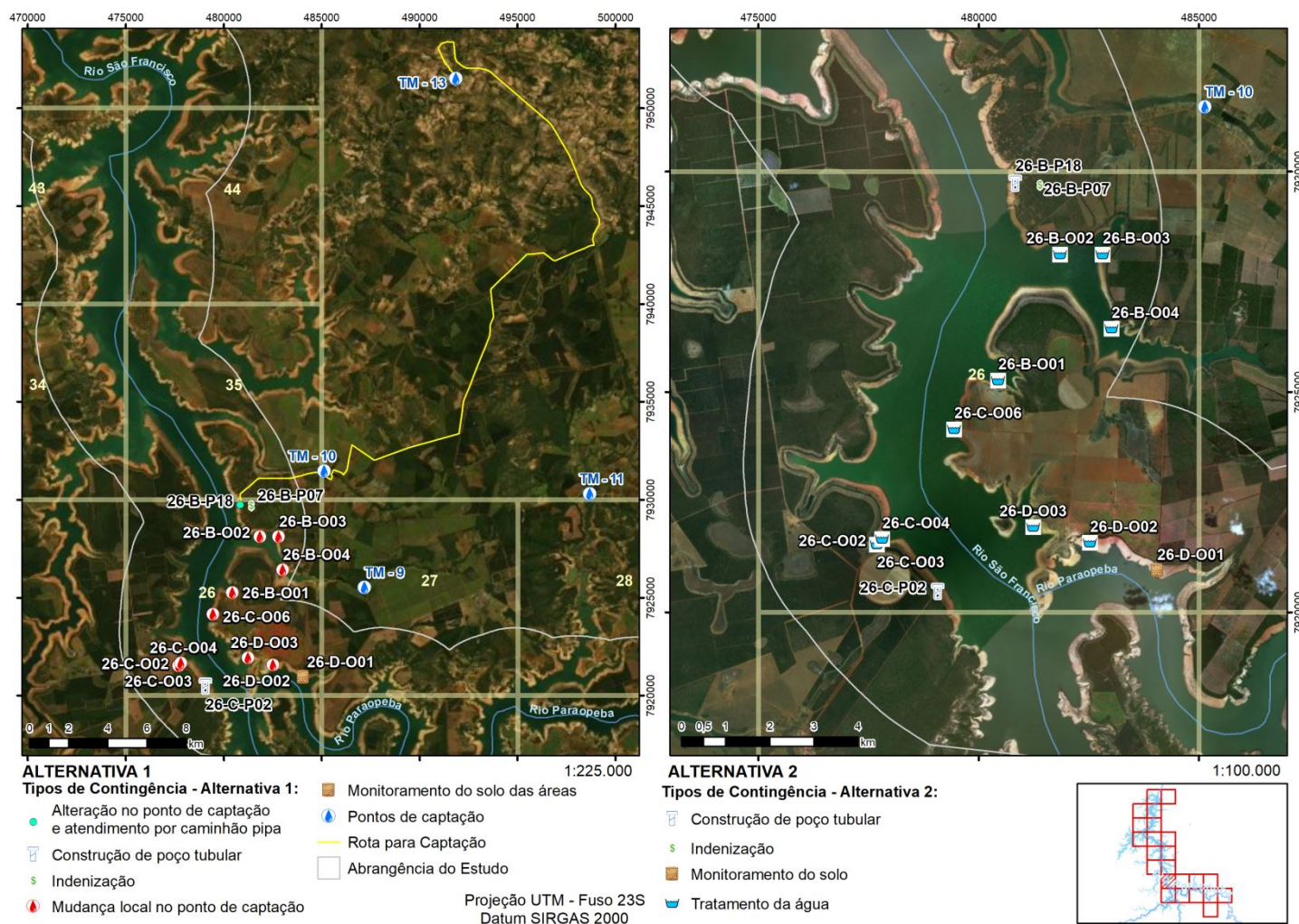


Figura 6.24: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 26.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 82/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.11 Quadrante 35

6.9.11.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificadas três outorgas pertencentes ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e trata-se de tanques-rede inseridos no reservatório. Esses usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

A Tabela 6.19 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.29: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 35.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
35-C-001	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA	(1)	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
35-C-002	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA	(1)		
35-D-001	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa	(1)		
Total (m³/dia)		0		

(1) Somente aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

6.9.11.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 16 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 35).

Os usuários 35-A-P01, 35-D-P04, 35-D-P25, 35-A-P05, 35-A-P67, 35-C-P02, 35-D-P02, 35-D-P06, 35-D-P08 e 35-D-P33 promovem aquicultura inserida no reservatório ou pesca profissional. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Para os usuários de consumo humano 35-D-P15, 35-D-P35, 35-D-P04 e 35-D-P25 considerou-se viável atendê-los por meio de um caminhão-pipa (1 viagem/dia). Verifica-se que a disponibilidade hídrica legal do ponto de captação TM-13 é suficiente. Ademais, conforme relatado nas premissas, nesse ponto será implantada uma ETA. Uma segunda alternativa para esses usuários é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

Os demais usuários 35-D-P10, 35-A-P26 e 35-D-P27 com uso do recurso hídrico para dessedentação animal e o usuário 35-A-P01 para um tanque de aquicultura escavado, considerou-se viável atendê-los por dois caminhões-pipa (sete viagens/dia total), abastecido

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 83/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

pelo efluente da ETA a ser implantada com captação, conforme mencionado, no ponto TM-13. A disponibilidade hídrica legal do ponto de captação citado, apresentada na Tabela 5.6, é suficiente para atender a demanda de 9,11 m³/dia. Uma segunda alternativa para esses usuários é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

Na Tabela 6.20 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.16 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 35.

Tabela 6.30: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 35 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
35-A-P01	Altino Rodrigues Neto	0,80	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de poço tubular 35-A-P01, 35-D-P04 e 35-D-P25: O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. 35-A-P01, 35-D-P04 e 35-D-P25: Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
35-A-P26	Walter Aguiar da Silva	0,31	-		
35-D-P27	Jair Gonçalves Lima	8,00	-		
35-D-P15	Elias	0,90	0,9		
35-D-P35	Antônio José Cota	1,22	0,72		
35-D-P04	Clóvis de Aguiar, mais conhecido como 'Nem'.	0,36	0,36		
35-D-P10	Irmãos Marinheiro (Paulo, Demir e Eduardo)	112	-		
35-D-P25	Guilherme Schtruden Neves	5,00	2,16		
35-D-P34	Delcídio	2,48	-		
35-A-P05	Célio Luiz Corrêa da silva	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
35-A-P67	João e Deus Castro	(1)	-		
35-C-P02	Leonardo Romano	(1)	-		
35-D-P02	José Eduardo Aracena Rasguido	(1)	-		
35-D-P06	Francisco Hélio dos Santos	(1)	-		
35-D-P08	Oswaldo Alves Moreira	(1)	-		
35-D-P33	Wilson Guiraldeli	(1)	-		
Total (m³/dia)		130,66	4,14	TM-13: 03 caminhões-pipa: 08 viagens/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

Nº TEC3

T19022-002-RE

PÁGINA

84/132

REV.

8

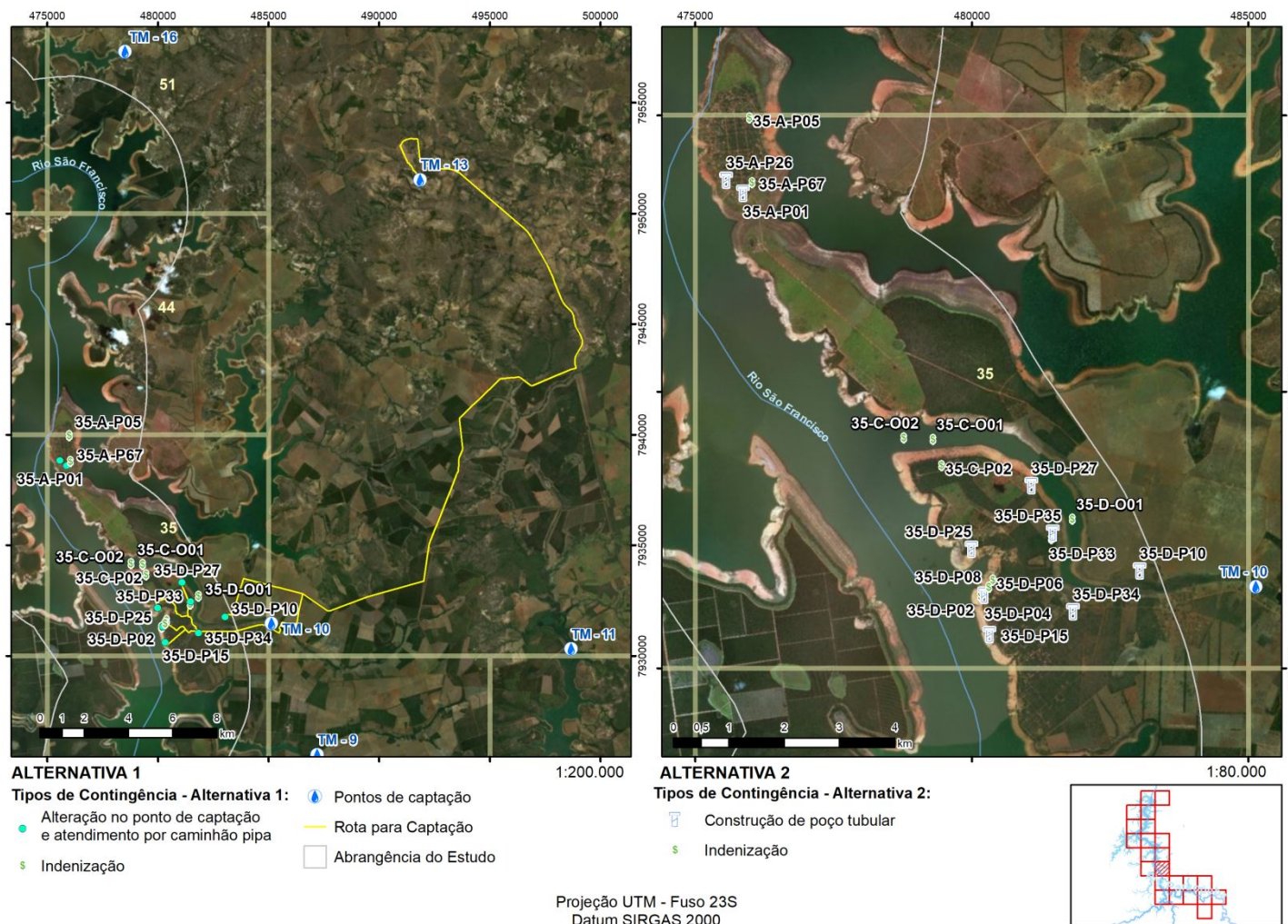


Figura 6.25: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 35.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 85/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.12 Quadrante 34

6.9.12.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificadas usuários outorgados.

6.9.12.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados seis usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 34).

O usuário 34-B-P01, 34-B-P02, 34-B-P03 e 34-B-P07 promovem aquicultura inserida no reservatório. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Os pontos 34-B-P01, 34-B-P02, 34-B-P07, 34-B-P08 e 34-B-P14 por se tratarem de demanda para consumo humano considerou-se viável atendê-los por meio de três caminhões-pipa (02 viagens/dia para dois caminhões e 03 viagens/dia para um caminhão). A captação será realizada na ETA-3. Uma segunda alternativa para esses usuários é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da Filtração em Margem.

Somente o usuário 34-B-P03 não faz uso para consumo humano, portanto, considerou-se viável atendê-lo por caminhão-pipa por meio de captação na ETA-3, juntamente com os demais pontos. Uma segunda alternativa para esses usuários é perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da Filtração em Margem.

Na Tabela 6.21 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.17 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 34.

Tabela 6.31: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 34 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
34-B-P03	Vanderci	3,10	-	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 86/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
34-B-P01	Marcone e Márcio Dirley	38,3	38,3	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
34-B-P02	Marcio Dirley Silva	63,6	63,6		
34-B-P07	José Adão	36,0	36,0		
34-B-P08	Gilson (Bagal)	0,36	0,36	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
34-B-P14	Raimundo (Canoa)	0,30	0,3		
Total (m³/dia)		141,58	138,56	ETA-3: 03 caminhões-pipa: 07 viagens/dia*	

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

Nº TEC3

T19022-002-RE

PÁGINA

87/132

REV.

8

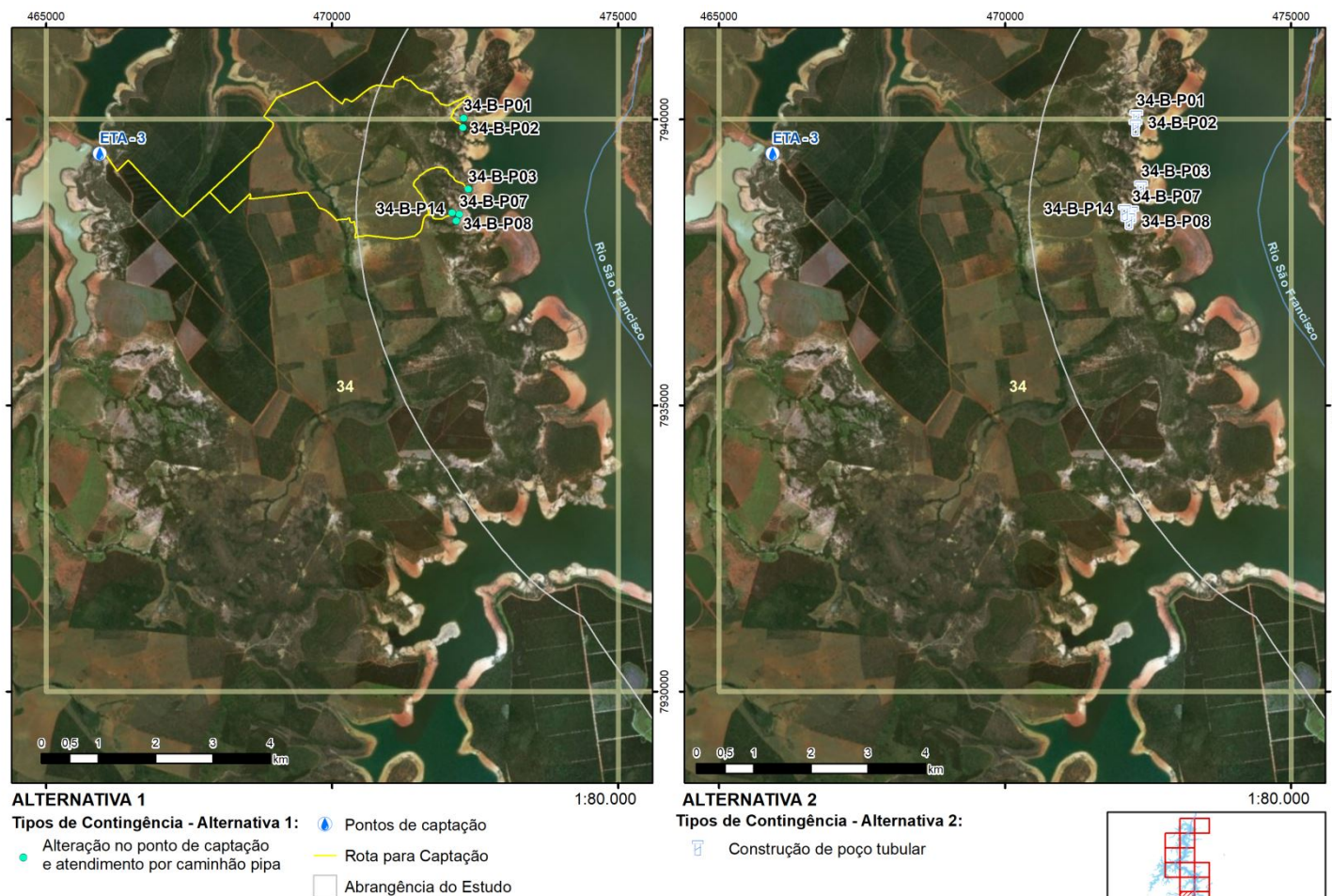


Figura 6.26: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 34.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 88/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.13 Quadrante 44

6.9.13.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificadas cinco outorgas conforme indicado na Tabela 3.1. Entretanto, observou-se que existe apenas um usuário nesse quadrante, considerando que há vários pedidos de outorga realizados para um mesmo usuário.

Os pontos 44-A-O11, 44-A-O12, 44-C-O01, 44-C-O02 e 44-C-O03 são outorgas pertencentes a empresa ICAL Energética LTDA. Os pontos 44-A-O11 e 44-A-O12 encontram-se no quadrante 44-A e os demais pontos no quadrante 44-C. Considerando a demanda e posição dos pontos verifica-se a possibilidade de continuidade das captações com implantação da ETA portátil, caso a qualidade da água seja alterada em virtude do rompimento. Outra possibilidade é a alteração do ponto de captação para um local com menor probabilidade de as águas terem sua qualidade afetada pelo evento de ruptura.

Na Tabela 6.22 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários no Quadrante 44.

Tabela 6.32: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 44.

Tabela 6.021: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 1A				
Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
44-A-O11	ICAL Energética LTDA	49.536	ALT 1: Mudança do ponto de captação para um local com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. ALT 2: Tratamento da água para atender demanda requerida.	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora. ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
44-A-O12	ICAL Energética LTDA	55.872		
44-C-O01	ICAL Energética LTDA	74.520		
44-C-O02	ICAL Energética LTDA	42.912		
44-C-O03	ICAL Energética LTDA	480		
Total (m³/dia)		223.320		

6.9.13.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 11 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 44).

Os usuários 44-A-P01, 44-C-P01 promovem aquicultura inserida no reservatório e o usuário 44-C-P16 desenvolve pesca profissional. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Para os usuários de consumo humano localizados na margem direita do reservatório, 44-C-P03, 44-C-P12, 44-C-P13, 44-C-P14, 44-C-P16, 44-C-P17 e 44-C-P19, considerou-se

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 89/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

viável atendê-los por meio de caminhão-pipa (01 viagem/dia), considerando a captação no ponto TM-13 no local da ETA. Uma segunda alternativa para esses usuários é a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da Filtração em Margem.

O usuário 44-A-P01 também faz uso da água para consumo humano, mas localiza-se na margem esquerda do reservatório da UHE Três Marias. Dessa forma, será atendido por caminhão-pipa (01 viagem/dia) que realizará a captação na ETA-3. Alternativamente, existe a possibilidade de perfurar uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da tecnologia de Filtração em Margem.

Para o ponto 44-C-P09 com finalidade para dessedentação animal, avaliou-se a alternativa de atendê-lo por caminhão-pipa (01 viagem/dia) captando na seção TM-13 no local da ETA. Novamente, uma segunda alternativa para esse usuário é a perfuração de uma bateria de poços às margens do reservatório com a aplicação da mencionada Filtração em Margem.

No caso do usuário 44-C-P11, por apresentar uma demanda de 219 m³/dia, entende-se que uma primeira alternativa seria deslocar o ponto de captação dos usuários para região com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. Uma segunda opção seria instalar uma bateria de poços tubulares, utilizando-se a tecnologia de Filtração em Margem.

Na Tabela 6.23 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.18 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 44.

Tabela 6.33: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 44 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
44-A-P01	Jacinto Salviano dos Santos	15,4	0,36	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
44-C-P01	Walter Oliveira e Silva	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
44-C-P09	Joel Lisandro	0,25	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 90/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano (m³/dia)	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
					hídrica subterrânea na região.
44-C-P11	Lucio Pentanha Guimarães (proprietário da Ical)	219	-	ALT 1: Deslocar ponto de captação para um local com menor probabilidade de a qualidade da água ser afetada. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário.
44-C-P03	Dimar de Oliveira	3,42	3,42	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares 44-C-P16: O usuário será indenizado caso suas atividades de pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água no próximo ao usuário
44-C-P12	José Filinto Filho	3,78	3,78		
44-C-P13	Desconhecido	0,90	0,9		
44-C-P14	Desconhecido	0,90	0,9		
44-C-P16	Manuel Soares dos Reis	0,36	0,36		
44-C-P17	Desconhecido	0,90	0,9		
44-C-P19	Sandra Coelho Lessa	1,44	1,44		
Total (m³/dia)		246,79	12,06	ETA-3: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia* TM-13: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

Nº TEC3

T19022-002-RE

PÁGINA

91/132

REV.

8

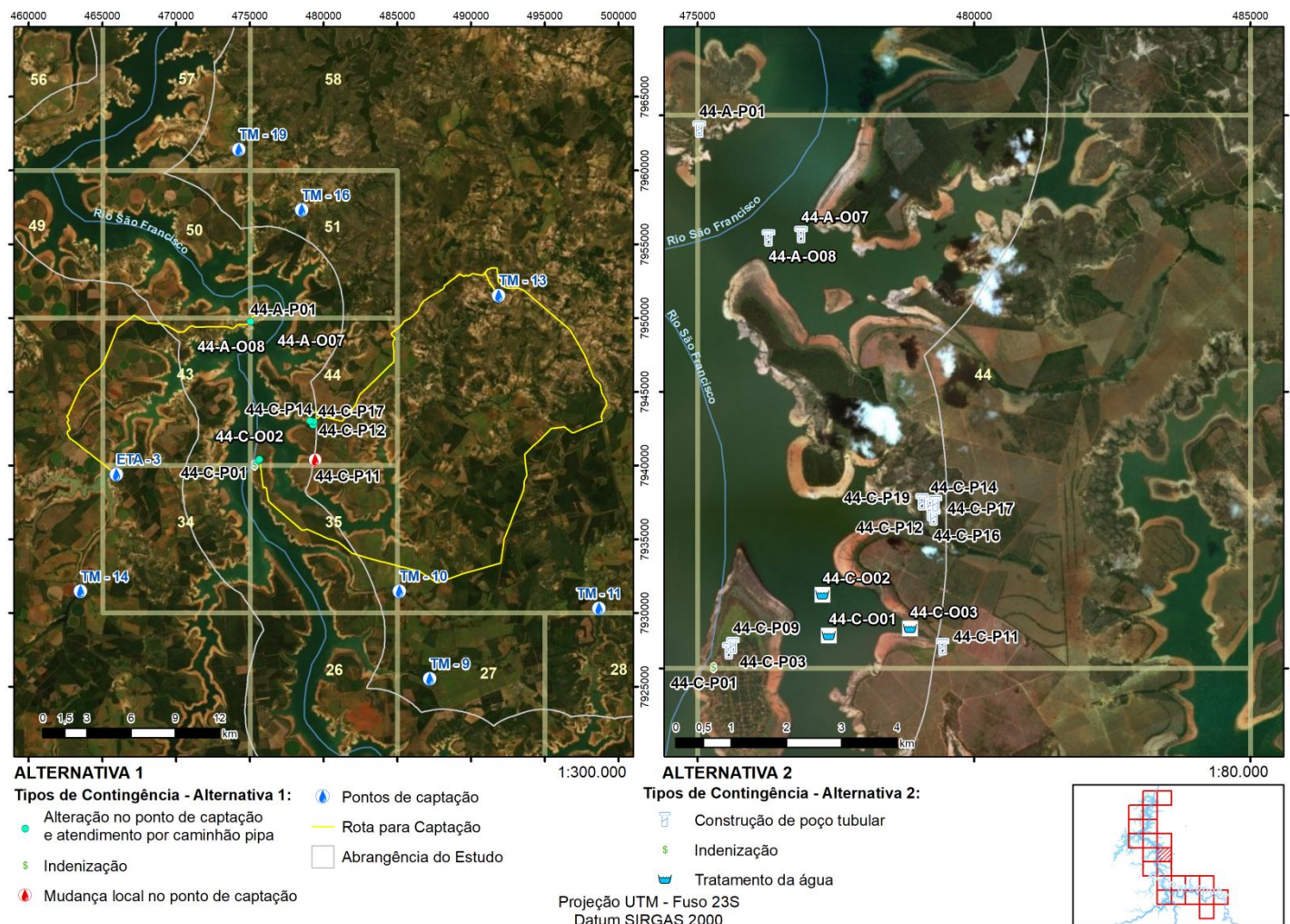


Figura 6.27: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 44.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 92/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.14 Quadrante 43

6.9.14.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificadas usuários outorgados.

6.9.14.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 39 usuários não outorgados, conforme indicado na Tabela 3.2, Quadrante 43.

Os usuários 43-B-P04, 43-B-P10, 43-B-P01, 43-D-P01, 43-D-P02, 43-D-P03, 43-D-P19, 43-D-P23 e 43-D-P26 promovem aquicultura inserida no reservatório e os usuários 43-D-P21 e 43-D-P27 desenvolvem pesca profissional. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Com exceção aos pontos 43-B-P04 e 43-B-P10, todos os demais pontos apresentam finalidade de uso para consumo humano. Considerou-se nesse caso atender todos os usuários por meio de três caminhões-pipa (02 viagens/dia), tendo em vista a captação na ETA-3. Uma segunda opção seria instalar uma bateria de poços tubulares, utilizando-se a tecnologia de Filtração em Margem.

A Tabela 6.24 apresenta um resumo das ações a serem tomadas para esse quadrante e a Figura 6.19 um croqui do Plano de Contingência para o quadrante 43.

Tabela 6.34: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 43 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
43-B-P04	Valdecy	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
43-B-P10	Edimilson Ferreira Campos	(1)	-		
43-B-P01	Olimpo Dairo Moura	12,4	4,14	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção uma bateria de poços tubulares.	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. ALT 2: Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
43-D-P01	Mauro	0,50	0,50		
43-D-P02	Marcos Antônio Torquator da Silva	0,71	0,71		
43-D-P03	José Geraldo de Souza	3,00	3,00	O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura ou pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
43-D-P19	Domingos Barcelos	1,62	1,62		
43-D-P23	José Geraldo	0,54	0,54		
43-D-P26	Adnir José da Silva	0,54	0,54		
43-D-P27	Dionísio Dênio Venâncio	1,08	1,08		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 93/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
43-D-P2 7	Luiz Gazeta	0,72	0,72	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção uma bateria de poços tubulares.	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
43-B-P05	Geraldo	0,50	0,50		
43-B-P06	Geraldo França	0,18	0,18		
43-B-P07	Carol	0,18	0,18		
43-D-P0 4	Ronildo	0,90	0,90		
43-D-P0 6	Getúlio Thomás de Souza	0,36	0,36		
43-D-P1 0	Dienes Peter Cardoso Souza	0,90	0,90		
43-D-P11	Edvar João Gonçalves	3,43	3,43		
43-D-P1 3	Ailton Geraldo Correia	0,90	0,90		
43-D-P1 4	Cirlene Aparecida Barreto e Elza	2,88	2,88		
43-D-P1 5	Coca	1,80	1,80		
43-D-P16	Desconhecido	0,90	0,9		
43-D-P1 7	José Maria	2,35	2,16		
43-D-P1 8	Milton Ferrarez de Castro	1,67	1,67		
43-D-P2 0	Normélia Maria Ferreira de Castro	0,18	0,18		
43-D-P2 2	Geraldo Fiuza, Lucas Gama, Adnir Vieira	3,30	1,44		
43-D-P2 4	Paulo de Assis Dutra e Wiliam Parreiras de Oliveira	1,80	1,8		
43-D-P3 0	Jacir José de Oliveira	0,36	0,36		
43-D-P3 1	Maria Helena Costa Vale Souza	0,36	0,36		
43-D-P3 2	Joaquim Adelaide do Nascimento	0,18	0,18		
43-D-P3 5	Elaino Antônio Pedrosa	0,72	0,72		
43-D-P3 6	Flávio Odílio Mairinck	0,36	0,36		
43-D-P3 9	Padre	0,18	0,18		
43-D-P4 0	João Darc Ferreira	1,44	1,44		
43-D-P4 1	Milton Dornelas da Costa	0,72	0,72		
43-D-P4 2	Luiz Marinho	2,70	2,70		
43-D-P4 3	Paulo	1,44	1,44		
43-D-P4 4	Sr. Afonso Estêvão	0,54	0,54		
43-D-P4 5	Izaura	0,36	0,36		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 94/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
Total (m³/dia)		52,7	42,39	ETA-3: 03 caminhões-pipa: 06 viagens/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

PÁGINA

95/132

Nº TEC3

T19022-002-RE

REV.

8

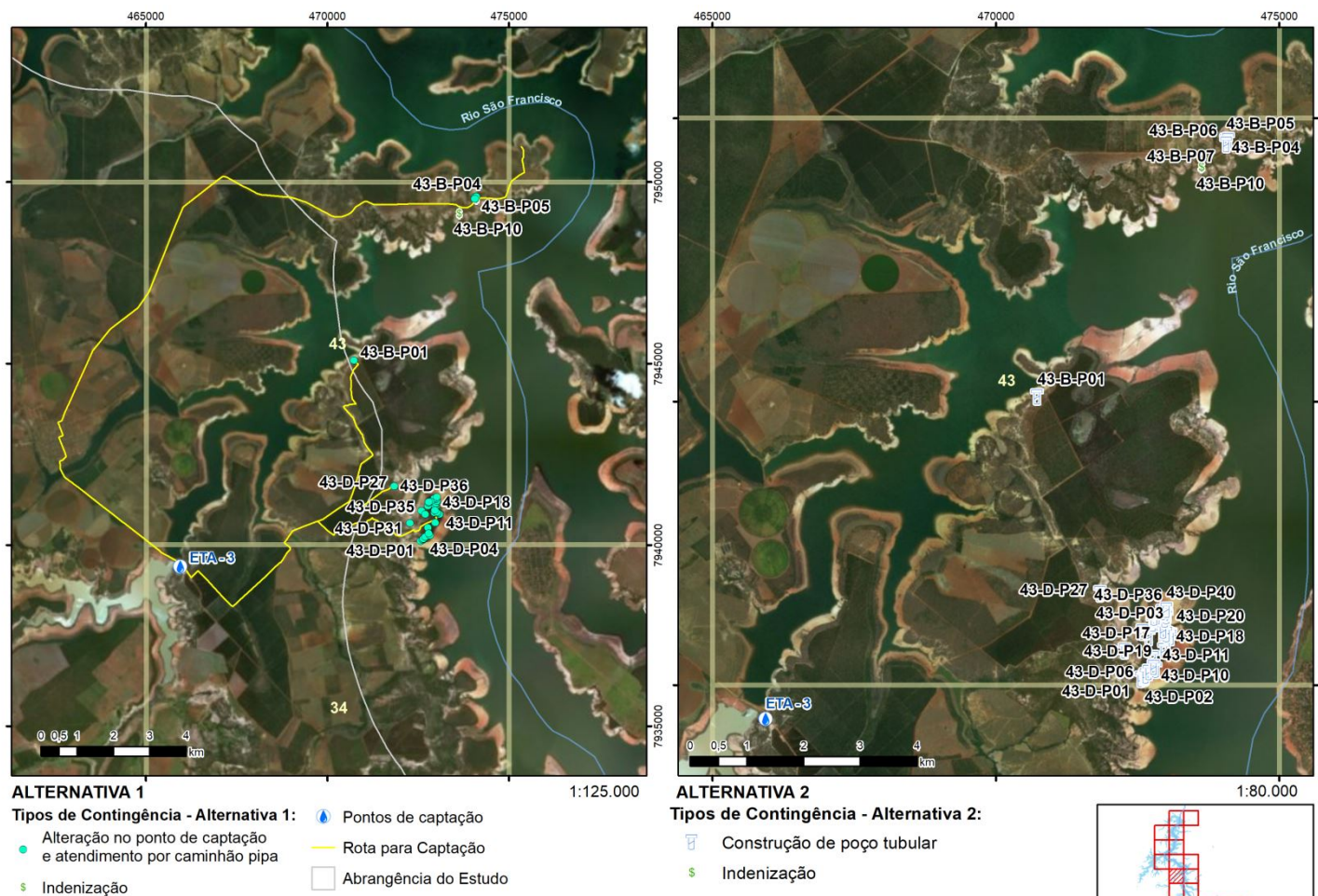


Figura 6.28: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 43.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 96/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.15 Quadrante 51

6.9.15.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificados dois usuários outorgados, todos para irrigação de culturas de feijão, vide Tabela 3.1, e localizam-se no quadrante 51C.

Para esses usuários uma primeira alternativa de suprimento seria a continuidade da captação no reservatório com a implantação de uma estação de tratamento de água portátil com objetivo de adequar a qualidade aos respectivos usos, caso ocorra alteração da mesma em virtude do rompimento. Uma segunda alternativa seria a possibilidade de realizar a captação em poços tubulares utilizando-se a tecnologia de Filtração em Margem.

Na Tabela 6.25 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários no Quadrante 51.

Tabela 6.35: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 51.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
51-C-O01	ICAL Energética LTDA	41.184	ALT 1: Tratamento da água para atender demanda requerida.	ALT 1: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
51-C-O02	ICAL Energética LTDA	41.328	ALT 2: Construção uma bateria de poços tubulares	ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
Total (m³/dia)		82.512		

6.9.15.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 14 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 51).

Os usuários 51-C-P17, 51-C-P18 e 51-C-P21 promovem aquicultura inserida no reservatório. Nesse caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Os usuários 51-C-P01, 51-C-P04, 51-C-P05, 51-C-P06, 51-C-P08, 51-C-P09, 51-C-P10, 51-C-P11, 51-C-P12, 51-C-P16 e 51-C-P20 serão atendidos por meio de dois caminhões-pipa (02 viagens/dia). Por serem usuários para consumo humano, com exceção do ponto 51-C-P01 que se destina à atividade de dessedentação animal, definiu-se o ponto de captação a ETA-3. Uma segunda opção seria instalar uma bateria de poços tubulares, utilizando-se a tecnologia de Filtração em Margem.

Para o ponto 51-C-P20, por se tratar de uma carvoaria, foi considerado viável atendê-lo por caminhão-pipa, uma viagem/semana a depender do tamanho do reservatório por meio de captação do efluente gerado pela ETA instalada na seção Três Marias-13. A segunda

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 97/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

alternativa, como considerada para demais usuários, é a instalação de poço tubular, segundo a tecnologia supracitada de Filtração de Margem.

Na Tabela 6.26 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.20 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 51.

Tabela 6.36: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 51 para usuários não outorgados.

Autorizações:					
Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
51-C-P01	Tânia Aparecida Wiesel	3,72	-	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
51-C-P04	Antônio Mário Ferreira	4,00	4,0		
51-C-P05	Lecínio Ornelas de Souza	1,08	0,9		
51-C-P06	Ismael Eugênio da Silva	10,0	9,7		
51-C-P08	Pedro dos Reis de Moura Magalhães	0,36	0,36		
51-C-P09	Rogério	2,16	2,16		
51-C-P10	Sirene Alves Pinto	4,00	3,96		
51-C-P11	Wellington Assunção Pena	0,90	0,9		
51-C-P12	Edson e Eliana	0,90	0,9		
51-C-P16	Washington	0,75	0,72		
51-C-P20	Empreiteira Ical	1,50	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
51-C-P17	Vicente de Paula Freitas	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	
51-C-P18	José Eustáquio Pereira	(1)	-		
51-C-P21	Ronildo Pereira da Silva	(1)	-		
Total (m³/dia)		29,38	23,87	ETA-3: 01 caminhão-pipa: 02 viagens/dia* TM-13: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/semana*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

Nº TEC3

T19022-002-RE

PÁGINA

98/132

REV.

8

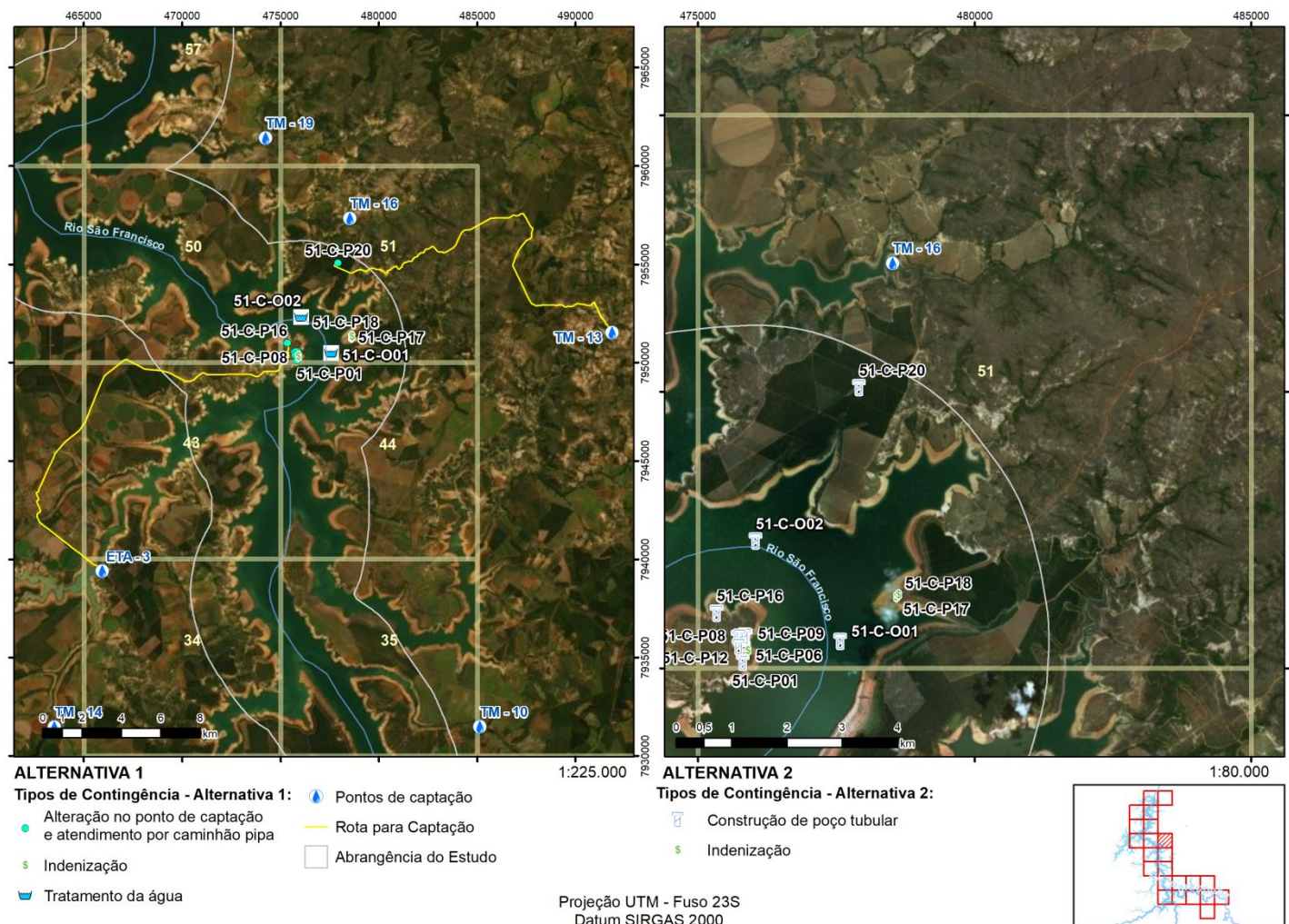


Figura 6.29: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 51.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 99/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.16 Quadrante 50

6.9.16.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foram identificadas 15 outorgas, das quais nove utilizam o recurso hídrico para irrigação, três para aquicultura em tanque rede no reservatório, uma para aquicultura em tanque escavado, uma para dessedentação animal e uma para uso industrial não especificado no banco de dados consultado, vide Tabela 3.1.

Os usuários cujo recurso hídrico destina-se a aquicultura em tanque rede inserido no reservatório (50-C-O01, 50-D-O04 e 50-D-O05) serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

As outorgas emitidas para os pontos 50-A-O01 a 50-A-O06 destinam-se ao mesmo usuário e estão localizadas em coordenadas muito próximas. Neste caso, consideram-se alternativas de suprimento idênticas para todas as outorgas mencionadas que poderiam ser continuidade das captações com devida adequação da qualidade da água por meio de estação de tratamento de água portátil ou alteração do ponto de captação para local com menor probabilidade de a qualidade da água ser afetada pelo evento do rompimento.

Da mesma forma, as outorgas referentes aos pontos 50-A-O07, 50-A-O08 e 50-B-O01 apresentam características similares às outorgas mencionadas no parágrafo anterior, a saber: localização, demanda e tipo de uso. Dessa forma, as mesmas alternativas adotadas para as outorgas 50-A-O01 a 50-A-O06 poderiam ser adotadas para as outorgas 50-A-O07, 50-A-O08 e 50-B-O01.

As outorgas relativas aos pontos 50-C-O02, 50-D-O01, 50-D-O02, 50-D-O03, 50-D-O06 e 50-D-O07, destinadas a irrigação e aquicultura em tanque escavado, poderiam ser alternativamente supridas por instalação de poço tubular com a aplicação da tecnologia Filtração em Margem.

A outorga relativa ao ponto 50-C-O03 pode ser alternativamente atendida por meio de caminhão-pipa (três viagens/dia) considerando a captação na seção Três Marias-15. Outra possibilidade é a instalação de poço tubular através da aplicação da tecnologia Filtração em Margem.

A Tabela 6.27 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 100/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.37: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 50.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
50-A-O01	Pedro Almeida Campos	77	ALT 1: Mudança do ponto de captação para um local com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. ALT 2: Tratamento da água para atender demanda requerida.	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
50-A-O02	Pedro Almeida Campos	416		
50-A-O03	Pedro Almeida Campos	8.041		
50-A-O04	Pedro Almeida Campos	6.534		
50-A-O05	Pedro Almeida Campos	1.924		
50-A-O06	Pedro Almeida Campos	1.014		
50-A-O08	Ovídio Domingos Neto	12.090	Construção uma bateria de poços tubulares	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
50-B-O01	Ovídio Domingos Neto	4.584		
50-D-O01	Higor Gustavo de Mendonça	198		
50-D-O02	Higor Gustavo de Mendonça	198	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-15. ALT 2: Construção de bateria de poços tubulares	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
50-C-O03	Aparecida Gisley Da Silva Araujo	60		
50-C-O01	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	(1)		
50-D-O04	Cardume Brasil Ltda	(1)		
50-D-O05	Cardume Brasil Ltda	(1)	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
Total (m³/dia)		46.848	TM-15: 01 caminhão-pipa: 3 viagens/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

6.9.16.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 17 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 50).

Os usuários 50-A-P04, 50-C-P03, 50-C-P04, 50-C-P05 e 50-D-P07 promovem aquicultura inserida no reservatório ou pesca profissional. Sendo assim, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

O usuário 50-C-P02 promove irrigação de eucaliptos. Nesse caso, não haverá ações iniciais para substituição do método de captação, tendo em vista que o destino da água é para o plantio eucaliptos. Considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, poderá ser necessário monitoramento do solo irrigado,

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 101/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

sendo também avaliados junto aos usuários os limites de qualidade necessários para o seu processo.

Os demais usuários localizados na margem esquerda do reservatório da UHE Três Marias, 50-D-P03, 50-D-P08, 50-D-P11, 50-A-P04, 50-C-P01, 50-D-P10 e 50-C-P03, serão atendidos por caminhão-pipa (01 viagem/dia) que realizará a captação no efluente da ETA-3. Uma segunda alternativa viável para esse local é a instalação de poço tubular próximo ao usuário.

Os usuários localizados na margem direita do reservatório da UHE Três Marias, 50-B-P04, 50-B-P05, 50-B-P06, 50-A-P03, 50-B-P03 e 50-B-P07, serão atendidos por caminhão-pipa (01 viagens dia) que realizará a captação na ETA na seção (TM-13). Uma segunda alternativa viável para esse local é a instalação de poço tubular próximo ao usuário.

A Tabela 6.28 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para o quadrante 50 e na Figura 6.21 um croqui do planejamento do Plano de Contingência para o quadrante 50.

Tabela 6.38: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 50 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
50-A-P04	Geraldo Alves do Santos	32,5	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de poço tubular O usuário será indenizado caso suas atividades de pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
50-C-P02	Valdir Antônio	800	-	Em relação às ações iniciais esses outorgados não englobariam suprimento alternativo, considerando que a água é destinada ao plantio de eucaliptos.	Avaliação junto aos usuários dos limites de qualidade necessários para o seu processo. Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo aos usuários. Monitoramento do solo irrigado.
50-B-P04	Maria da Conceição	0,54	0,54	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de poço tubular	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 102/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
					para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
50-B-P05	Cibele Gonçalves	1,10	0,36		
50-B-P06	Francisca Ferreira	0,93	0,9		
50-A-P03	Hilton Caixeta	0,90	0,9		
50-B-P03	Igor de Mendonça	2,34	2,34		
50-B-P07	Wilson Franco de Oliveira	0,18	0,18		
50-C-P01	Geraldo Coelho Guimarães	3,28	3,28	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de poço tubular 50-C-P03: O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura ou pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
50-D-P10	Simone Aparecida	1,9	1,8		
50-C-P03	Alisson Faria Braga	1,64	1,62		
50-D-P03	Conhecido como Neném	0,37	-	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de poço tubular	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
50-D-P08	Washington, Thalisson e Carlai	2,48	-		
50-D-P11	Eloi Pereira	7,13	-		
50-C-P04	Valdemar Gomes e Alberto Ramos	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
50-C-P05	Marcelo de Araújo	(1)	-		
50-D-P07	Carlos Junior	(1)	-		
Total (m³/dia)		855,26	11,92	ETA-3: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia* TM-13: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

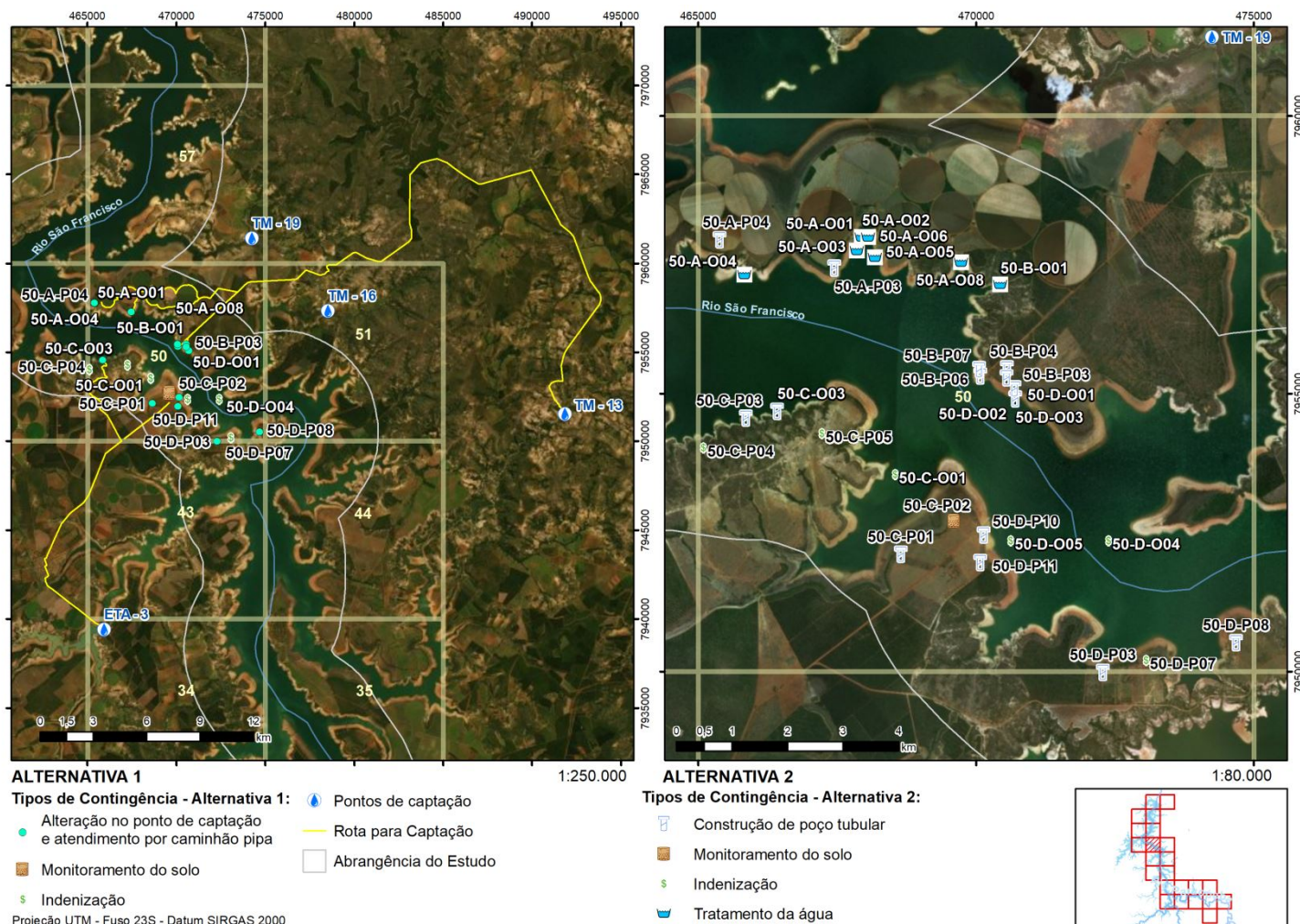


Figura 6.30: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 50.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 104/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.17 Quadrante 49

6.9.17.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foi identificado um usuário outorgado, que utiliza o recurso hídrico para irrigação (Tabela 3.1).

A outorga correspondente ao ponto 49-B-001 pertence a Pedro Almeida Campos e localiza-se próximo às outorgas relatadas no Quadrante 50 desse usuário. Dessa forma, justifica-se adotar as mesmas alternativas preconizadas anteriormente para esse usuário.

Na Tabela 6.29 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários neste quadrante.

Tabela 6.39: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 49.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
49-B-001	Pedro Almeida Campos	5.324	ALT 1: Mudança do ponto de captação para um local com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. ALT 2: Tratamento da água para atender demanda requerida.	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora. ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
Total (m³/dia)		5.324		

6.9.17.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 22 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 49).

Os usuários 49-B-P03, 49-D-P02, 49-A-P04, 49-A-P12, 49-A-P27, 49-A-P28, 49-A-P30, 49-A-P28, 49-B-P01 e 49-B-P02 promovem aquicultura inserida no reservatório ou pesca profissional. Neste caso, os usuários serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Para atendimento à demanda dos usuários 49-A-P04, 49-B-P01 e 49-B-P02, as alternativas consideradas serão o envio de caminhão-pipa captando do ponto ETA-3. Para o ponto 49-B-P01 por se tratar de um caminho diferenciado propõe-se um caminhão realizando uma viagem por mês a depender do volume do reservatório. Os demais pontos deverão ser atendidos por um caminhão-pipa (uma viagem/dia). A segunda alternativa considera a construção de poço tubular próximo ao usuário - disponibilidade a ser confirmada.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 105/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Os demais usuários do quadrante, com exceção aos pontos, 49-B-P01, 49-B-P02, 49-B-P03 e 49-D-P02, estão próximos à margem esquerda da entrada do rio Indaia no reservatório da UHE Três Marias. Tratando-se de uso destinado ao consumo humano seria necessário utilizar recurso hídrico proveniente da ETA-3. Entretanto, essa ETA encontra-se na outra margem do reservatório, tornando a logística complexa. Desta forma, uma alternativa viável é a instalação de poço tubular próximo aos usuários através da tecnologia de Filtração em Margem.

As atividades a serem realizadas no Quadrante 49 estão resumidas na Tabela 6.30 e na Figura 6.22 é apresentado um croqui do Plano de Contingência para o quadrante 49.

Tabela 6.40: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 49 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
49-A-P04	Daniel Nunes de Souza	0,39	0,36	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de poço tubular O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
49-B-P01	Carlos Alexandre Moraes Ribeiro	0,11	-	ALT 1: Captação na ETA-3 ALT 2: Construção de poço tubular O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
49-B-P02	Gilson Batista de Lima	6,7	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
49-A-P12	Pedro Caetano	4,02	4,0	Construção de poço tubular	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
49-A-P28	Ágil	0,36	0,36	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário.
49-A-P30	José Vicente dos santos	0,18	0,18		
49-A-P06	José Rock de Oliveira	1,00	0,54		
49-A-P10	Ademir	0,90	0,9		
49-A-P14	Desconhecido	4,18	4,18		
49-A-P16	Desconhecido	4,18	4,18		
49-A-P18	Desconhecido	4,18	4,18		
49-A-P20	Desconhecido	4,18	4,18		
49-A-P22	Zilmar Sebastião Lima	3,64	3,64	Construção de poço tubular	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
49-A-P24	Rogério	4,18	4,18		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 106/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
49-A-P26	Desconhecido	4,18	4,18	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
49-A-P32	Desconhecido	0,90	0,9		
49-A-P38	Desconhecido	0,90	0,9		
49-A-P40	Desconhecido	0,90	0,9		
49-A-P42	Sônia Maria Rodrigues	0,70	0,54		
49-A-P44	Geraldo Gomes Martins	1,17	0,36		
49-B-P03	Miguel Machado Marco Tulio Diniz	(1)	-		
49-D-P02	Oclides Cunha (Tufinha)	(1)	-		
Total (m³/dia)		46,95	38,66	ETA-3: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia* ETA-3: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/mês*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

Nº TEC3

T19022-002-RE

PÁGINA

107/132

REV.

8

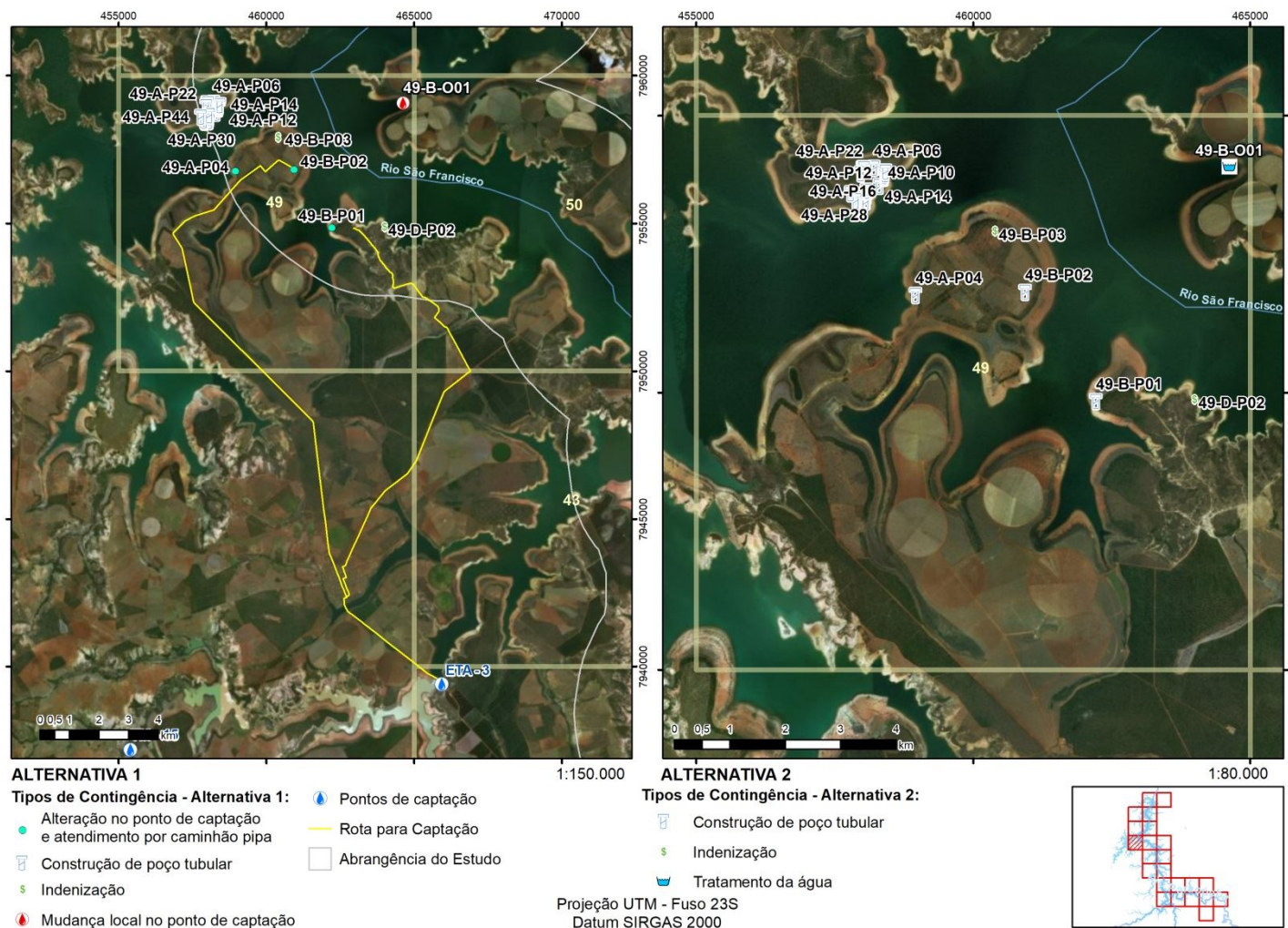


Figura 6.31: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 49.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 108/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.18 Quadrante 56

6.9.18.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foi identificado um usuário, cujo uso do recurso hídrico destina-se à aquicultura em tanque-rede, conforme Tabela 3.1. O usuário 56-C-O01 será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

A Tabela 6.31 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante e na Figura 6.23 um croqui do Plano de Contingência para o quadrante 56.



Tabela 6.41: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 56.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
56-C-O01	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	(1)	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
Total (m³/dia)		0		

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

6.9.18.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários não outorgados.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 109/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

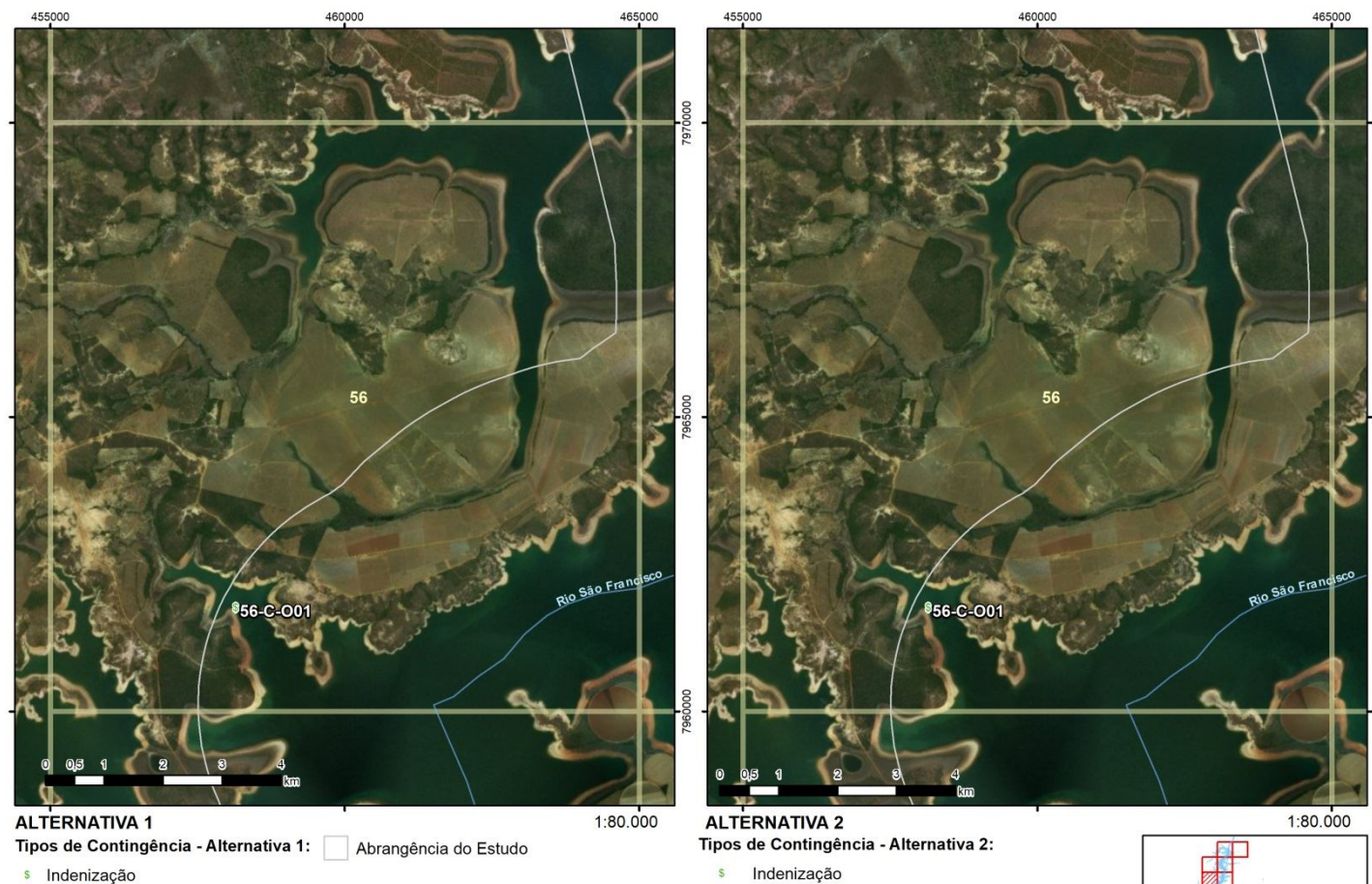


Figura 6.32: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 56.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 110/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.19 Quadrante 57

6.9.19.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foi identificado uma outorga pertencente ao usuário Ivagro Agropecuária LTDA cujo uso do recurso hídrico se destina à irrigação, conforme Tabela 3.1. Para esse ponto 57-A-O01 tem-se como alternativa de suprimento a continuidade das captações com devida adequação da qualidade da água por meio de estação de tratamento de água portátil ou alteração do ponto de captação para local com menor probabilidade de a qualidade da água ser afetada pelo evento do rompimento.

A Tabela 6.32 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.42: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 57.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
57-A-O01	Ivagro Agropecuária LTDA	20.800	ALT 1: Mudança do ponto de captação para um local com menor probabilidade de alteração da qualidade da água. ALT 2: Tratamento da água para atender demanda requerida.	ALT 1: Verificar em campo a melhor posição para instalação de uma nova adutora. Elaborar projeto de nova adutora. Instalar nova adutora ALT 2: Instalar pontos de monitoramento de qualidade da água próximo ao usuário. Providenciar detalhamento das estações de tratamento de água a serem instaladas.
Total (m³/dia)		20.800		

6.9.19.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados quatro usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 57).

Os pontos 57-B-P01 e 57-C-P01 promovem pesca profissional no reservatório. Nesse caso, o usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique. Os usuários citados também fazem uso para consumo humano e dessedentação animal, sendo assim, considerou-se viável atendê-los com caminhão-pipa, um viagem a cada quinze dias, a depender do volume do reservatório, com captação no ponto TM-13.

Para atendimento do ponto 57-D-P02, a captação também será realizada na seção TM-13, e para o transporte será necessário caminhão-pipa (01 viagem/dia). A segunda alternativa trata-se da instalação de poço tubular com a aplicação da tecnologia Filtração em Margem.

No caso do usuário 57-A-P01, por se tratar de uso para consumo humano e estar localizado muito distante dos pontos de captação previstos com instalação de ETA, foi previsto como alternativa de suprimento a construção de um poço tubular.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 111/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

A Tabela 6.33 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante e na Figura 6.24 um croqui do Plano de Contingência para o quadrante 57.

Tabela 6.43: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 57 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
57-A-P01	ICMBio - Aristeu (responsável pela área)	3,00	0,72	Construção de poço tubular	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
57-B-P01	Renato Gomes	0,56	0,54	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de poço tubular	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário.
57-C-P01	Adriana Pereira da Silva	0,38	0,36	O usuário será indenizado caso suas atividades de pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
57-D-P02	José Adriani Perin	20,0	-	ALT 1: Captação no manancial alternativo localizado na seção TM-13 ALT 2: Construção de poço tubular	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
Total (m³/dia)		23,93	1,62	TM-13: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/dia TM-13: 01 caminhão-pipa: 01 viagem/a cada 15 dias	



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

Nº TEC3

T19022-002-RE

PÁGINA

112/132

REV.

8

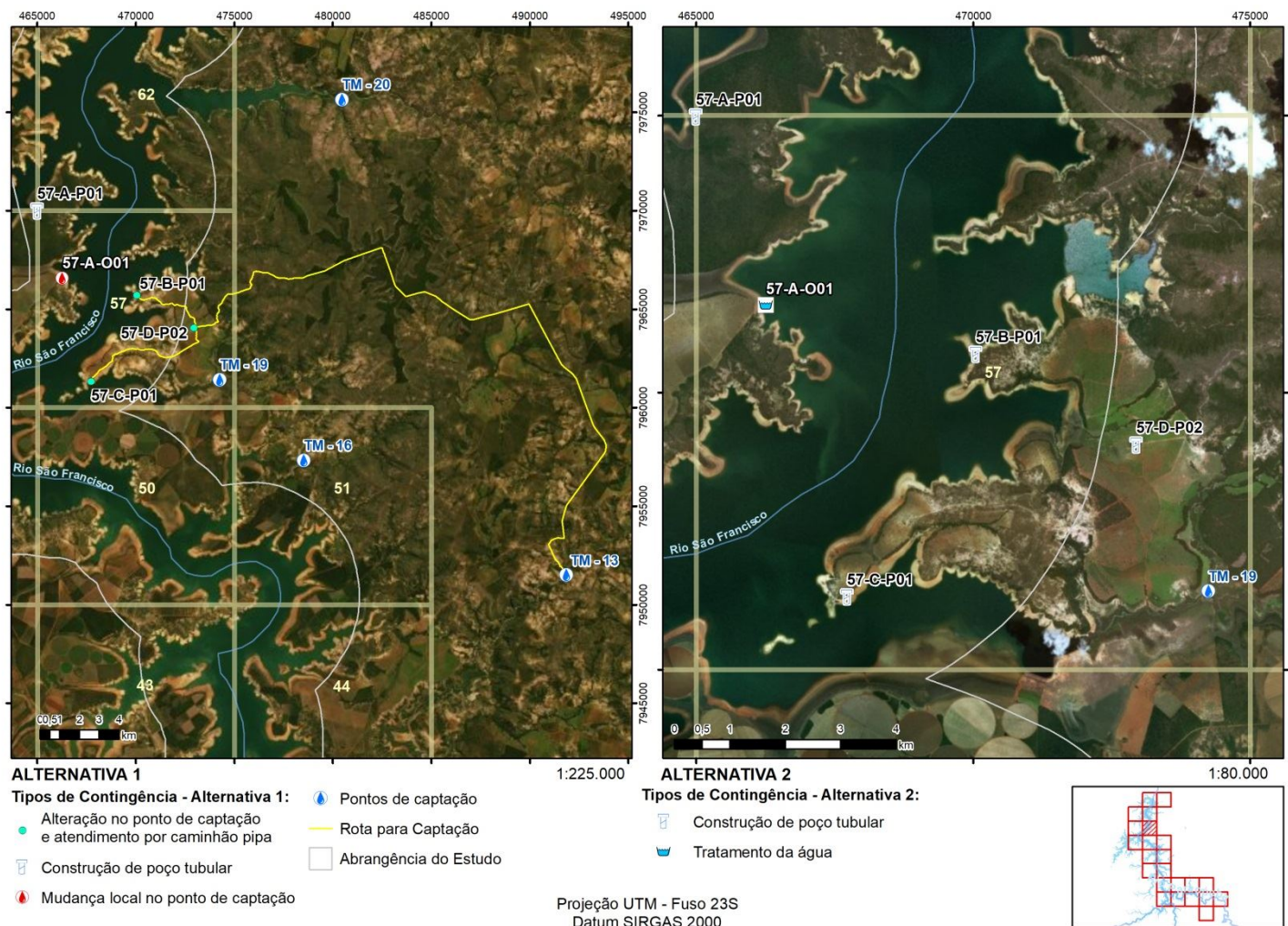


Figura 6.33: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 57.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 113/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.20 Quadrante 62

6.9.20.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.20.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 20 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 62).

Os pontos 62-B-P23 e 62-B-P28 promovem pesca profissional dentro do reservatório. Nesse caso, o usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Para os usuários de consumo humano 62-A-P02, 62-B-P01, 62-B-P03, 62-B-P05, 62-B-P08, 62-B-P10, 62-B-P11, 62-B-P13, 62-B-P14, 62-B-P15, 62-B-P22, 62-B-P23, 62-B-P26, 62-B-P27, 62-B-P32 e 62-B-P28, considerou-se viável atendê-los por meio de quatro caminhões-pipa (03 viagens/dia para três caminhões e 04 viagens/dia para um caminhão). Verifica-se que estão próximos à ETA da COPASA/MG que abastece a cidade de Três Marias, sendo assim, será avaliado o fornecimento de água diretamente da mesma para atendimento destes usuários.

No caso dos usuários, 62-A-P03 e 62-C-P01, por se tratarem de uso para consumo humano e estarem localizados muito afastados dos pontos de captação que tem como premissa instalação de ETA, foi previsto como alternativa de suprimento a construção de um poço tubular.

Na Tabela 6.34 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.25 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 62.

Tabela 6.44: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 62 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
62-A-P02	Desconhecido	0,90	0,9	Construção de poço tubular	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
62-A-P03	Alessandro	0,90	0,9		
62-C-P01	Lidugero Alcivon Neto	2,19	2,52		
62-B-P01	Bento Lopes	1,21	0,72		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 114/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
62-B-P03	Anizia Aparecida Guimarães	87,1	1,08	ALT 1: COPASA	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação.
62-B-P04	Marcelo Queiroz Cardoso	6,71	5,5	ALT 2: Construção de poço tubular 62-B-P23 e 62-B-P28: O usuário será indenizado caso suas atividades de pesca profissional sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Instalação de estação de tratamento de água no ponto de captação, caso necessário. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. 62-B-P23 e 62-B-P28: Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
62-B-P05	Antonio Mansur	14,0	5,5		
62-B-P08	Helcio Augusto Ferreira da Silva	0,36	0,36		
62-B-P10	João Bosco	0,36	0,36		
62-B-P11	José Francisco Silva	0,73	1,08		
62-B-P13	Elton Amaral Andrade	1,22	0,9		
62-B-P14	Cléber	0,90	0,9		
62-B-P15	Ana Paula	0,90	0,36		
62-B-P22	Talma	0,80	0,36		
62-B-P23	Lucimar	0,43	0,36		
62-B-P26	Celso Leite	0,30	0,18		
62-B-P27	Rafael Morelato	7,57	7,56		
62-B-P32	Flávio Gaetan	0,41	0,36		
62-B-P28	Mario Lucio	0,22	0,18		
62-D-P01	Almiro Dias Magalhães	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
Total (m³/dia)		127,21	30,08	COPASA: 04 caminhões-pipa: 13 viagens/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.



RESTRITO

ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I

ESTUDO CONCEITUAL
MINA CORREGO DO FEIJÃO
PLANO DE CONTINGÊNCIA
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº VALE

-

PÁGINA

115/132

Nº TEC3

T19022-002-RE

REV.

8

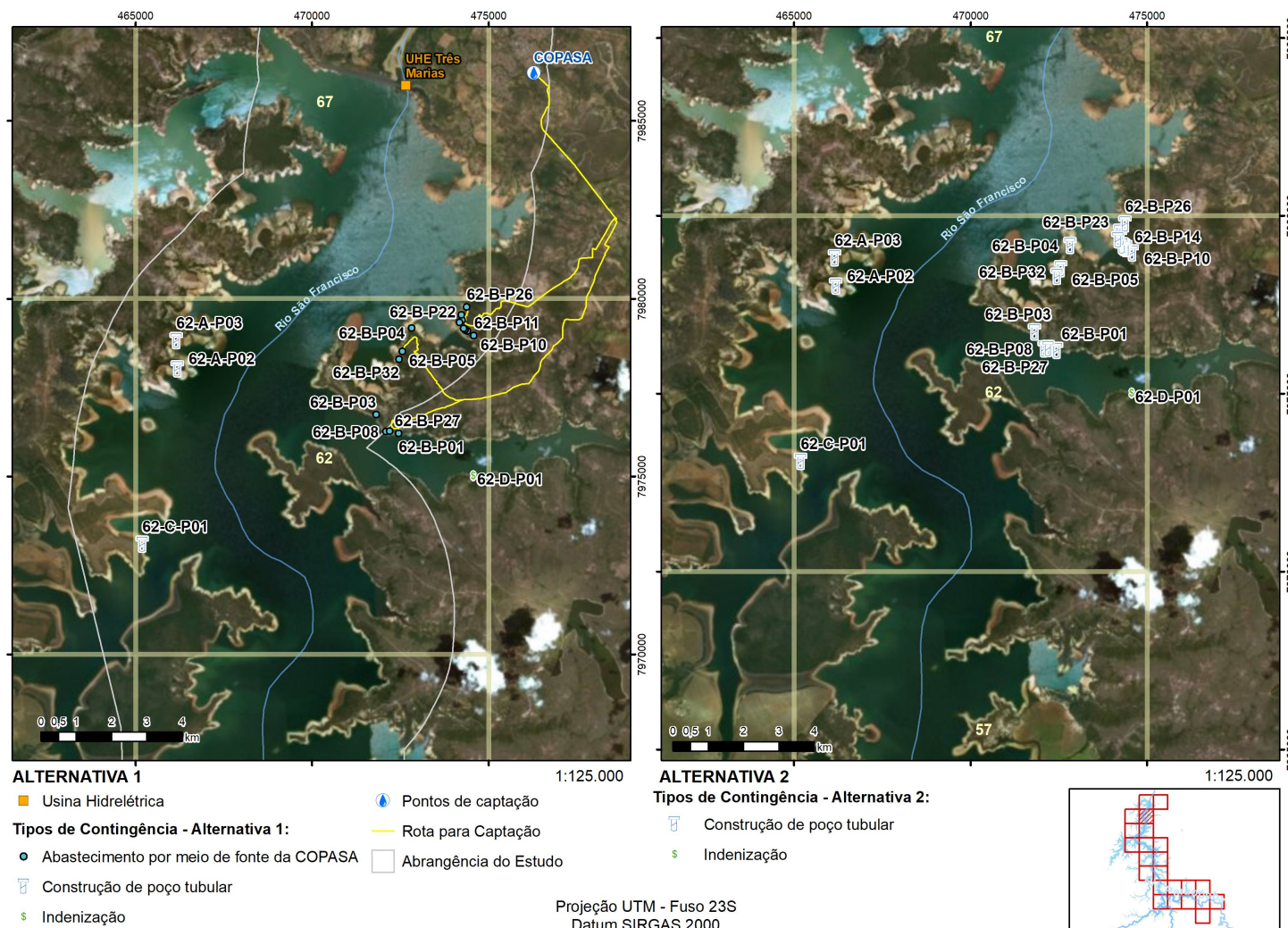


Figura 6.34: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 62.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 116/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.21 Quadrante 61

6.9.21.1 Usuários Outorgados

Não foram identificados usuários outorgados nesse quadrante.

6.9.21.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados dois usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 61).



Ambos os pontos, 61-B-P01 e 61-D-P01, por se tratarem de uso para consumo humano e estarem localizados muito afastados dos pontos de captação que tem como premissa instalação de ETA, foi previsto como alternativa de suprimento a construção de um poço tubular.

O usuário 61-B-P01 promove pesca profissional no reservatório. Neste caso, o usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Na Tabela 6.35 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.26 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 61.

Tabela 6.45: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 61 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
61-B-P01	José Campos	0,38	0,36	Construção de poço tubular 61-B-P01: O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
61-D-P01	Pedro Lucas	1,83	1,26		61-B-P01: Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
Total (m³/dia)		2,21	1,62		

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 117/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

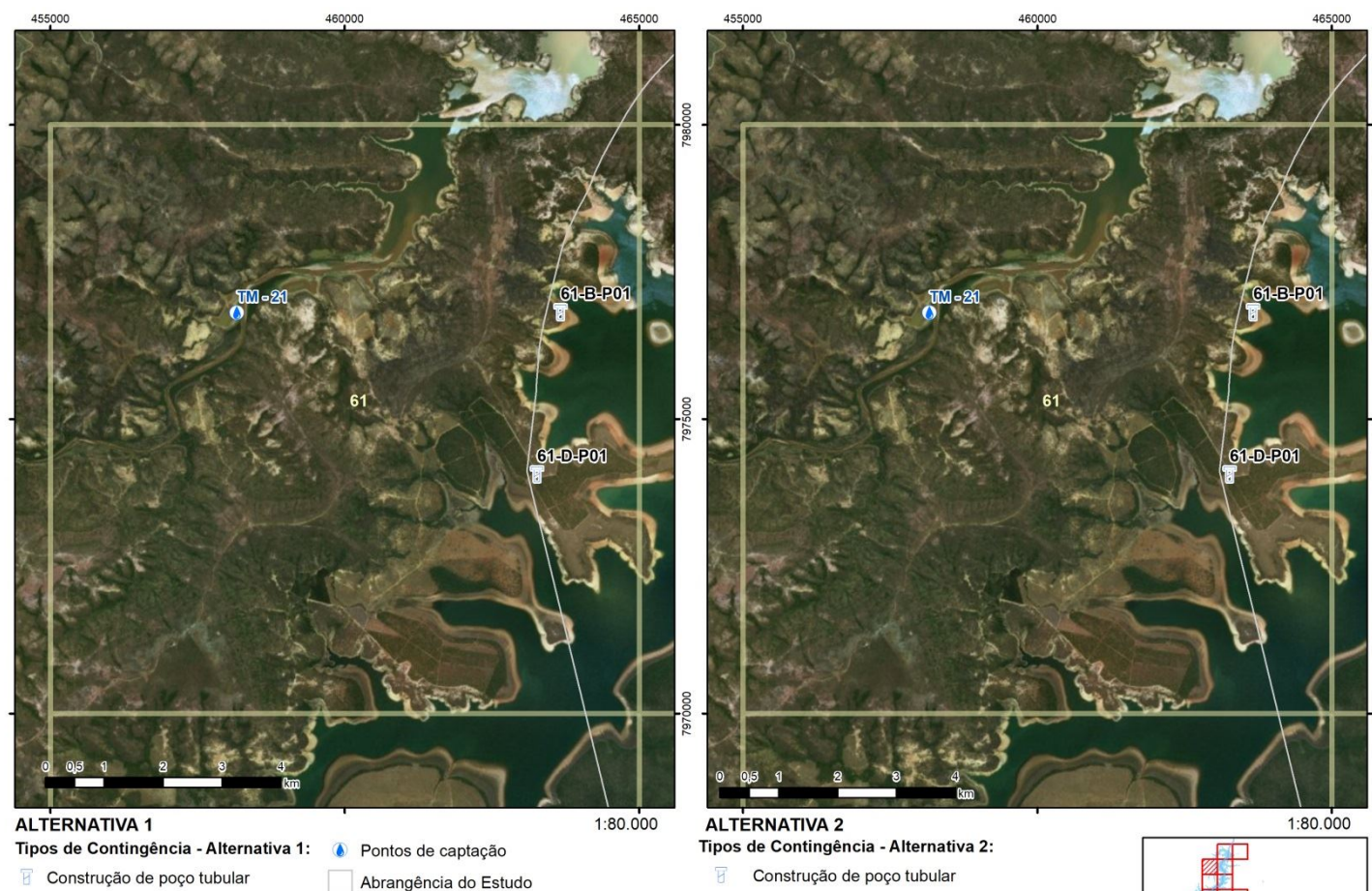


Figura 6.35: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 61.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 118/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.22 Quadrante 67

6.9.22.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante não foram identificados usuários outorgados.

6.9.22.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foram identificados 11 usuários não outorgados (vide Tabela 3.2, Quadrante 67).

Os usuários 67-A-P13, 67-C-P01, 67-D-P02, 67-D-P03 e 67-D-P06 promovem aquicultura inserida no reservatório. Nesse caso, serão indenizados caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.

Para os usuários de consumo humano 67-A-P15, 67-A-P19 e 67-A-P13, e de irrigação de árvores frutíferas 67-A-P17 considerou-se viável atendê-los por meio de caminhão-pipa (uma viagem/dia). Verifica-se que estão próximos à ETA da COPASA/MG que abastece a cidade de Três Marias. Desta forma, será avaliado o fornecimento de água diretamente da mesma para atendimento dos usuários, em termos de, eventualmente, alterar o tipo de coagulante caso a estação esteja operando em sobrecarga. Uma segunda alternativa é a possibilidade de instalação de poço tubular próximo ao usuário com aplicação da tecnologia de Filtração em Margem.

No caso dos usuários 67-C-P02, 67-C-P03, 67-D-P09 e 67-C-P01 por se tratarem de uso para consumo humano e estarem localizados muito afastados dos pontos de captação que tem como premissa instalação de ETA, foi previsto como alternativa de suprimento a construção de um poço tubular.

Na Tabela 6.36 apresenta-se um resumo das ações a serem tomadas para esses usuários e na Figura 6.27 um croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 67.

Tabela 6.46: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 67 para usuários não outorgado.



Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
67-A-P17	Neide Acácio de Melo	3,13	3,13	ALT 1: COPASA ALT 2: Construção de poço tubular	ALT 1: Verificação da qualidade da água no ponto de captação. Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário. ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região.
67-A-P15	Fábio Ferreira da Silva	0,50	0,18	ALT 1: COPASA	

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 119/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
67-A-P19	Edmilson Antônio Ribeiro	0,86	0,54	ALT 1: COPASA ALT 2: Construção de poço tubular	ALT 1: Direcionar caminhão-pipa com capacidade de 20 m³ para o local. Construir reservatório auxiliar próximo ao usuário.
67-A-P13	Amilca Gomes Pereira, Raimundo e Marco Aurélio.	1,09	0,72	67-A-P13: O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura sejam suspensas conforme o monitoramento indique	ALT 2: Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. 67-A-P13: Verificação da qualidade da água próximo ao usuário
67-C-P02	José Renato	0,54	0,54	Construção de poço tubular 67-C-P01: O usuário será indenizado caso suas atividades de aquicultura sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região. 67-C-P01: Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
67-C-P03	Sebastião Carneiro da Silva	0,18	0,18		
67-D-P09	Wagner	0,18	0,18		
67-C-P01	Vicente Paula Resende	3,49	2,52		
67-D-P02	Alecio	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
67-D-P03	Geraldo José Alves	(1)	-		
67-D-P06	Irma Moreira de Almeida	(1)	-		
Total (m³/dia)		9,97	7,63	COPASA: 1 caminhão-pipa: 1 viagem/dia*	

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

* Resumo do ponto de captação, número de caminhões-pipa necessários e número total de viagens consideradas para o quadrante na Alternativa I.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 120/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

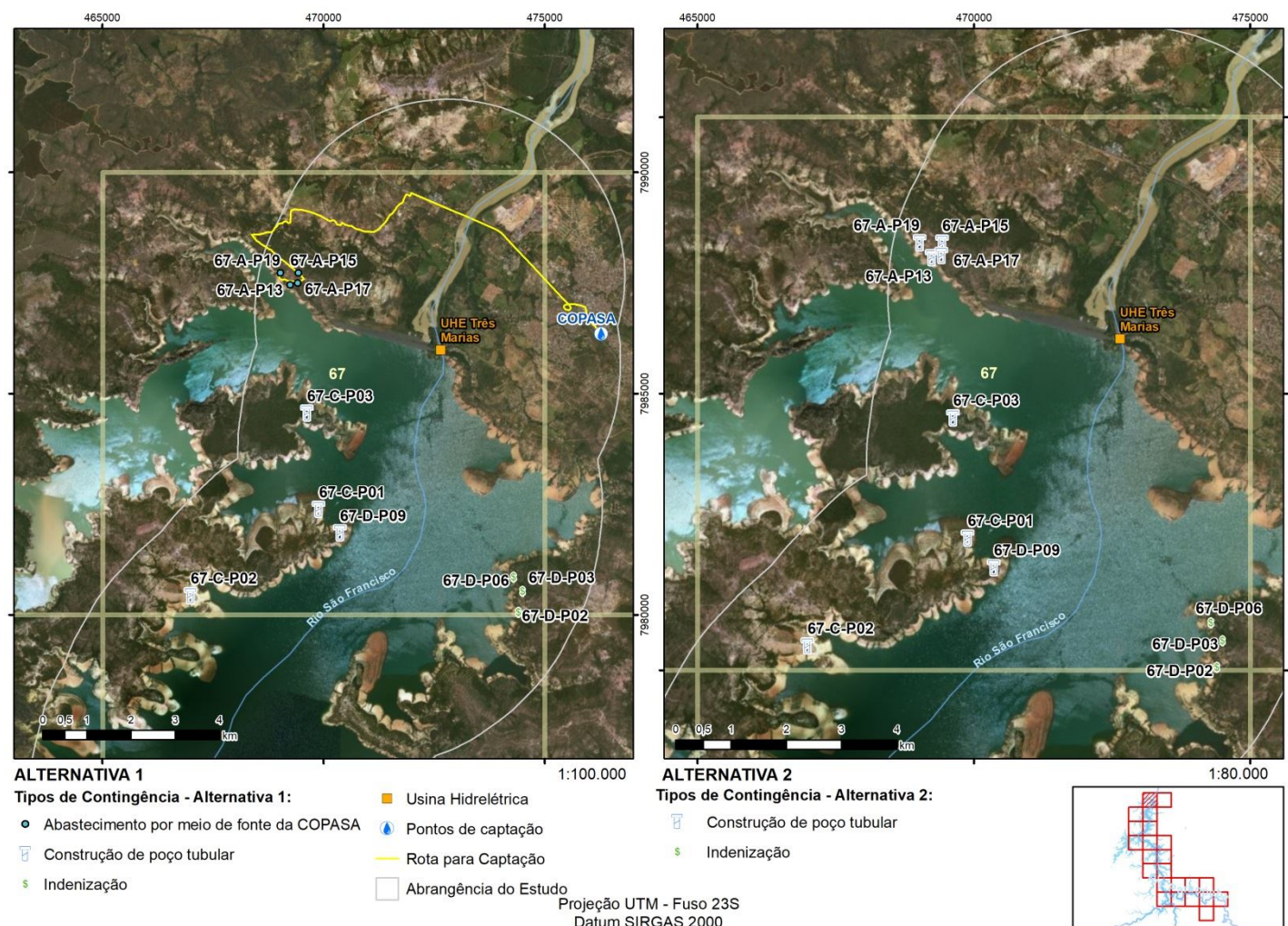


Figura 6.36: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 67.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 121/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.9.23 Quadrante 68

6.9.23.1 Usuários Outorgados

Nesse quadrante foi identificado uma outorga pertencente à COPASA/MG, com finalidade de abastecimento público da cidade de Três Marias.

Considera-se viável, caso haja alteração na qualidade das águas oriunda do evento de rompimento da Barragem B-I que comprometa o tratamento de água, a alteração na tecnologia de potabilização e/ou na rotina operacional da estação de tratamento de água (ETA) da cidade de Três Marias com objetivo de adequá-la a condições operacionais mais restritivas que as atuais.

A possibilidade de realizar tais modificações na ETA será avaliada após o fornecimento dos dados operacionais e das características físicas das unidades que compõem o processo de tratamento de água. Tais informações foram solicitadas à VALE em 24/06/2019, a qual acionou a COPASA/MG, e até a data de emissão deste relatório não houve retorno.

A Tabela 6.37 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante.

Tabela 6.47: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 68.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
68-C-001	Companhia De Saneamento De Minas Gerais COPASA MG	10.296	Alteração na tecnologia de potabilização e/ou na rotina operacional da estação de tratamento de água (ETA)	Aguardar retorno da COPASA relativo as informações da ETA da cidade de Três Marias. Avaliação da possibilidade de alterar a tecnologia de potabilização e/ou na rotina operacional da estação de tratamento de água (ETA).
Total (m³/dia)		10.296		

6.9.23.2 Usuários não outorgados

Nesse quadrante foi identificado 01 usuário com uso do recurso hídrico para atividade de pesca profissional. Nesse caso, o usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique.



A Tabela 6.38 apresenta um resumo das ações tomadas a serem tomadas para esse quadrante e na Figura 6.28 um croqui do Plano de Contingência para o quadrante 68.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 122/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Tabela 6.48: Resumo do Plano de Contingência para o Quadrante 68 para usuários não outorgados.

Ponto	Usuário	Demanda máxima m³/dia	Consumo Humano m³/dia	Método alternativo de suprimento de água	Ações a serem executadas
68-C-P03	Edimar Pereira Vaz	(1)	-	O usuário será indenizado caso suas atividades sejam suspensas conforme o monitoramento indique	Verificação da qualidade da água no ponto de captação e próximo ao usuário
Total		0	0		

(1) Somente pesca profissional ou aquicultura dentro do reservatório da UHE Três Marias.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 123/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

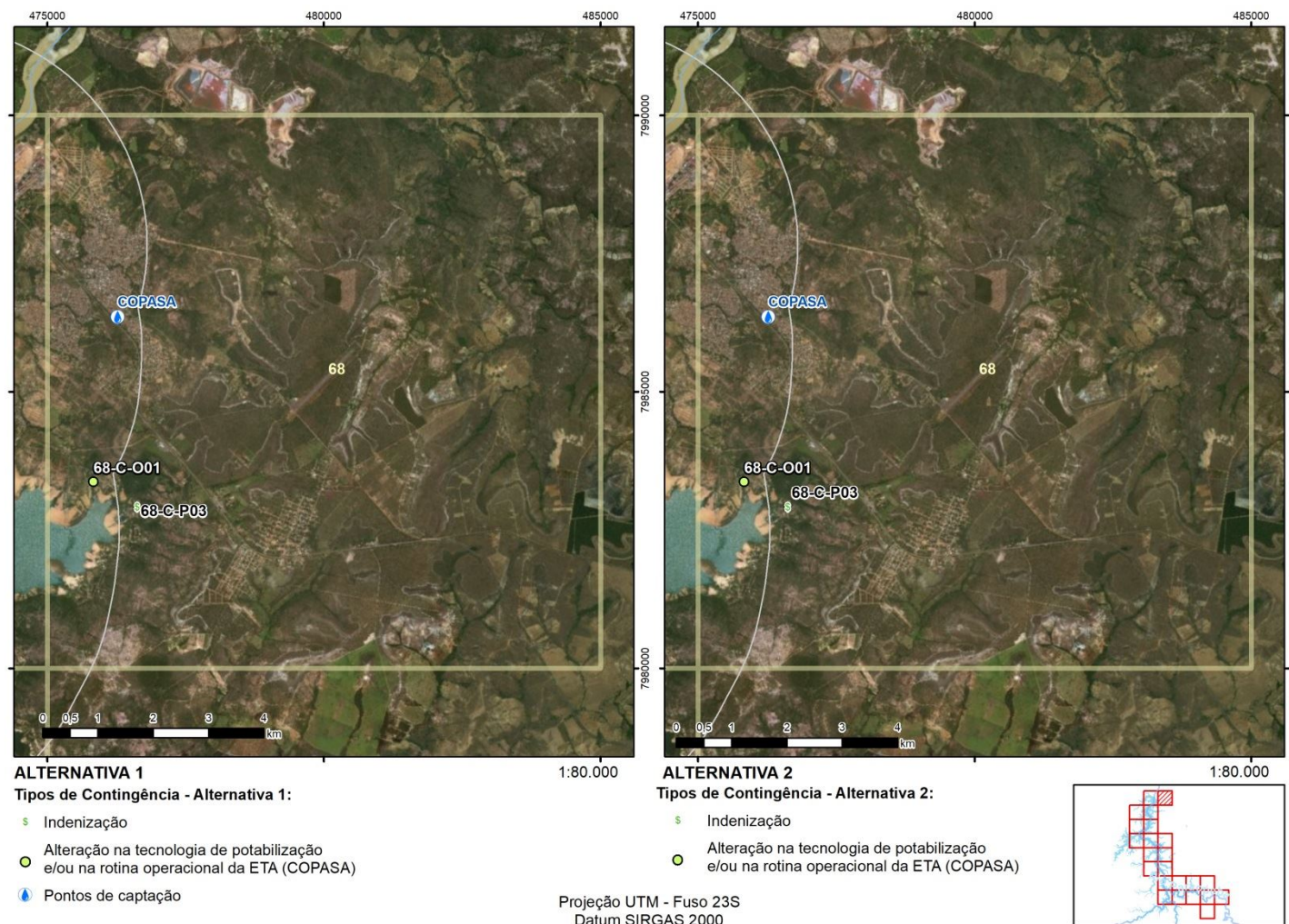


Figura 6.37: Croqui do Plano de Contingência para o Quadrante 68.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 124/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

6.10 PANORAMA GERAL DO PLANEJAMENTO DE CONTINGÊNCIA

A estimativa realizada demonstrou que a demanda total de recurso hídrico é de 692.275 m³/dia para os usuários outorgados (Tabela 3.1) e 3.359 m³/dia para os usuários não outorgados (Tabela 3.2), considerando as captações no reservatório da UHE Três Marias e/ou no rio Paraopeba, na área de abrangência desse estudo. Vale ressaltar que a parcela da demanda total que é destinada para consumo Humano é de 600 m³/dia.

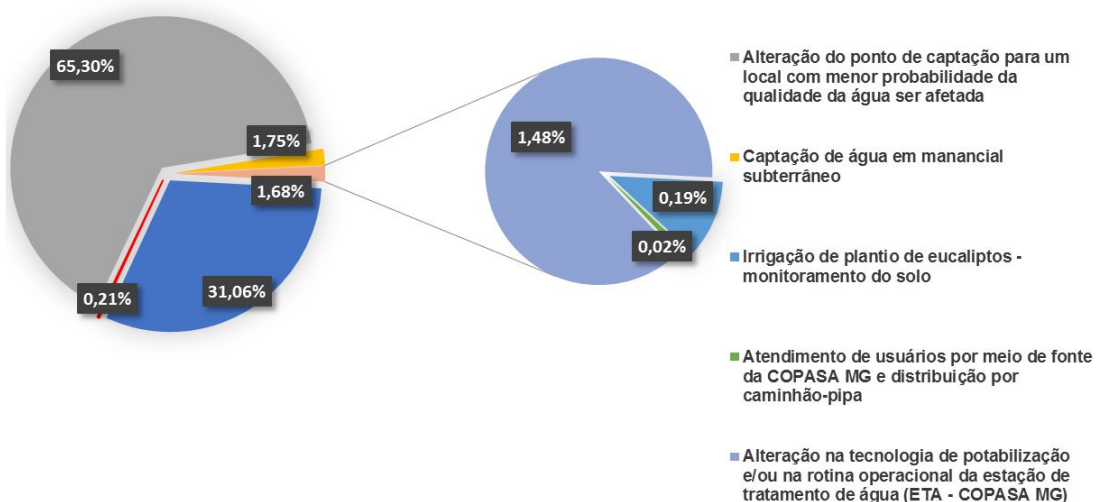
Para atendimento das demandas mencionadas foram empregadas as seguintes soluções:

- Tratamento da água no rio Paraopeba para atender demanda requerida;
- Captação de água em manancial alternativo e distribuição através de caminhões-pipas;
- Alteração do ponto de captação para um local com menor probabilidade da qualidade da água ser afetada;
- Captação de água em manancial subterrâneo;
- Atendimento de usuários por meio de fonte da COPASA MG e distribuição por caminhão-pipa;
- Alteração na tecnologia de potabilização e/ou na rotina operacional da estação de tratamento de água (ETA – Três Marias).
- Os usuários para irrigação de eucaliptos não foram alvo do planejamento, tendo em vista que o destino do plantio é a produção de carvão e que, considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, podendo ser necessário o monitoramento do solo irrigado.

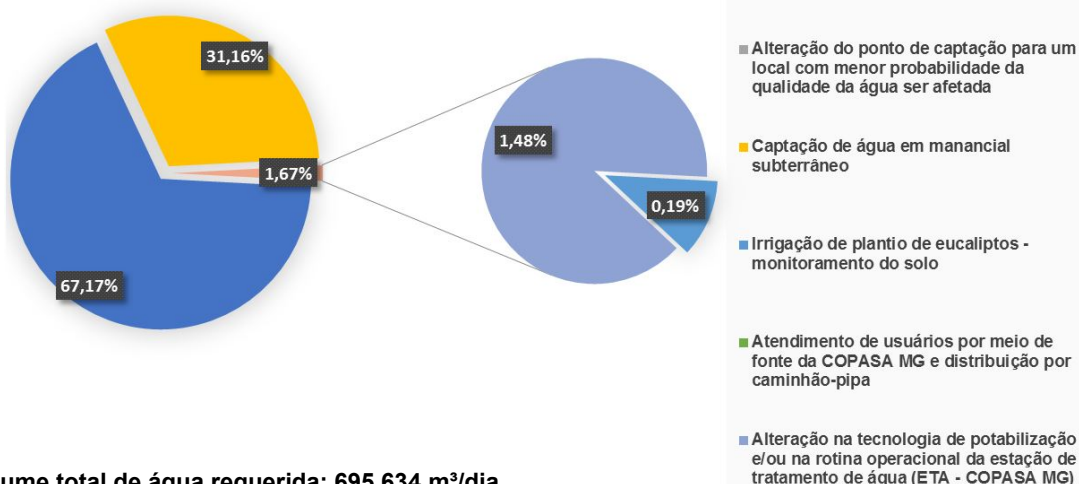
A Figura 6.29 apresenta um panorama contendo as soluções empregadas no presente Plano de Contingência em relação ao volume de água requerido.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 125/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

Alternativa 1



Alternativa 2



Volume total de água requerida: 695.634 m³/dia

Figura 6.38: Panorama Geral do Planejamento de Contingência – porcentagens relativas ao volume de água requerido/demandado – Alternativas 1 e 2.

Conforme mencionado no Capítulo 5.0 a disponibilidade hídrica legal (disponibilidade do corpo hídrico descontadas as outorgas existentes) nos mananciais superficiais alternativos para captações a fio d'água é de 673.056 m³/dia (Tabela 5.6). Nesses mananciais está sendo requerido cerca de 1.172 m³/dia na Alternativa 1 (alternativa que considera maior

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 126/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

volume captado em mananciais superficiais). A Figura 6.30 apresenta a relação de demanda e disponibilidade de todas as seções de captação que foram indicadas no Plano de Contingência.

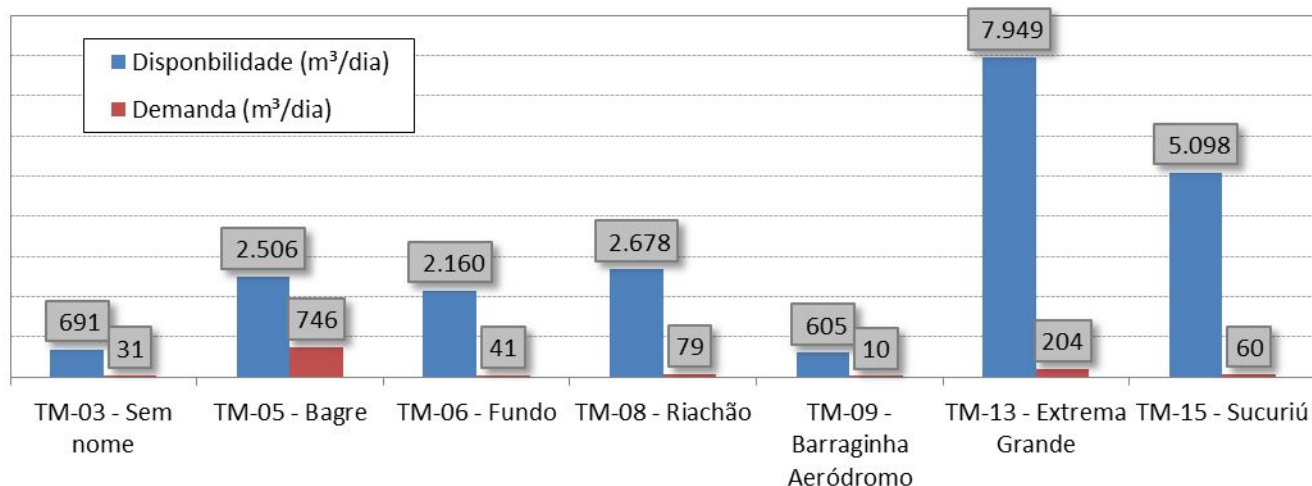


Figura 6.39: Demanda x disponibilidade hídrica superficial nos mananciais de captação alternativos.

A Figura 6.31 e a Figura 6.32 resumem a opção considerada na Alternativa I de atendimento por caminhão-pipa segundo o número de caminhões considerados e o total de viagens mensais a serem realizadas por quadrante.

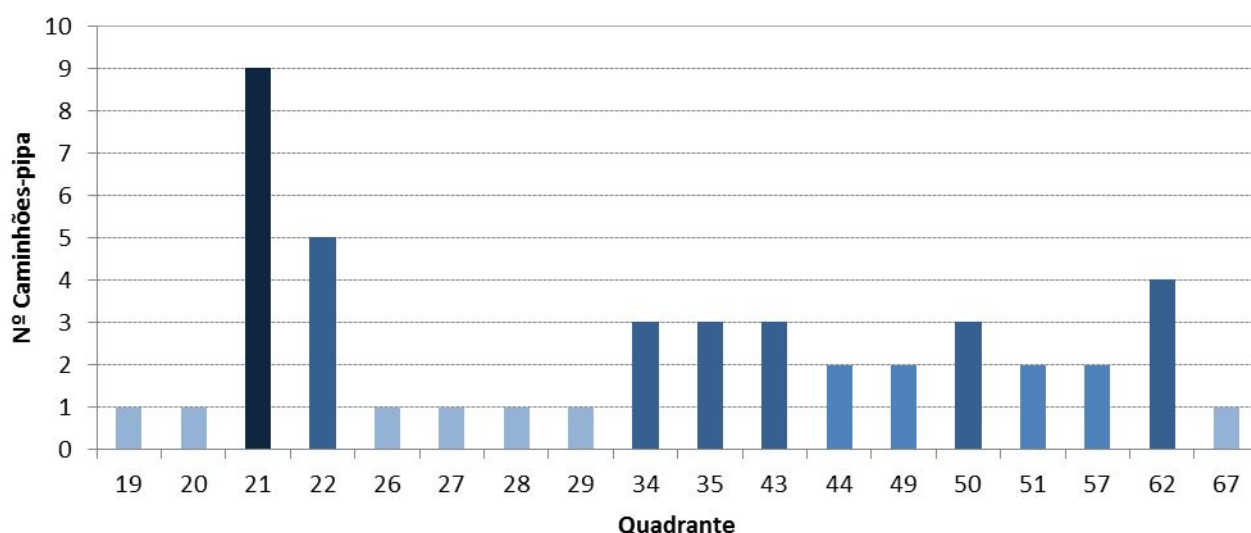


Figura 6.40: Número de caminhões por quadrante segundo a Alternativa I do Plano de Contingência.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 127/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

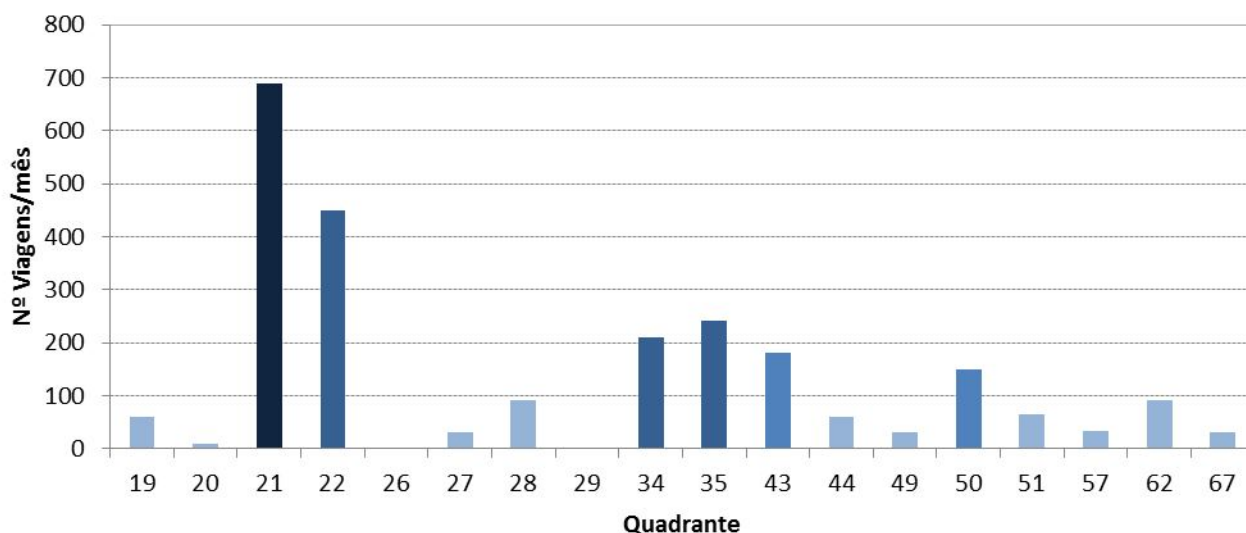


Figura 6.41: Total de viagens mensais por quadrante segundo a Alternativa I do Plano de Contingência.

7.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório apresenta, em caráter conceitual, as alternativas de suprimento de água para os usuários outorgados e não outorgados presentes no trecho fluvial delimitado pela Barragem da UHE Retiro Baixo e a Barragem da UHE Três Marias. O Plano de Contingência foi elaborado para os usuários outorgados ou não pela ANA e IGAM localizados no eixo principal do reservatório da UHE Três Marias ou nos afluentes e braço do reservatório a uma distância de 4 km do eixo principal.

Segundo a ANA, dentro da área de abrangência do Plano de Contingência existem atualmente 53 usuários outorgados. A identificação dos usuários outorgados partiu dos bancos de dados disponibilizado pela ANA nos sites mencionados no Capítulo 3. A consolidação das coordenadas dos pontos de captação foi realizada considerando as informações declaradas pelos usuários, disponibilizadas no CNARH. Desses 53 usuários, 40 utilizam o recurso hídrico para irrigação, dois para dessedentação animal, nove para aquicultura, uma para indústria, um para abastecimento. Na consulta realizada nos bancos de dados mencionados não foram identificadas outorgas estaduais superficiais na área de abrangência do Plano de Contingência.

Para o grupo de 300 usuários sem outorga levantados pela empresa CLAM Engenharia, 216 localizam-se dentro da área de abrangência do presente Plano de Contingência. As águas prestam-se, com sobreposições, à dessedentação animal (86), ao consumo humano (136), à irrigação (22), à carvoaria (1), à pesca profissional (23) e à aquicultura em tanques fora (6) e (51) dentro do reservatório da UHE Três Marias.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 128/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

A estimativa realizada demonstrou que a demanda total é de 692.275 m³/dia para os usuários outorgados e 3.359 m³/dia para os usuários não outorgados, considerando as captações no reservatório da UHE Três Marias ou no rio Paraopeba.

Para atendimento das demandas mencionadas foram empregadas as seguintes soluções:

- Tratamento da água captada no rio Paraopeba para atender demanda requerida;
- Captação de água em manancial alternativo e distribuição através de caminhões-pipas;
- Alteração do ponto de captação para um local com menor probabilidade de a qualidade da água ser afetada;
- Captação de água em manancial subterrâneo;
- Atendimento de usuários por meio de fonte da COPASA MG e distribuição por caminhão-pipa;
- Se necessário, alteração na tecnologia de potabilização e/ou na rotina operacional da estação de tratamento de água (ETA – Três Marias).
- Os usuários para irrigação de eucaliptos não foram alvo do planejamento, tendo em vista que o destino do plantio é a produção de carvão e que, considerando os valores previstos para superação dos limites da Resolução CONAMA 357/2005, podendo ser necessário o monitoramento do solo irrigado.

Para efeitos de planejamento e atendimento das demandas destinadas para consumo humano, considera-se relevante a implantação de ETAs próximo aos pontos de captação Três Marias-05, Três Marias-13 e ETA-3.

Para definição dos cenários de alteração da qualidade da água, em um primeiro momento, de foram a subsidiar a elaboração desse Plano de Contingência, foi elaborado um modelo piloto (item 3.0), cujos resultados expeditos podem ser utilizados como mais um fator de direcionamento para ações a serem tomadas em prazos mais curtos, como os abordados nesse estudo. Considerando o caráter preliminar, as modelagens apresentam simplificações que poderão ser alteradas em um segundo momento, quando o modelo final, previsto para Dezembro/2019, estiver concluído. Considerou-se o Cenário 1 no qual se adotaram as concentrações máximas dos três parâmetros (Ferro, Manganês e Alumínio) na entrada do reservatório até a confluência do rio Paraopeba com o rio São Francisco. As alternativas de adequação das águas – propostas neste estudo em função dos mencionados usos - balizaram-se nos limites da Resolução CONAMA 357/2005 para águas Classe 2 e nas concentrações estimadas no modelo de 0,324 mg/L, 0,537 mg/L e 0,184 mg/L, para manganês total, ferro dissolvido e alumínio dissolvido, respectivamente.

Adicionalmente, nesse relatório foram estudadas as disponibilidades hídricas superficiais, naturais e legais, nos mananciais localizados nas áreas adjacentes ao reservatório da UHE Três Marias, com foco no atendimento dos usuários abrangidos nesse estudo. Verificou-se que a disponibilidade hídrica legal nos mananciais superficiais alternativos para captações a fio d'água é de 673.056 m³/dia. Nesses mananciais está sendo requerido cerca de 1.172

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 129/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

m³/dia na Alternativa 1 (alternativa que considera maior volume captado em mananciais superficiais).

O resumo das alternativas planejadas foi apresentado no Capítulo 6.10 e nos mapas presentes no Apêndice I (Alternativa I) e Apêndice II (Alternativa II).

8.0 REFERÊNCIAS

ABDALLA, R. P - Efeito do alumínio e manganês, em pH ácido, nos parâmetros de estresse oxidativo em machos de *Astyanaxaltiparanae*, Dissertação de Mestrado em Ciências e Fisiologia Geral, Universidade de São Paulo, 60 p., 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público, NBR 12216, Rio de Janeiro, ABNT, 1992.

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8ª Ed. Atual. e Ampl. Viçosa: UFV, 2006. 625p.

CPRM, 2006. Levantamento da Geodiversidade Projeto Atlas Pluviométrico do Brasil - Estado de Minas Gerais - Isoietas Anuais Médias Período 1977 a 2006.

EMBRAPA, 2007. Cultivo do Milho. Sistemas de Produção. 2. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica – 3ª Ed. Concórdia, SC. Setembro de 2007.

EMBRAPA, 2005. Estimando o Consumo de Água de Suínos, Aves e Bovinos em uma Propriedade. Concórdia, SC. Dezembro de 2005.

EMBRAPA, 2005. Sistema de Produção para Pequenos Produtores de Citros do Nordeste. Sistema de Produção, 17. ISSN 1678-8796 Versão eletrônica. Concórdia, SC. Dezembro de 2005.

FERNANDES NETO, 2003. Avaliação de Parâmetros Intervenientes no Consumo Per capita de Água: Estudo para 96 Municípios do Estado de Minas Gerais, Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG. Belo Horizonte, MG. Maio de 2003.

FUNASA, 2004. Manual de Saneamento. 3. Ed. Ver. – Brasília, 2004.

HIDROSSISTEMAS, 1993. Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 1993.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística) - *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico* – 2008. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 22 de agosto de 2018.

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) – Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2017, Resumo Executivo Anual, 189 p. Março 2018.

		RESTRITO	ESTUDOS CONSEQUÊNCIAS RUPTURA B-I	
ESTUDO CONCEITUAL MINA CORREGO DO FEIJÃO PLANO DE CONTINGÊNCIA RELATÓRIO TÉCNICO			Nº VALE -	PÁGINA 130/132
			Nº TEC3 T19022-002-RE	REV. 8

INMET, 1992. Normais Climatológicas do Brasil (1961 a 1990). Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília, 1992.

LIBÂNIO, M. – Tecnologias de tratamento in: Fundamentos de qualidade e tratamento de água, 4ª Ed., Átomo, Campinas, 640 p., 2016.

PINHEIRO, K. B. S. *et al.* - Histopatologia do fígado de *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 proveniente de área sobre influência de mineração na Amazônia Oriental, Brasil, Biota Amazônia Open Journal System, 7, p. 74-78, 2017.

QUEIROZ, J. F.; SILVEIRA, M. P. - Recomendações práticas para melhorar a qualidade da água e dos efluentes dos viveiros de aquicultura. Circular técnica – Embrapa, 2006.

ROMERO-ESQUIVEL, L. G.; PIZZOLATTI, B. S. & SENS, M. L. – Potencial de aplicação da filtração em margem em Santa Catarina, Interciência, v.41, n.11, novembro 2016.

SANCHES, A. C. *et al.* Consumo de água de forrageiras tropicais no período de formação de pastagem. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v. 11, nº 2, Fortaleza, p. 1291 – 1301. Março, 2017.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2005. v. 1. 452 p.

ZHANG, K. *et al.* - An integrated performance assessment framework for water treatment plants, Water Research, v.46, n.6, p.1673-1683, 2012.

**APÊNDICE I - MAPA PLANO DE CONTINGÊNCIA - OUTORGADOS E NÃO
OUTORGADOS - ALTERNATIVAI**
Documento nº T19022-002-RE (AP I)

**APÊNDICE II - MAPA PLANO DE CONTINGÊNCIA - OUTORGADOS E NÃO
OUTORGADOS - ALTERNATIVA II**
Documento nº T19022-002-RE (AP II)