



FUNDAÇÃO
renova

IBiO

**MAPEAMENTO DOS MANANCIAIS ALTERNATIVOS NOS MUNICÍPIOS E
DISTRITOS AFETADOS**

Agosto/ 2017

SUMÁRIO

1. RESUMO	11
2. APRESENTAÇÃO	12
3. INTRODUÇÃO.....	12
3.1 A região de estudo.....	12
3.2 Contextualização.....	13
4. DADOS E MÉTODOS	16
4.1. Dados utilizados.....	16
4.2. Identificação dos mananciais alternativos	18
5. RESULTADOS	25
5.1. Municípios/distritos afetados	25
5.1.1 Identificação e localização	25
5.2. Caracterização da dependência hídrica do Rio Doce	51
5.3. Seleção dos mananciais alternativos de abastecimento	52
5.3.1 Seleção dos mananciais alternativos mais próximos	52
5.3.2 Disponibilidade hídrica	53
5.3.3 Qualidade da água.....	62
5.3.4 Visita Técnica de Campo	68
5.4. Cruzamento com Pontos de Captação Alternativos	80

5.5. Caracterização ambiental - Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos	82
5.5.1 Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos selecionados.....	82
5.5.2 Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos sugeridos pelo Ofício nº 29	134
6. DISCUSSÃO	145
6.1. Mananciais Alternativos Selecionados	145
6.2. Cruzamento e Caracterização Ambiental de Mananciais Alternativos	147
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
8. REFERÊNCIAS	151
9. ANEXOS	154
9.1. Anexo I – Termo de Referência (TdR).....	154
9.2. Anexo II - Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA.....	165
9.3. Anexo III - Cronograma estudo de segurança hídrica.....	168
9.4. Anexo IV – Municípios e usos e coberturas do solo das bacias de drenagem dos mananciais selecionados.....	173
9.5. Anexo V – Resultados de outros estudos.....	193
9.5.1 Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água.	193
9.5.2 Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH)	195

9.5.3 Atlas do Rio Doce – (ENGEORPS, 2017).....196

9.6. Anexo VI – Metadados (padrão ISSO 19.139)..... 197

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo das atividades a serem realizadas no âmbito do TdR que objetiva auxiliar a seleção das áreas prioritárias de recuperação de APPs na bacia do Rio Doce e o escalonamento das ações de reflorestamento e regeneração (P26).....	14
Figura 2: Detalhamento metodológico. Principais etapas da realização do trabalho.....	18
Figura 3: Mapa Geopolítico do distrito de Santo Antônio do Rio Doce no município de Aimorés.....	27
Figura 4: Mapa Geopolítico de Alpercata.....	28
Figura 5: Mapa Geopolítico de Baixo Guandu.....	29
Figura 6: Mapa Geopolítico do distrito de Mascarenhas no município de Baixo Guandu.....	30
Figura 7: Mapa Geopolítico do distrito de Barretos no município de Barra Longa.....	31
Figura 8: Mapa Geopolítico do distrito de Gesteira no município de Barra Longa.....	32
Figura 9: Mapa Geopolítico do distrito de Perpétuo Socorro no município de Belo Oriente.....	33
Figura 10: Mapa Geopolítico de Colatina.....	34
Figura 11: Mapa Geopolítico o distrito de Senhora da Penha no município de Fernandes Tourinho.....	35
Figura 12: Mapa Geopolítico de Galiléia.....	36
Figura 13: Mapa Geopolítico de Governador Valadares.....	37
Figura 14: Mapa Geopolítico do distrito de São Vítor no município de Governador Valadares.....	38
Figura 15: Mapa Geopolítico de Itueta.....	39
Figura 16: Mapa Geopolítico de Linhares.....	40
Figura 17: Mapa Geopolítico do distrito de Regência no município de Linhares.....	41
Figura 18: Mapa Geopolítico do distrito de Camargos no município de Mariana.....	42
Figura 19: Mapa Geopolítico do distrito de Paracatu de Baixo no município de Mariana.....	43
Figura 20: Mapa Geopolítico do distrito de Pedras no município de Mariana.....	44
Figura 21: Mapa Geopolítico do distrito de Bonisegna no município de Marilândia.....	45
Figura 22: Mapa Geopolítico do distrito de Pedra Corrida no município de Periquito.....	46
Figura 23: Mapa Geopolítico de Resplendor.....	47
Figura 24: Mapa Geopolítico do distrito de Ipaba do Paraíso no município de Santana do Paraíso.....	48
Figura 25: Mapa Geopolítico de Tumiritinga.....	49

Figura 26: Mapa Geopolítico do distrito de São Thomé do Rio Doce no município de Tumiritinga	50
Figura 27: Precipitação Anual (mm) – Estação Belo Oriente	57
Figura 28: Precipitação Anual (mm) – Estação Governador Valadares	58
Figura 29: Precipitação Anual (mm) – Estação Colatina	58
Figura 30: Vazão Média (m ³ /s) – Estação Belo Oriente	59
Figura 31: Vazão Média (m ³ /s) – Estação Governador Valadares	59
Figura 32: Vazão Média (m ³ /s) – Estação Colatina	60
Figura 33: Estações de Monitoramento Pluviométrico e Fluviométrico Analisadas	61
Figura 34: Mapa de Qualidade das Águas.....	67
Figura 35: Foto do Manancial Alternativo de Camargos - Córrego Camargo	68
Figura 36: Foto do Manancial Alternativo de Paracatu de Baixo - Córrego Coelho.....	69
Figura 37: Foto do Manancial Alternativo de Pedras – Sem Nome.....	69
Figura 38: Foto do Manancial Alternativo de Barreto – Córrego Barreto..	70
Figura 39: Foto do Manancial Alternativo de Gesteira – Ribeirão do Dobra	70
Figura 40: Foto do Manancial Alternativo de Ipaba do Paraíso – Ribeirão Água Limpa.....	71
Figura 41: Foto do Manancial Alternativo de Perpétuo Socorro – Rio Branco	71
Figura 42: Foto do Manancial Alternativo de Senhora da Penha – Córrego Preto.....	72
Figura 43: Foto do Manancial Alternativo de Pedra Corrida – Ribeirão Salão	72
Figura 44: Foto do Manancial Alternativo de Alpercata – Rio Suaçuí Pequeno	73
Figura 45: Foto do Manancial Alternativo de Governador Valadares– Rio Suaçuí Grande	73
Figura 46: Foto do Manancial Alternativo de São Vítor – Ribeirão Santa Helena	74
Figura 47: Foto do Manancial Alternativo de Galiléia – Ribeirão das Laranjeiras.....	74
Figura 48: Foto do Manancial Alternativo de Tumiritinga e São Tomé do Rio Doce – Rio Caratinga	75
Figura 49: Foto do Manancial Alternativo de Resplendor – Rio Eme	75
Figura 50: Foto do Manancial Alternativo de Santo Antônio do Rio Doce – Ribeirão Santo Antônio	76
Figura 51: Foto do Manancial Alternativo de Itueta– Rio Manhuaçu	76
Figura 52: Foto do Manancial Alternativo de Baixo Guandu– Rio Guandu	77
Figura 53: Foto do Manancial Alternativo de Mascarenhas – Rio Lage.....	77
Figura 54: Foto do Manancial Alternativo de Colatina – Rio Santa Maria do Rio Doce	78
Figura 55: Foto do Manancial Alternativo de Bonisegna – Rio Terra Alta .	78
Figura 56: Foto do Manancial Alternativo de Linhares e Regência – Rio São José.....	79

Figura 57: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio – Manancial Alternativo de Santo Antônio do Rio Doce	90
Figura 58: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio	91
Figura 59: Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Pequeno – Manancial Alternativo de Alpercata	92
Figura 60: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Pequeno	93
Figura 61: Bacia Hidrográfica do Rio Guandu – Manancial Alternativo de Baixo Guandu	94
Figura 62: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu	95
Figura 63: Bacia Hidrográfica do Rio Lage – Manancial Alternativo de Mascarenhas	96
Figura 64: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Lages	97
Figura 65: Bacia Hidrográfica do Córrego Barreto – Manancial Alternativo de Barretos	98
Figura 66: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Barretos	99
Figura 67: Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Dobra – Manancial Alternativo de Gesteira	100
Figura 68: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Dobra.....	101
Figura 69: Bacia Hidrográfica do Rio Branco – Manancial Alternativo de Perpétuo Socorro	102
Figura 70: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Branco	103
Figura 71: Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce – Manancial Alternativo de Colatina	104
Figura 72: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce	105
Figura 73: Bacia Hidrográfica do Córrego Preto – Manancial Alternativo de Senhora da Penha	106
Figura 74: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Preto	107
Figura 75: Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Laranjeiras – Manancial Alternativo de Galiléia	108
Figura 76: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Laranjeiras.....	109
Figura 77: Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande – Manancial Alternativo de Governador Valadares.....	110
Figura 78: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande.....	111
Figura 79: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Helena – Manancial Alternativo de São Vítor.....	112
Figura 80: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Helena.....	113

Figura 81: Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu – Manancial Alternativo de Itueta.....	114
Figura 82: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu	115
Figura 83: Bacia Hidrográfica do Rio São José – Manancial Alternativo de Linhares e Regência	116
Figura 84: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio São José	117
Figura 85: Bacia Hidrográfica do Córrego Camargo – Manancial Alternativo de Camargos.....	118
Figura 86: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Camargo.....	119
Figura 87: Bacia Hidrográfica do Córrego Sem Nome – Manancial Alternativo de Pedras	120
Figura 88: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Sem Nome.....	121
Figura 89: Bacia Hidrográfica do Córrego Coelho – Manancial Alternativo de Paracatu de Baixo	122
Figura 90: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Coelho.....	123
Figura 91: Bacia Hidrográfica do Rio Terra Alta – Manancial Alternativo de Bonisegna.....	124
Figura 92: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Terra Alta	125
Figura 93: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Salão – Manancial Alternativo de Pedra Corrida	126
Figura 94: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Salão	127
Figura 95: Bacia Hidrográfica do Rio Eme – Manancial Alternativo de Resplendor.....	128
Figura 96: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Eme	129
Figura 97: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Água Limpa – Manancial Alternativo de Ipaba do Paraíso	130
Figura 98: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Água Limpa.....	131
Figura 99: Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga – Manancial Alternativo de Tumiritinga e São Tomé do Rio Doce.....	132
Figura 100: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga.....	133
Figura 101: Bacia Hidrográfica do Rio Pancas – Manancial Alternativo de Colatina.....	135
Figura 102: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Pancas	136
Figura 103: Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce – Manancial Alternativo de Colatina	137
Figura 104: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce	138

Figura 105: Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui Grande – Manancial Alternativo de Governador Valadares.....	139
Figura 106: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui Grande.....	140
Figura 107: Bacia Hidrográfica da Lagoa Nova– Manancial Alternativo de Linhares	141
Figura 108: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica da Lagoa Nova	142
Figura 109: Bacia Hidrográfica do Córrego Barroso – Manancial Alternativo de Resplendor.....	143
Figura 110: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego Barroso	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados utilizados.	17
Tabela 2: Municípios e Distritos afetados que margeiam as águas do rio Doce	26
Tabela 3: Demanda de Abastecimento das Localidades	51
Tabela 4: Mananciais Selecionados	52
Tabela 5: Disponibilidade Hídrica dos Mananciais Alternativos Selecionados	55
Tabela 6: Estações Pluviométricas	56
Tabela 7: Estações Fluviométricas	57
Tabela 8: Níveis de Qualidade das Águas do IQA.....	62
Tabela 9: Níveis de Qualidade das Águas (IQA) dos Mananciais Selecionados	66
Tabela 10: Mananciais de Abastecimento Alternativos	81

1. RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal mapear mananciais alternativos para abastecimento das localidades afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce, a partir de critérios de proximidade espacial, disponibilidade hídrica e qualidade das águas. Paralelamente ao Programa de Recuperação das APPs e áreas de recarga, a Fundação Renova está desenvolvendo o *Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água* (PG32), em atendimento à cláusula 171 do TTAC. Neste programa, está prevista a entrega de um estudo intitulado “Elaboração de Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água” que será complementar ao presente trabalho. Apesar das semelhanças entre os dois estudos, eles são singulares em sua constituição e objetivos. Ambos trabalhos incorporam os pontos de localização dos mananciais apontados no Ofício 29/2016/AP-GF-ANA. Contudo, os “Estudos de capacidade de mananciais superficiais e subterrâneos, visando a construção de sistemas alternativos de abastecimento de água” irão apontar possíveis pontos de coleta de água subterrânea para atender à demanda hídrica das localidades afetadas, enquanto o presente estudo irá fornecer a delimitação e caracterização ambiental das bacias de drenagem dos mananciais alternativos por município ou distrito impactado. Os mananciais selecionados neste trabalho apresentam bom potencial para atingir a vazão meta estipulada para atender à demanda das localidades afetadas, mitigando assim o risco de novas interrupções consequentes da elevada turbidez da água, e aliviando a já comprometida vazão do Rio Doce. Contudo, a caracterização ambiental das bacias hidrográficas desses mananciais alternativos mapeados mostrou um predomínio de pastagens. Além disso, 7 dos 22 mananciais alternativos selecionados encontraram-se em estado de estresse hídrico. Após a conclusão dos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, os resultados associados à lista final dos mananciais alternativos poderão ser ajustados e redefinidos.

2. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar o Produto 1 – Mapeamento de mananciais alternativos referente ao Contrato 4800001197 firmado entre o Instituto BioAtlântica (IBIO) e a Fundação Renova (FR).

3. INTRODUÇÃO

3.1 A região de estudo

O Rio Doce recebe esse nome a partir da confluência dos rios Piranga e do Carmo, entre as cidades de Ponte Nova, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, em Minas Gerais. O curso d'água principal da bacia percorre 888 km desde a nascente do rio Xopotó até a sua foz no Oceano Atlântico localizada no município de Linhares, Estado do Espírito Santo (COELHO, 2009). A área de drenagem da bacia do rio Doce corresponde a cerca de 84 mil km², dos quais 86% encontram-se no Estado de Minas Gerais e 14% no Espírito Santo. Está localizada na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, no Sudeste do Brasil. Possui rica biodiversidade, estando 98% de sua área inserida no bioma de Mata Atlântica, um dos mais importantes e ameaçados do mundo (FOLLADOR et al., 2017), e os 2% restantes em área de Cerrado (COELHO, 2009). A bacia hidrográfica compreende 225 municípios, cujos territórios estão totais ou parcialmente nela inseridos, sendo 200 mineiros e 25 capixabas. São 209 sedes municipais localizadas no território da bacia, com uma população residente de aproximadamente 3,6 milhões de habitantes (ANA, 2016).

Os recursos hídricos da bacia do rio Doce desempenham um papel fundamental na economia do leste mineiro e do noroeste capixaba, uma vez que fornecem a água necessária aos usos doméstico, agropecuário, industrial e geração de energia elétrica, dentre outros (ANA, 2016). O rompimento da barragem de rejeito de Fundão (Município de Mariana, MG) em Novembro 2015, gerou um grande aporte de sedimentos afetando os rios a jusante e os usos da água ao longo do Rio Doce. O deslocamento desse volume de sedimentos com granulometria fina durante os períodos de vazões altas resulta em um aumento de turbidez da água, impactando o abastecimento das localidades que captam diretamente no Rio Doce (NHC-RHAMA, 2017 em andamento). Para mitigar esse impacto e reduzir a dependência hídrica do Rio Doce, torna-se necessário buscar alternativas de abastecimento em mananciais próximos dos municípios e

distritos afetados pelo evento, com volume e qualidade adequada a atender a demanda alternativa (vazão meta).

3.2 Contextualização

Foi firmado em 02 de março de 2016 um Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta – TTAC entre órgãos e entidades representantes da união, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, e as empresas privadas, sendo disposto em sua cláusula 02 que o acordo tem por objetivo “... de recuperar o meio ambiente e as condições socioeconômicas da Área de Abrangência impactada pelo evento observada a situação anterior, além da adoção das medidas de mitigação, compensação e indenização necessárias e previstas nos Programas...”.

No âmbito do Programa de Recuperação das APPs e áreas de recarga da bacia do Rio Doce com controle de processos erosivos, previsto no Eixo Temático de Restauração Florestal e Produção de Água (cláusula 161 do TTAC), está expedito que “... a título compensatório deverá recuperar APPs degradadas do Rio Doce e tributários preferencialmente, mas não se limitando, nas subbacias dos rios definidos como fonte de abastecimento alternativa para os municípios e distritos listados nos parágrafos segundo e terceiro da cláusula 171 deste acordo, conforme as prioridades definidas pelo Comitê Interfederativo - CIF numa extensão de 40.000 ha em 10 anos.

Partindo dessa orientação, o CIF emitiu a Deliberação nº 04 de 07/06/2016 que recomenda “... considerar como um dos critérios de priorização para revegetação as bacias que incluam os mananciais alternativos propostos...”. Diante do desafio em definir áreas de restauração florestal de mais de 40 mil hectares ao longo de uma bacia hidrográfica com área total de 8 milhões de hectares, foi adotada uma estratégia de divisão das atividades em duas frentes de trabalho: no curto prazo, a utilização de informações sobre (i) as bacias contendo os mananciais alternativos, (ii) os índices de vulnerabilidade disponíveis sobre a bacia do rio Doce, e a presença de instituições com ações no médio/longo prazo.

O presente estudo representa o primeiro produto (P1) do Termo de Referência (TdR, Anexo I) referente à priorização das ações no médio/longo prazo, e objetiva o mapeamento e caracterização ambiental dos mananciais alternativos e de suas respectivas bacias de drenagem, nos municípios e distritos afetados pelo rompimento da barragem do rio Doce (Figura 1).

É importante ressaltar que a cláusula 161 do TTAC não limita os esforços de restauração florestal nas áreas associadas aos mananciais alternativos selecionados. As análises do presente estudo estão concentradas sobre os municípios e localidades afetadas pelo rompimento da barragem do rio Doce, todavia, o mapeamento resultante deste esforço, com as bacias delimitadas, representará uma importante variável de entrada para compor uma camada de atuação preferencial para um sucessiva análise de vulnerabilidade ambiental e de custo-efetividade das ações (prevista no TdR em etapas posteriores a este estudo). Essa análise norteará a identificação das áreas prioritárias para a restauração florestal ao longo de toda a bacia e sub-bacias do Rio Doce, ao longo de 10 anos, em atendimento à cláusula 171 do TTAC, no âmbito do Programa de Recuperação das APPs e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce com controle de processo erosivos (PG26). Portanto, o desenvolvimento das análises futuras deste estudo não se limitará aos municípios afetados e contemplará toda a bacia.

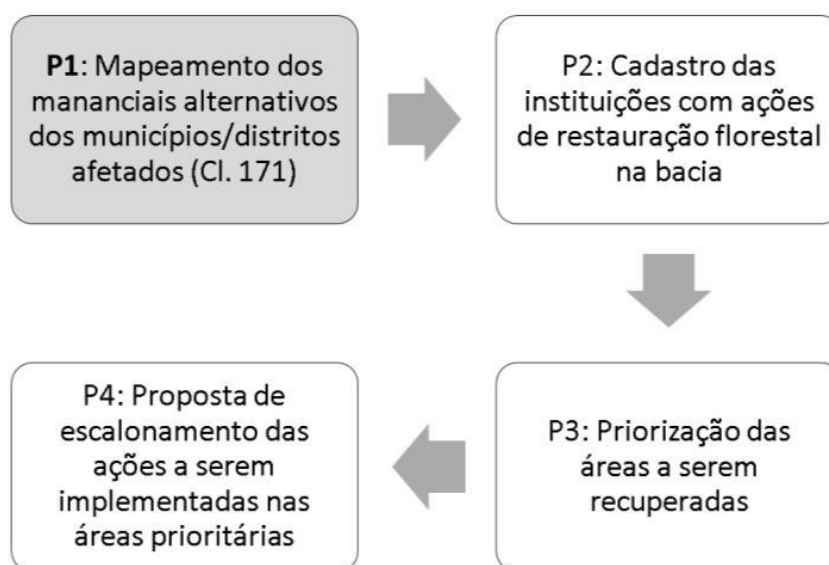


Figura 1: Fluxo das atividades a serem realizadas no âmbito do TdR que objetiva auxiliar a seleção das áreas prioritárias de recuperação de APPs na bacia do Rio Doce e o escalonamento das ações de reflorestamento e regeneração (P26).

A gestão das águas no Brasil têm como um de seus principais marcos regulatórios o de “assegurar a atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”, assegurando o prioritário abastecimento da população humana e a dessedentação animal (MMA, 1997). Nesse sentido, a proteção dos mananciais, compreendidos como sendo as águas interiores, subterrâneas ou superficiais, fluentes, emergentes ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento

público, torna-se estratégica para se compor como um dos critérios de priorização para as ações de restauração florestal da bacia do rio Doce.

Priorizar as ações de restauração florestal nas áreas de contribuição superficial dos mananciais, se apoia na premissa que as florestas detêm grande importância hidrológica e destacado papel na proteção de mananciais. Diversos estudos corroboraram a hipótese que as florestas em estado clímax consomem parte das águas do ciclo hidrológico anual, devido à evapotranspiração, mas garantem uma maior vazão no período das estiagens, em virtude de permitirem maior infiltração nas águas do solo e por contribuírem com o aumento do percentual de matéria orgânica dos solos (BRUIJINZEEL, 2004). No caso da vegetação nativa, cada forma ainda está naturalmente adaptada à função do terreno no ciclo hidrológico, em seus processos superficiais e subterrâneos (WICKEL, 2009; WICKEL e BRUIJINZEEL, 2009). Portanto, a preservação e/ou recuperação dessa vegetação poderia levar a impactos positivos no ciclo hidrológico e contribuir para a manutenção das vazões dos rios nos períodos de estiagem.

Nesse contexto, a composição de uma base de dados georreferenciada, contendo as bacias de drenagem dos mananciais alternativos selecionados, enquanto informação para embasar a definição de áreas prioritárias de restauração florestal da bacia do rio Doce, constitui-se uma ação fundamental para a garantia da disponibilidade hídrica através da recomposição da cobertura florestal e adoção de boas práticas de manejo agrícola e pastoril.

Paralelamente ao Programa de Recuperação das APPs e áreas de recarga, a Fundação Renova está desenvolvendo o *Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água* (PG32), em atendimento à cláusula 171 do TTAC. Neste programa, está prevista a entrega de um estudo intitulado “Elaboração de Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água” que será complementar ao presente trabalho.

Apesar das semelhanças entre os dois estudos, eles são singulares em sua constituição e objetivos. Ambos trabalhos incorporam os pontos de localização dos mananciais apontados no Ofício 29/2016/AP-GF-ANA. Contudo, os “Estudos de capacidade de mananciais superficiais e subterrâneos, visando a construção de sistemas alternativos de abastecimento de água” irão apontar possíveis pontos de coleta de água subterrânea para atender à demanda hídrica das localidades afetadas, enquanto o presente estudo irá fornecer a delimitação e caracterização ambiental das bacias de drenagem dos mananciais alternativos por município ou distrito impactado.

Por fim, será efetuado um cruzamento entre as informações geoespacializadas entre as informações dos mananciais superficiais selecionados no âmbito deste estudo e entre aqueles previstos pelo Ofício 29/2016/AP-GF-ANA, também propostos pelos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água (NHC-RHAMA, 2017 em andamento), e validados pelas operadoras do serviço de abastecimento, com a delimitação das respectivas bacias de drenagem, para a definição de categorias de áreas prioritárias. Sendo assim, o referido cruzamento se constituirá em uma composição de áreas de contribuição superficial de mananciais alternativos de abastecimento para as localidades afetadas, oriundas de metodologias e focos distintos, proporcionando maior confiabilidade ao resultado final.

Ressalta-se ainda que, após a conclusão dos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, os resultados associados à lista final dos mananciais alternativos poderão ser ajustados e redefinidos.

4. DADOS E MÉTODOS

4.1. Dados utilizados

A

Tabela 1 resume todos os dados que foram utilizados neste estudo. Cabe ressaltar que foram coletadas informações de acesso público e dados de estudos em fase de finalização ainda não publicados, visando maximizar o conteúdo informativo do trabalho.

Tabela 1: Dados utilizados.

Dados	Descrição	Fonte e data
Municípios e distritos afetados	Lista das localidades afetadas pelo evento que tiveram a captação interrompida temporariamente	Clausula 171 do Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), 2016
Polígonos e pontos dos municípios, distritos e localidades.	Malhas digitais com a divisão e localização dos municípios, distritos e localidades afetados.	IBGE, 2015. Disponíveis em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/UFs/ ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/estrutura_territorial/localidades/Shapefile_SHP/
Vazão atual/meta das localidades	O TTAC define a redução (%) da dependência hídrica do Rio Doce das localidades afetadas.	Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água (NHC-RHAMA), 2017.
Disponibilidade Hídrica - MG	Atlas Digital das Águas de Minas contendo as vazões de referência (Q7,10) por área das bacias hidrográficas (Km²).	Universidade Federal de Viçosa, 2011. Disponível em: http://www.atlasdasaguas.ufv.br/
Disponibilidade Hídrica – ES	Plano Diretor contendo as vazões de referência (Q7,10) por área das bacias hidrográficas (Km²).	Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) da bacia hidrográfica do rio Doce, 2010.
Modelo Digital de Elevação (MDE).	Imagem de satélite do projeto Brasil em Relevo contendo dados planialtimétricos em resolução de 90 metros.	Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br

Dados Pontos de Monitoramento do IQA - MG	Dados especializados contendo informações do Índice de Qualidade das Águas de Minas Gerais	IGAM, 2016.
Dados Pontos de Monitoramento do IQA - ES	Dados especializados contendo informações do Índice de Qualidade das Águas de Minas Gerais	IEMA, 2016.
Enquadramento dos cursos d'água da bacia do rio Doce.	Dados especializados contendo informações do Enquadramento dos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Doce	Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Doce, 2010.
Pontos de captação alternativos para seleção de mananciais	Informações da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA) sobre mananciais dos sistemas alternativos para priorização de recuperação de áreas de preservação permanente (APPs) degradadas e áreas de recarga na bacia do rio Doce. Referência: 045582/2016-29	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA. Documento nº: 00000.050906/2016-41
Outorgas para o rio Doce	Outorgas federais com captação no rio Doce com a finalidade de abastecimento público. Emitidas pela Agência Nacional de Águas (ANA).	ANA, 2016. Disponível em: http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx#outorgasana
Cursos d'água afetados.	Lista dos cursos d'água afluentes do rio Doce afetados diretamente.	Clausula 01 do Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), 2016
População estimada em 2016	Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 1º de julho de 2016.	IBGE, 2016. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_tcu.shtm

4.2. Identificação dos mananciais alternativos

A Figura 2 sintetiza as principais etapas realizadas para o mapeamento e caracterização dos mananciais alternativos dos municípios e distritos afetados.

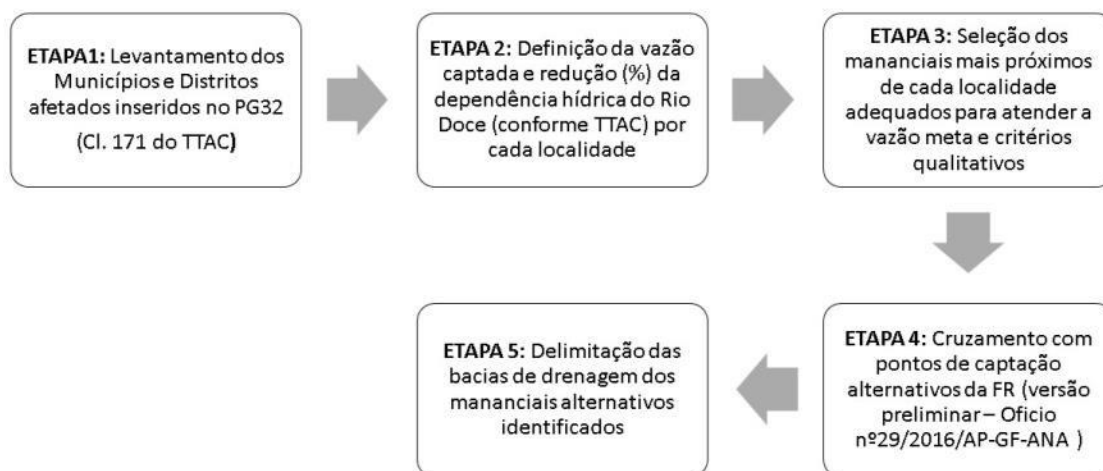


Figura 2: Detalhamento metodológico. Principais etapas da realização do trabalho.

ETAPA1: Os municípios e distritos afetados foram identificados a partir da lista presente na clausula 171¹ do TTAC.

ETAPA 2: Os dados sobre vazão captada, redução percentual da captação no Rio Doce por cada localidade (conforme TTAC) e a vazão meta foram definidos a partir dos resultados preliminares dos “Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água” em atendimento à cláusula 171 do TTAC, no âmbito do PG32 (em fase de finalização pela Fundação Renova). Os valores foram definidos com base nos documentos disponíveis, incluindo os Planos Municipais de Saneamento Básico e outros estudos contratados pela SAMARCO e Fundação Renova. Os quantitativos de redução percentual foram validados pela câmara técnica de segurança hídrica e, portanto, foram utilizados nesses estudos como referência, visando garantir a consistência no atendimento às cláusulas 171 e 161 do TTAC. A disponibilidade desses dados, já validados pela câmara técnica de segurança hídrica, eliminou a necessidade de uma consulta estruturada a um painel de especialistas, otimizando o processo sem qualquer prejuízo à acurácia dos resultados.

ETAPA 3: A distância linear em relação ao centro das porções territoriais de municípios e distritos impactados foi tomada como referência para a seleção dos mananciais alternativos sobre o crivo da maior proximidade espacial. Nesse sentido, foram selecionados trechos de cursos d’água afluentes do rio Doce com menor distância linear em relação ao centro das porções territoriais de municípios e distritos impactados. Em consonância a essa análise, foram

¹ Nos Municípios que tiveram localidades cuja operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente como decorrência do EVENTO, a FUNDAÇÃO deverá construir sistemas alternativos de captação e adução e melhoria das estações de tratamento de água para todas para as referidas localidades desses municípios que captam diretamente da calha do Rio Doce, utilizando a tecnologia apropriada, visando reduzir em 30% (trinta por cento) a dependência de abastecimento direto naquele rio, em relação aos níveis anteriores ao EVENTO, como medida reparatória. PARÁGRAFO PRIMEIRO: Este programa incluirá os levantamentos de campo, estudos de concepção e projetos básicos, que deverão ser desenvolvidos em 2 (dois) anos, a contar da data da assinatura deste Acordo. A partir destas atividades, as obras necessárias deverão ser concluídas num prazo de 3 (três) anos. PARÁGRAFO SEGUNDO. Considera-se que a operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente nas sedes dos seguintes Municípios: (i) Alpercata; (ii) Gov. Valadares; (iii) Tumiritinga; (iv) Galiléia; (v) Resplendor; (vi) Itueta; (vii) Baixo Guandu; (viii) Colatina; e (ix) Linhares. PARÁGRAFO TERCEIRO. Considera-se que a operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente nos seguintes Distritos: a) Em Mariana: (i) Camargos; (ii) Pedras; (iii) Paracatu de Baixo; b) Em Barra Longa: (i) Gesteira; (ii) Barreto; c) Em Santana do Paraíso: (i) Ipaba do Paraíso; d) Em Belo Oriente: (i) Cachoeira Escura; e) Em Periquito: (i) Pedra Corrida; f) Em Fernandes Tourinho: (i) Senhora da Penha; g) Em Governador Valadares: (i) São Vitor; h) Em Tumiritinga: (i) São Tomé do Rio Doce; i) Em Aimorés: (i) Santo Antônio do Rio Doce; j) Em Baixo Guandu: (i) Mascarenhas; k) Em Marilândia: (i) Boninsegna; l) Em Linhares: (i) Regência. (...)

priorizados pontos situados à montante das áreas urbanas, de modo a favorecer a viabilidade econômica para a implantação de sistemas de abastecimento, devido à favorabilidade de adução de água por gravidade e à menor vulnerabilidade a degradação da qualidade das águas em razão do transporte de cargas de efluentes domésticos para jusante dos cursos d'água.

O cálculo das vazões de referência dos mananciais mais próximos de cada localidade foi embasada na utilização de estudos que associam a vazão de referência com a área de contribuição das bacias de drenagem (L/s Km²), espacializada ao longo de todos seus respectivos territórios. A expressão “vazão de referência”, conforme definido na Resolução CONAMA nº 357/0514, consiste na “vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas”. Através da fixação de um “valor de referência”, estabelece-se um parâmetro de garantia de vazão mínima que deve estar disponível em dado curso d'água, que passa a ser considerado como a base para a gestão. A “vazão de referência” tem por objetivo, assim, oferecer uma base técnica para garantir os usos múltiplos e proteger os corpos hídricos, impedindo que os volumes outorgados venham a comprometer as condições necessárias à manutenção dos ecossistemas terrestres e aquáticos. Cabe ressaltar que a legislação usualmente estabelece percentuais sobre essa “vazão de referência”, para concessão de outorgas. Esses percentuais representam os limites máximos de utilização da água na seção do rio ou reservatório. São as chamadas “vazões ecológicas”, na medida em que estabelecem as vazões mínimas que devem permanecer no corpo hídrico, atendidos os usos múltiplos e as exigências da biota. Todavia, precisar as vazões mínimas de referência em uma rede hidrométrica é tarefa custosa, pois dificilmente cobre todos os locais de interesse necessários ao gerenciamento dos recursos hídricos de uma região.

Para suprir a deficiência da rede hidrométrica no Brasil, uma técnica adotada é a regionalização hidrológica. Entende-se por regionalização hidrológica qualquer processo de transferência de informações das estações hidrométricas para outros locais sem observações, a partir da consideração das características físicas e climáticas das bacias que mais interferem na distribuição espacial da vazão e que sejam facilmente mensuráveis (FILL, 1987). Diversos métodos de regionalização de vazões constam na literatura, mas os mais empregados são os que utilizam a “transferência de equações e parâmetros relacionados com as estatísticas” (ELETROBRÁS, 1985). Dentre estes métodos se destaca o método tradicional, desenvolvido pelo National Environmental Research Center da Inglaterra na década de 70 a partir de uma ampla revisão sobre métodos estatísticos aplicados à hidrologia (NERC, 1975).

O método tradicional baseia-se na identificação de regiões hidrologicamente homogêneas e no ajuste de equações de regressão entre as diferentes variáveis a serem regionalizadas e as características físicas e climáticas das áreas de drenagem das estações fluviométricas para cada região homogênea. Como as regiões hidrologicamente homogêneas consistem em áreas com comportamento hidrológico semelhante, é possível a transferência de informações de um local para outro dentro de uma única região homogênea. A regionalização das vazões permite, portanto, inferir a vazão específica de determinadas paisagens, a qual corresponde à vazão produzida por dada área de contribuição das bacias de drenagem em análise.

A análise da disponibilidade hídrica associada aos mananciais alternativos para as localidades afetadas foi efetuada através de estudos que contém dados secundários com a vazão específica (L/s Km²), associada às áreas onde se situam as suas respectivas bacias de drenagem. No caso do Estado de Minas Gerais, empregou-se as informações de vazão específica do Atlas Digital das Águas de Minas, disponíveis em seu portal virtual². Para o Estado do Espírito Santo, foram utilizadas as informações do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA, 2008). As áreas de contribuição superficiais das bacias de drenagem analisadas foram delimitadas a partir de um Modelo Digital de Elevação, contendo a distribuição espacial da altimetria de toda a bacia do rio Doce.

De posse dos valores associados às áreas das bacias de drenagem e à vazão específica das paisagens nas quais se situam essas bacias, calculou-se às vazões disponíveis dos mananciais alternativos selecionados. Nesse sentido, ressalta-se que as vazões disponíveis dos mananciais alternativos foram calculadas de forma distintas para os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, devido a diferenças na legislação estadual. No caso do Estado de Minas Gerais, a legislação ambiental estabelece como vazão outorgável aquela correspondente a 30% da vazão mínima observada durante sete dias consecutivos ao longo do período de retorno de 10 anos (Q 7,10). Para o Estado do Espírito Santo adotou-se o percentual de 50% sobre as vazões que são excedidas ou iguais em 90% do tempo (Q 90).

A segunda etapa do estudo da disponibilidade hídrica dos mananciais correspondeu à análise do nível de comprometimento hídrico das bacias hidrográficas elencadas, através da coleta e processamento dos dados de demandas outorgadas ao longo dos territórios das respectivas áreas de drenagem. Nesse sentido, foram empregados dados espacializados de

² Disponível em http://www.atlasdasaguas.ufv.br/mapa_de_vazoes_especificas_home.html

vazões outorgadas (L/s) dos Estados de Minas Gerais - disponibilizados pelo IGAM (2017) – e do Espírito Santo – disponibilizados pela AGERH (2016).

Tendo sido tabuladas as informações de Vazão Disponível (Outorgável) e Vazão Demandada (Outorgada) de cada bacia hidrográfica selecionada para análise, procedeu-se à avaliação do Balanço Hídrico (Vazão Disponível – Vazão Demandada), e à avaliação da condição de atendimento ou não para suprir a vazão estabelecida (vazão meta) para cada localidade afetada.

É importante ressaltar que os dados acima citados foram compiladas a partir de séries históricas anteriores ao período de ocorrência de baixos índices pluviométricos observados no Sudeste do Brasil, durante os verões de 2014 e 2015 (DOBROVOLSKI e RATTIS, 2015). Por isso, a fim de analisar as alterações hidrológicas associadas ao contexto de crise hídrica, foram analisadas informações de estações pluviométricas e fluviométricas dispostas ao longo da Bacia do Rio Doce, em Belo Oriente; Governador Valadares; e Colatina.

A análise relativa à qualidade das águas partiu da averiguação da distribuição espacial do Índice de Qualidade das Águas (IQA), cedida pelo Instituto Mineiro de Gestão das águas (IGAM) e pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA). O Índice de Qualidade das Águas (IQA) é um instrumento de avaliação da qualidade da água que expressa resultados com um valor numérico simples, aplicado para elaborar mapas de qualidade da água transmitindo informações importantes de forma direta e de fácil compreensão. A elaboração do IQA demanda a seleção de parâmetros para sua composição, um peso para cada um deles de acordo com sua importância relativa, uma escala de avaliação para cada parâmetro relacionando valores de campo com a qualidade, e a escolha de uma forma de agregação (reunindo num só índice as qualidades individuais). Os referidos parâmetros representam as características físico-químicas e biológicas dos cursos d'água, sendo nove considerados mais representativos: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais.

Conforme estipulado na lei 9.433/97, o enquadramento dos cursos d'água é um instrumento de gestão de recursos hídricos, cujos objetivos são assegurar a qualidade da água para um determinado uso (classes de usos) e diminuir preventivamente os custos oriundos da poluição hídrica. Conforme ANA (2009) o enquadramento das águas doces superficiais deve considerar três aspectos: “o rio que temos, o rio que queremos e o rio que podemos”. A condição de qualidade atual das águas define os usos possíveis de um corpo hídrico e reproduz “o rio que temos”. A expectativa dos usuários expressa “o rio que queremos”, representando uma visão

de futuro dos usos das águas que, em geral, não considera questões técnicas e de custos. O contexto real, que incorpora as limitações tecnológicas e financeiras, bem como as influências políticas e sociais, desdobra-se na expressão “o rio que podemos”.

As águas doces, cujas classes variam de Especial, I, II, III e IV, são enquadradas em função dos usos preponderantes em um determinado segmento de corpo de água. As águas de Classe Especial se destinam aos usos mais nobres, tais como abastecimento humano com processos simples de desinfecção e preservação de ambientes aquáticos em unidades de conservação, enquanto que enquadramentos de Classe II, por exemplo, estabelecem que as águas podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.

O desenvolvimento do estudo de enquadramento da bacia hidrográfica do Rio Doce foi estabelecido pelo seu Plano Integrado de Recursos Hídricos a partir de informações sobre: os usos preponderantes das águas, atuais e futuros; a caracterização das principais interferências que afetam a disponibilidade e a qualidade das águas no corpo de água a ser enquadrado (consumos, fontes de poluição difusas, despejos industriais, lançamentos de esgotos, uso do solo e contaminantes); o estado atual da qualidade dos cursos de água, aferidos através das informações de qualidade de água disponíveis; - a modelagem dos cenários futuros de qualidade da água, considerando os investimentos previstos e necessários para o alcance das metas de enquadramento (ECOPLAN e LUME, 2010).

A análise da adequação dos mananciais alternativos selecionados, em relação à qualidade das águas, partiu da averiguação da distribuição espacial do IQA. Nesse sentido, o Índice médio observado no período 2015-2016 foi tomado como referência para o Estado de Minas Gerais, enquanto que os dados médios de 2014 serviram como base para as análises de pontos situados no Espírito Santo. Segundo a CETSB (2008), os níveis de qualidade das águas de médio a excelente são apropriados para o tratamento convencional visando abastecimento público.

O IQA atribuído aos pontos situados à jusante das bacias de drenagem foi considerado como sendo representativo dos trechos à montante, sendo que, na inexistência de informações, a definição do enquadramento dos cursos d'água prevista no Plano Integrado de Recursos Hídricos foi adotada como sendo balizadora do estado de qualidade das águas. Nesse sentido, os mananciais sem informação de IQA foram enquadrados na Classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional (ECOPLAN e LUME, 2010).

O programa de monitoramento da qualidade de águas interiores do Estado do Espírito Santo é uma importante ferramenta nas ações de gerenciamento de recursos hídricos Capixaba. Atualmente a rede é compreendida por aproximadamente 79 pontos de monitoramento, destes 13 localizam-se na Bacia do Rio Doce. A análise dos resultados é feita com base na resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. (AGERH 2015). O monitoramento da qualidade de água do Estado de Minas Gerais é feito pelo IGAM – Instituto Mineiro de Águas, por meio do programa águas de minas, em execução desde 1997 (IGAM 2017). Como no Espírito Santo o programa tem grande importância no gerenciamento dos recursos do Estado, sendo um aliado na definição de estratégias de controle ambiental e para a gestão integrada dos recursos hídricos. (IGAM 2017)

Por fim, um trabalho de campo foi efetuado ao longo dos locais situados nas áreas dos pontos de captação dos mananciais alternativos selecionados, de modo a analisar e validar as informações produzidas a partir dos dados secundários disponíveis. Um dos principais focos do trabalho de campo foram as alterações hidrológicas associadas ao contexto de crise hídrica na bacia do rio Doce.

ETAPA 4: Os pontos alternativos de captação selecionados pelos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, serão entregues somente após o seu fechamento (cronograma apresentado no Anexo 3) e a aprovação das operadoras de abastecimento público³. Visando dar continuidade as ações do TdR, foram utilizados os pontos indicados pelo Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA a título de complementação dos mananciais selecionados na Etapa 3.

Foi efetuado um cruzamento, constituído por uma composição de áreas de contribuição superficial de mananciais alternativos de abastecimento para as localidades afetadas, selecionados a partir de critérios definidos no âmbito deste estudo e entre aqueles propostos complementada pelas informações contidas no Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA (Anexo II) da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA) sobre mananciais dos sistemas alternativos para priorização de recuperação de áreas de preservação permanente (APPs) degradadas e áreas de recarga na bacia do rio Doce. Essa compilação agrega mananciais

³ Ressalta-se que, até a entrega deste estudo, não havia data prevista para a aprovação dos pontos alternativos de captação pelas operadoras de abastecimento público.

alternativos selecionados a partir de metodologias e focos distintos, proporcionando maior confiabilidade ao resultado final.

Ressalta-se que o presente documento se limita a analisar os mananciais superficiais, sendo que os Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, irão apontar possíveis pontos de coleta de água subterrânea para atender à demanda hídrica das localidades afetadas, sendo que, após a conclusão dos mesmos, os resultados associados à lista final dos mananciais alternativos poderão ser ajustados e redefinidos. Os resultados associados à lista final dos mananciais poderão ser ajustados e redefinidos, tendo em vista possíveis ajustes associados a, por exemplo, a validação por parte das operadoras do serviço de abastecimento.

ETAPA 5: A partir da seleção dos pontos dos mananciais alternativos superficiais seguiu-se à delimitação das áreas de contribuição de escoamento superficial à montante dos mesmos. As bacias de drenagem foram delimitadas a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) da bacia do rio Doce, em resolução espacial de 90m, obtidas através de imagens de satélite Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), disponíveis no site da Embrapa Monitoramento por Satélite.⁴

A caracterização ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais alternativos se deu a partir de produção cartográfica com informações acerca dos territórios municipais e usos e coberturas do solo dispostos nas áreas das respectivas bacias (Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo, IBIO 2012).

5. RESULTADOS

5.1. Municípios/distritos afetados

5.1.1 Identificação e localização

A cláusula 171 do TTAC identifica os 9 Municípios e 15 Distritos que tiveram o abastecimento temporariamente interrompidos em decorrência do evento e que serão objeto das

⁴ Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/>

ações de construção de sistemas alternativos de captação, adução e melhoria das estações de tratamento de água (

Tabela 2).

Tabela 2: Municípios e Distritos afetados que margeiam as águas do rio Doce (clausula 171 TTAC).

UF	MUNICÍPIO	SEDE / DISTRITO	População (IBGE 2010)	População estimada (IBGE 2016)
MG	Aimorés	Santo Antônio do Rio Doce (Mauá)	1.513	-
MG	Alpercata	Sede	7.172	7.497
ES	Baixo Guandu	Sede	23.013	31.633
	Baixo Guandu	Mascarenhas	587	-
MG	Barra Longa	Barreto	1.656	-
	Barra Longa	Gesteira	1.397	-
MG	Belo Oriente	Perpétuo Socorro (Cachoeira Escura)	8.823	-

MG	Colatina	Sede	111.788	123.598
MG	Fernandes Tourinho	Senhora da Penha	547	-
MG	Galiléia	Sede	6.951	7.047
MG	Governador Valadares	Sede	247.060	279.665
	Governador Valadares	São Vitor	1.568	-
MG	Itueta	Sede	5.830	6.104
ES	Linhares	Sede	109.157	166.491
	Linhares	Regência	1.204	-
MG	Mariana	Camargos	83	-
	Mariana	Paracatu de Baixo	421	-
	Mariana	Pedras	475	-
ES	Marilândia	Boninsegna	477	-
MG	Periquito	Pedra Corrida	2.407	-
MG	Resplendor	Sede	17.089	17.695
MG	Santana do Paraíso	Ipaba do Paraíso	1.274	-
MG	Tumiritinga	Sede	6.951	6.705
	Tumiritinga	São Tomé do Rio Doce	382	-

As Figuras de número Figura 3 até Figura 26 apresentam os mapas geopolíticos dos municípios e distritos afetados.

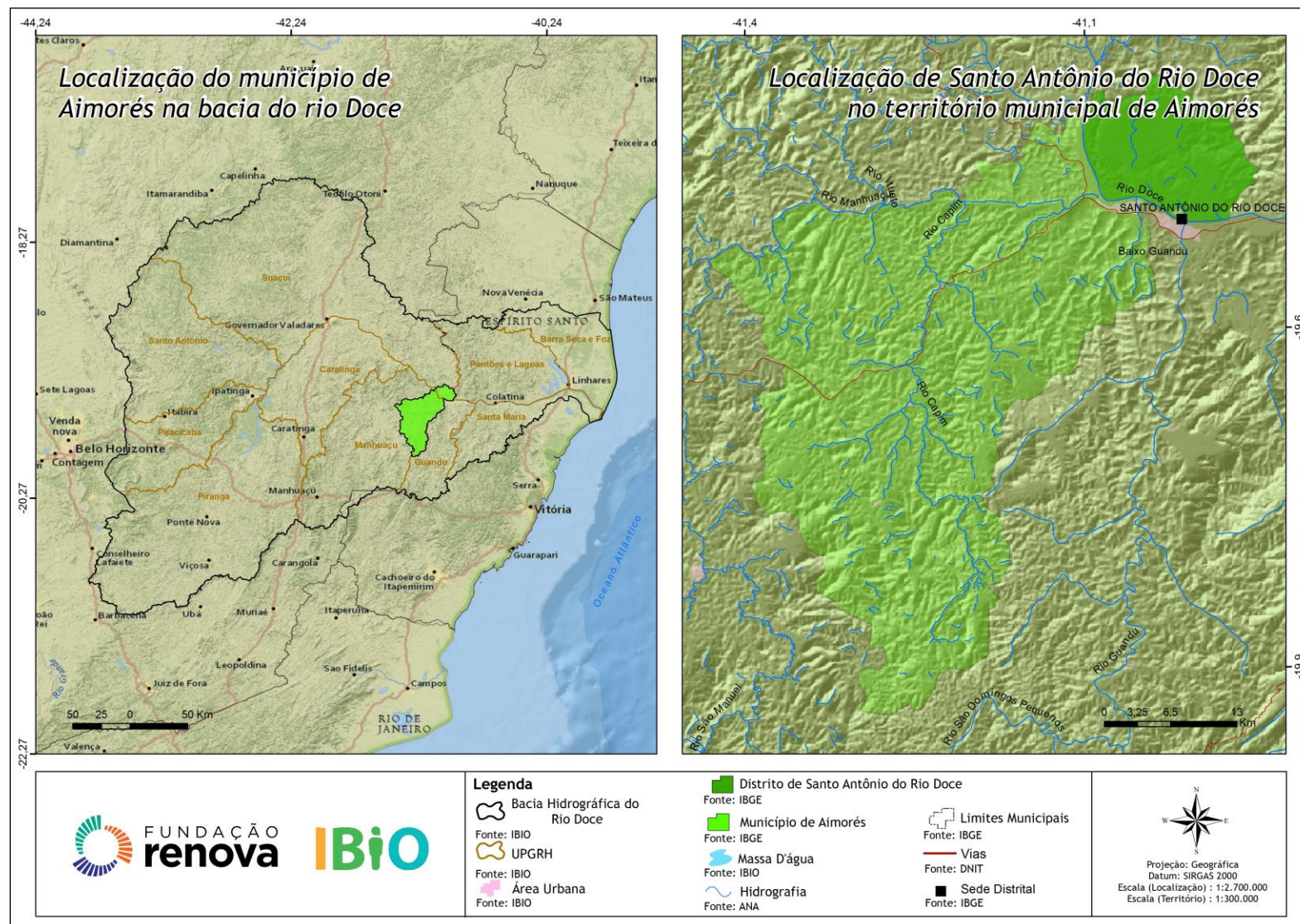


Figura 3: Mapa Geopolítico do distrito de Santo Antônio do Rio Doce no município de Aimorés

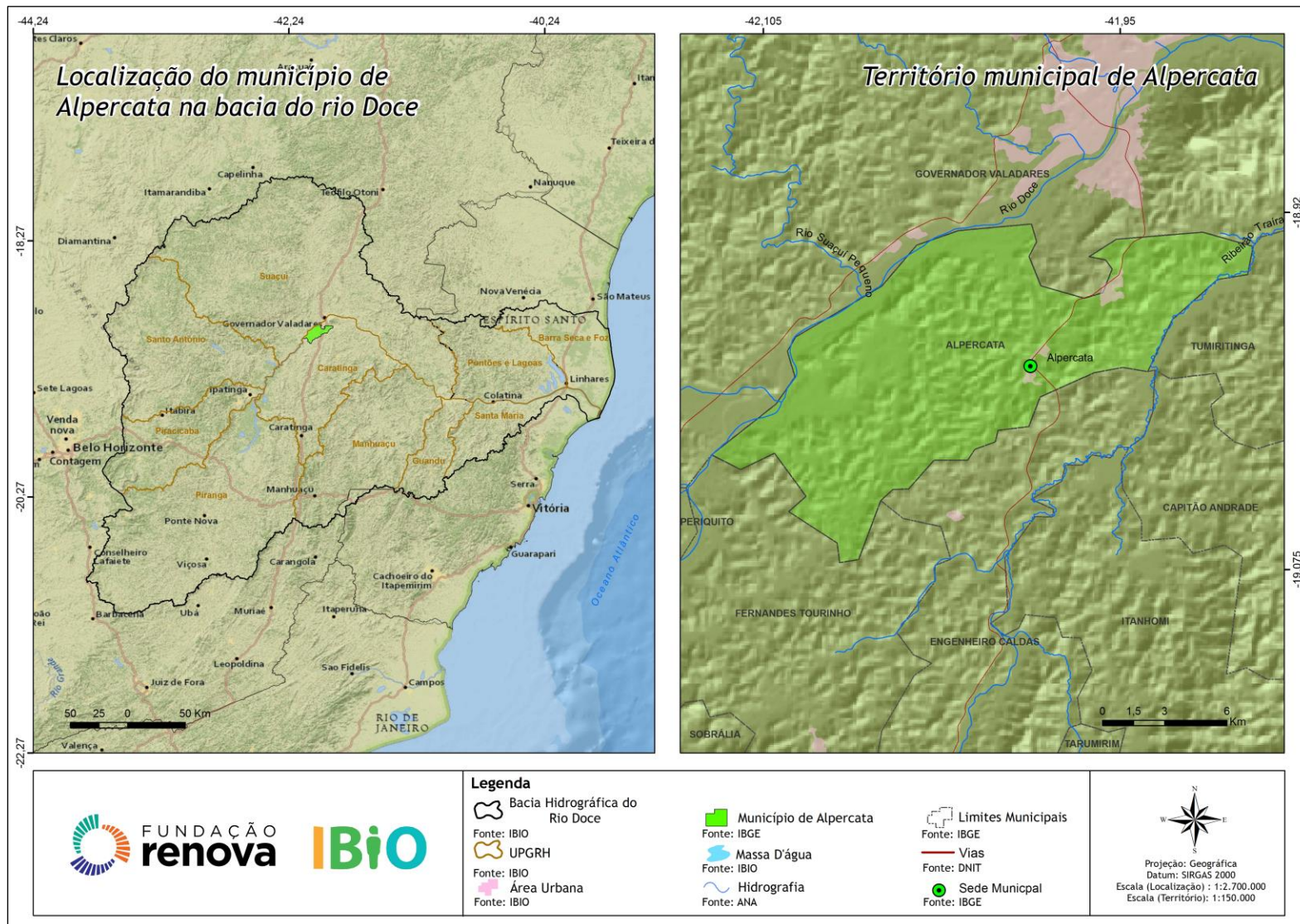


Figura 4: Mapa Geopolítico de Alpercata

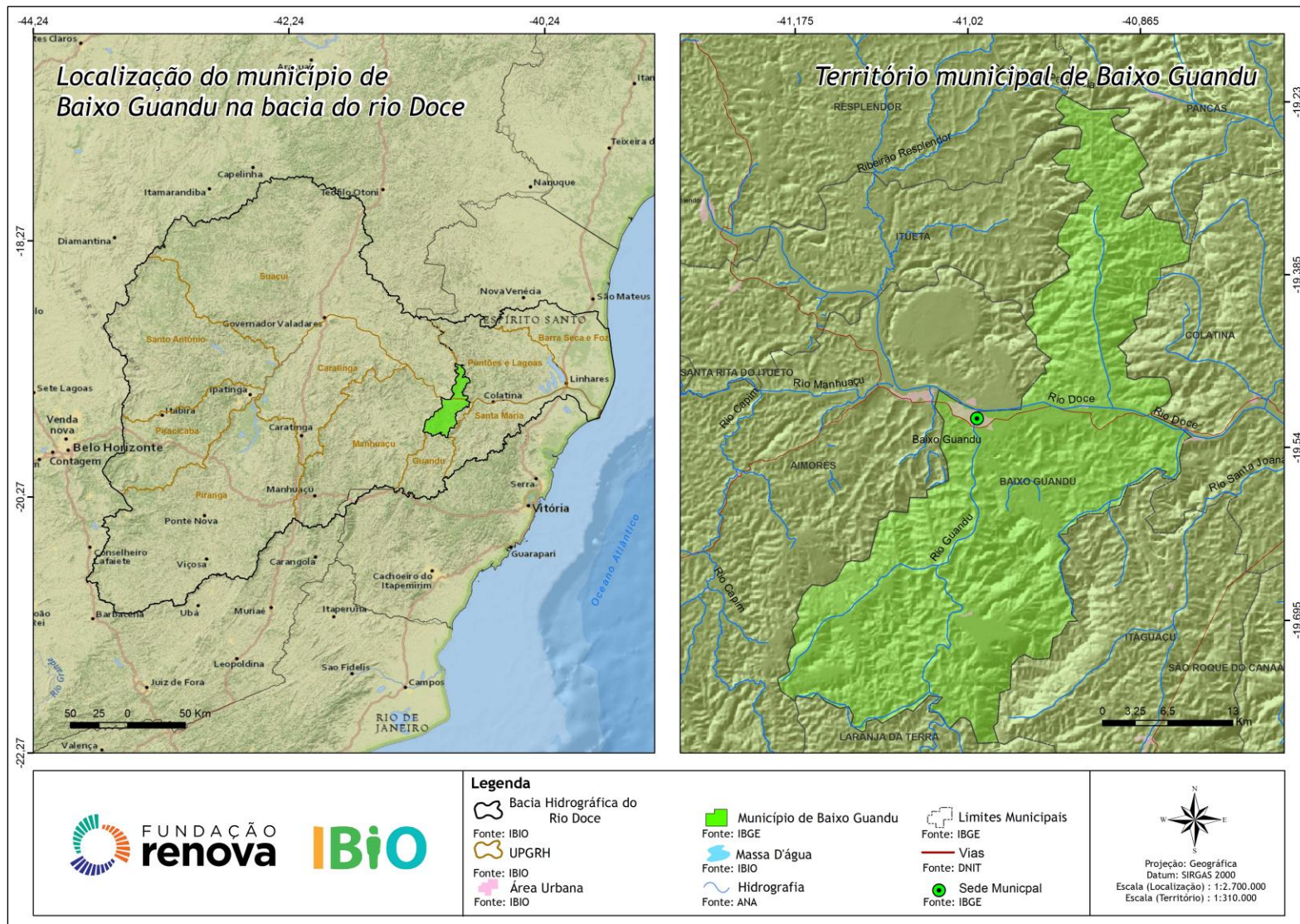


Figura 5: Mapa Geopolítico de Baixo Guandu

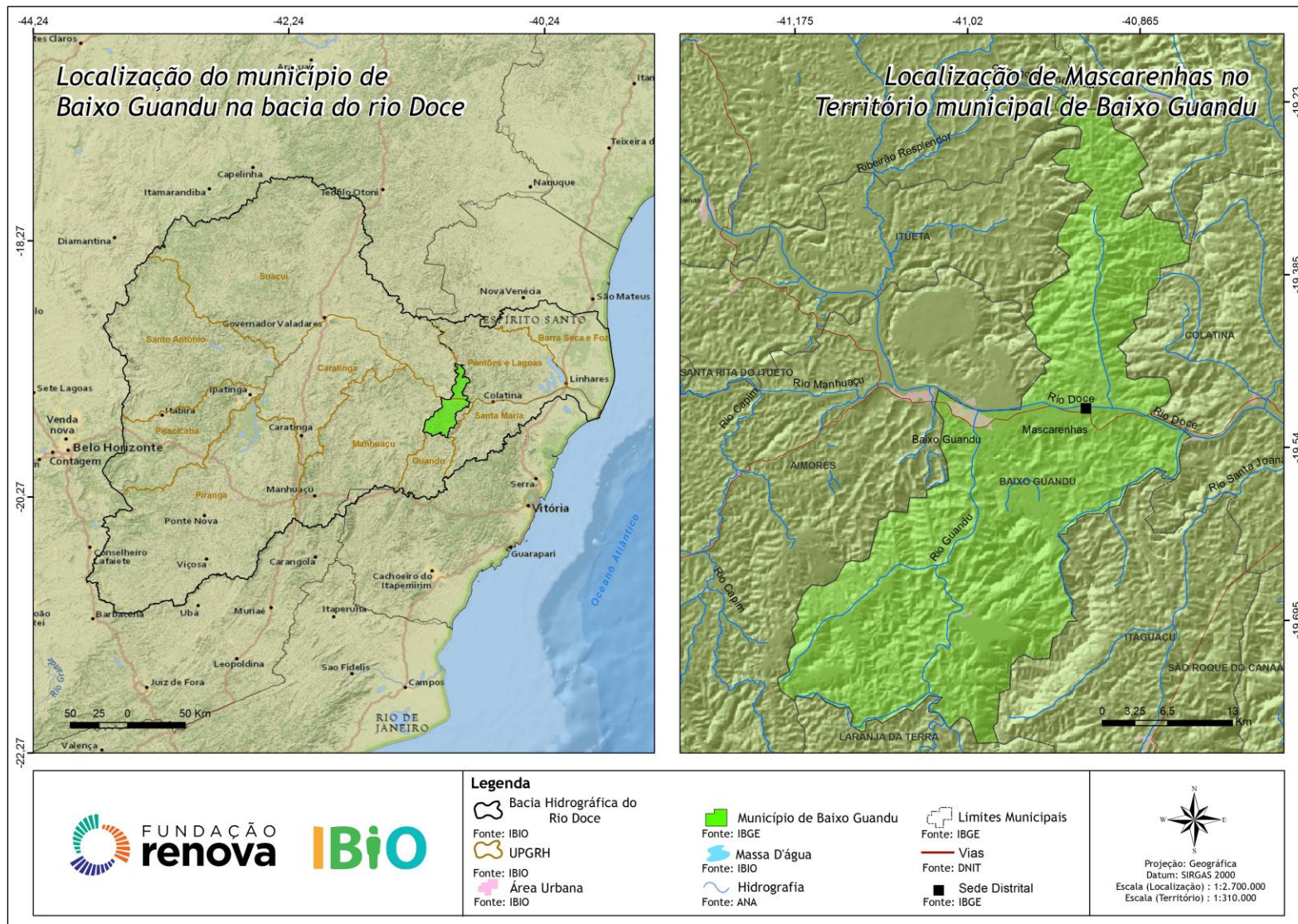


Figura 6: Mapa Geopolítico do distrito de Mascarenhas no município de Baixo Guandu

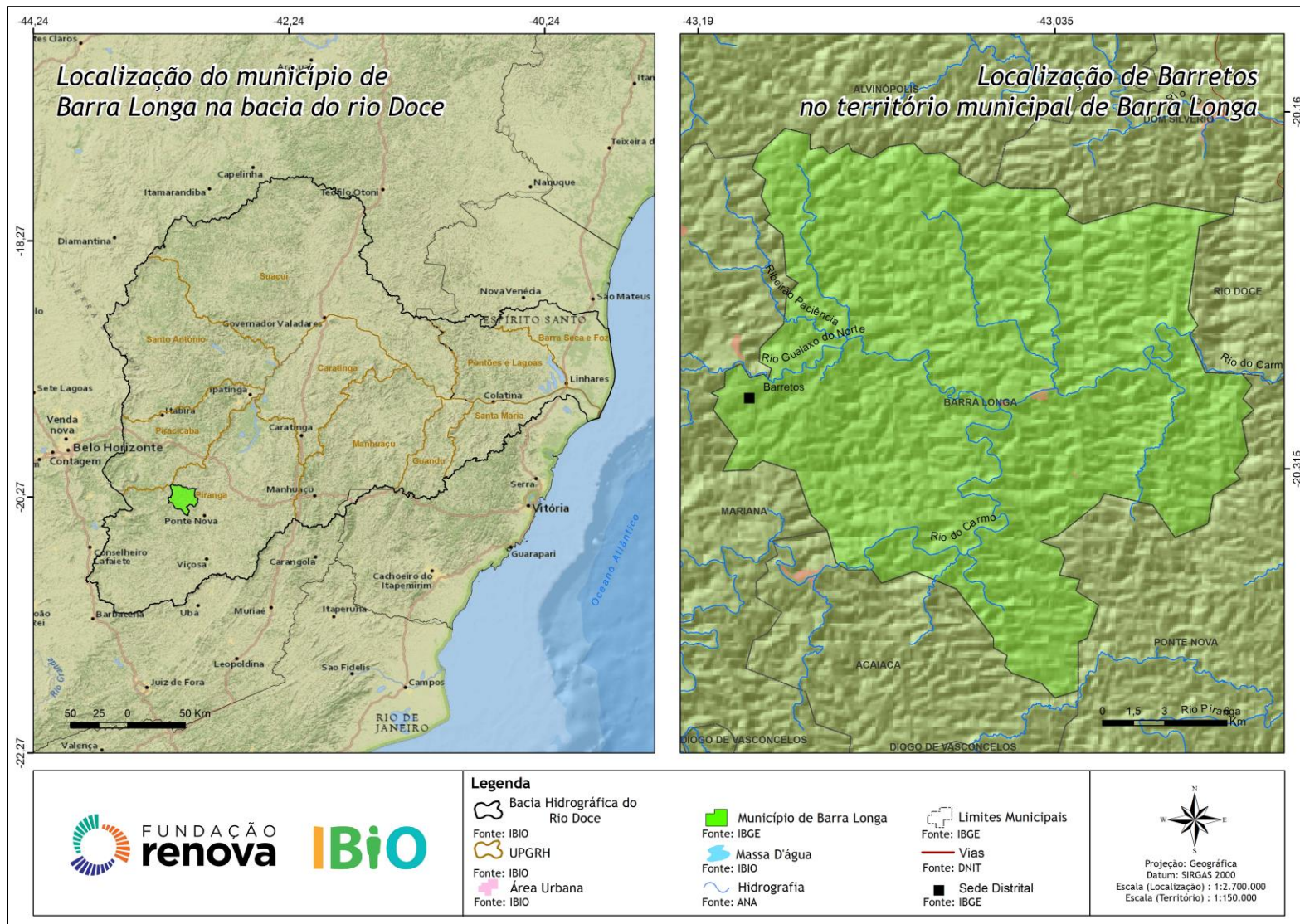


Figura 7: Mapa Geopolítico do distrito de Barretos no município de Barra Longa

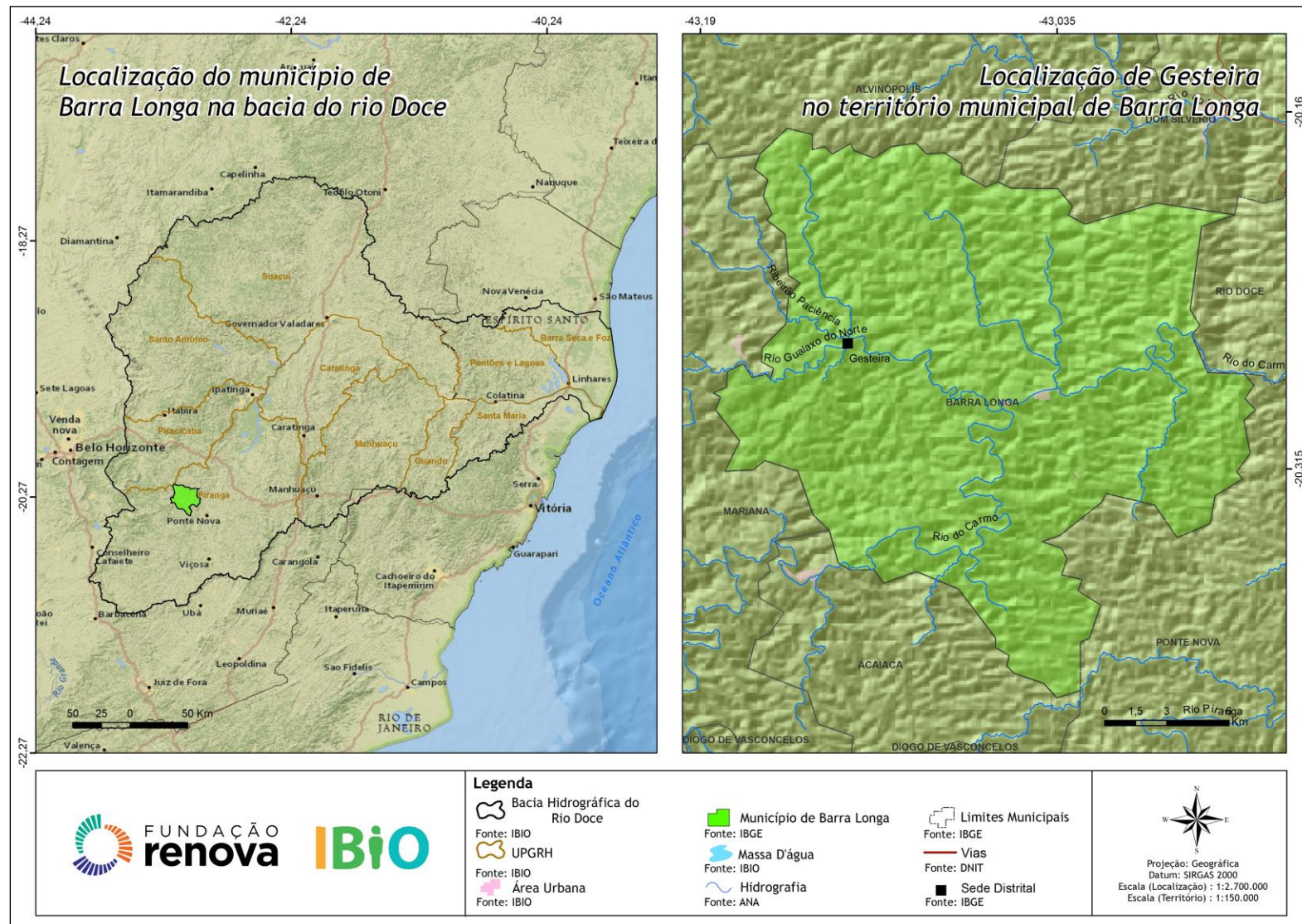


Figura 8: Mapa Geopolítico do distrito de Gesteira no município de Barra Longa

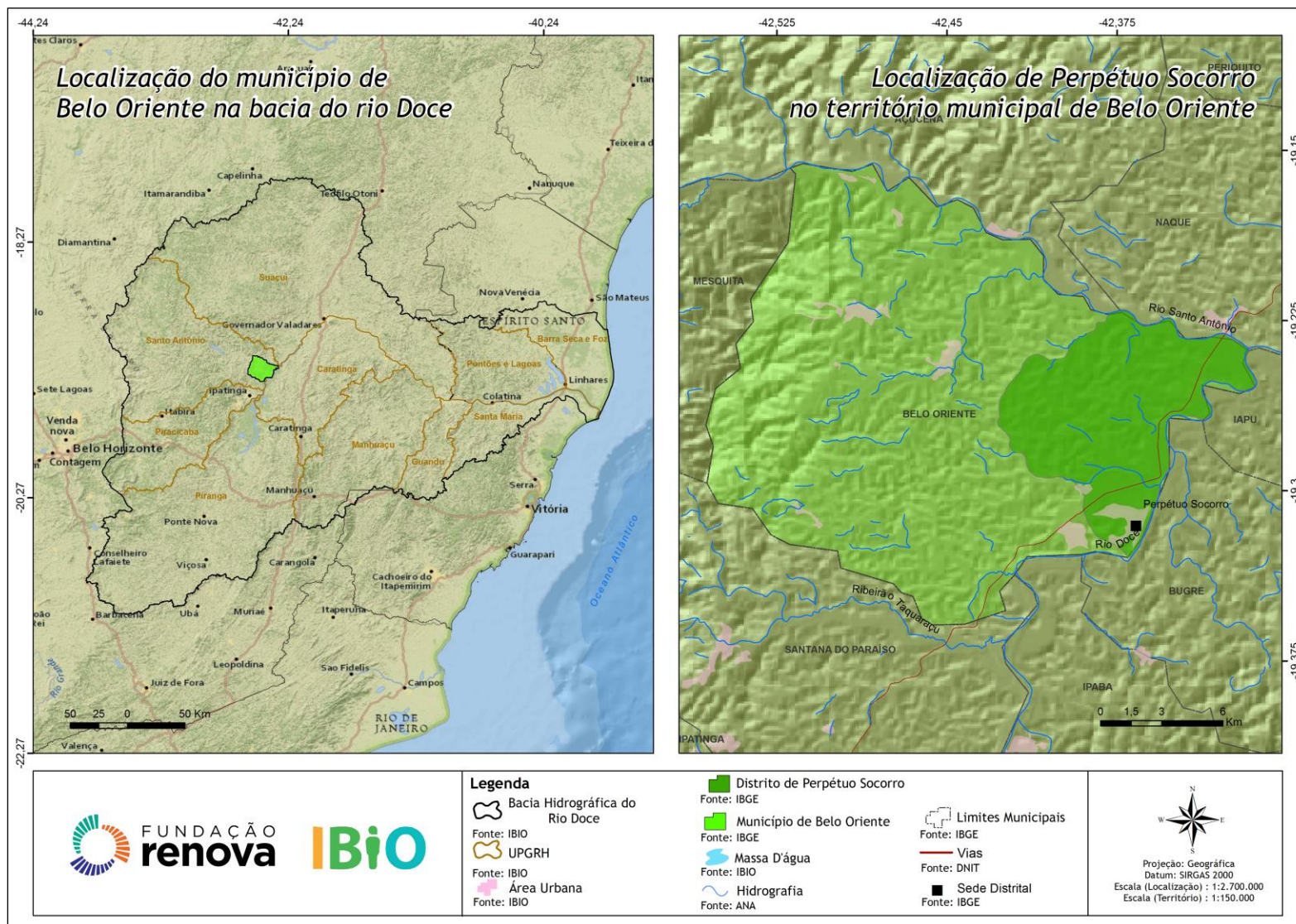


Figura 9: Mapa Geopolítico do distrito de Perpétuo Socorro no município de Belo Oriente

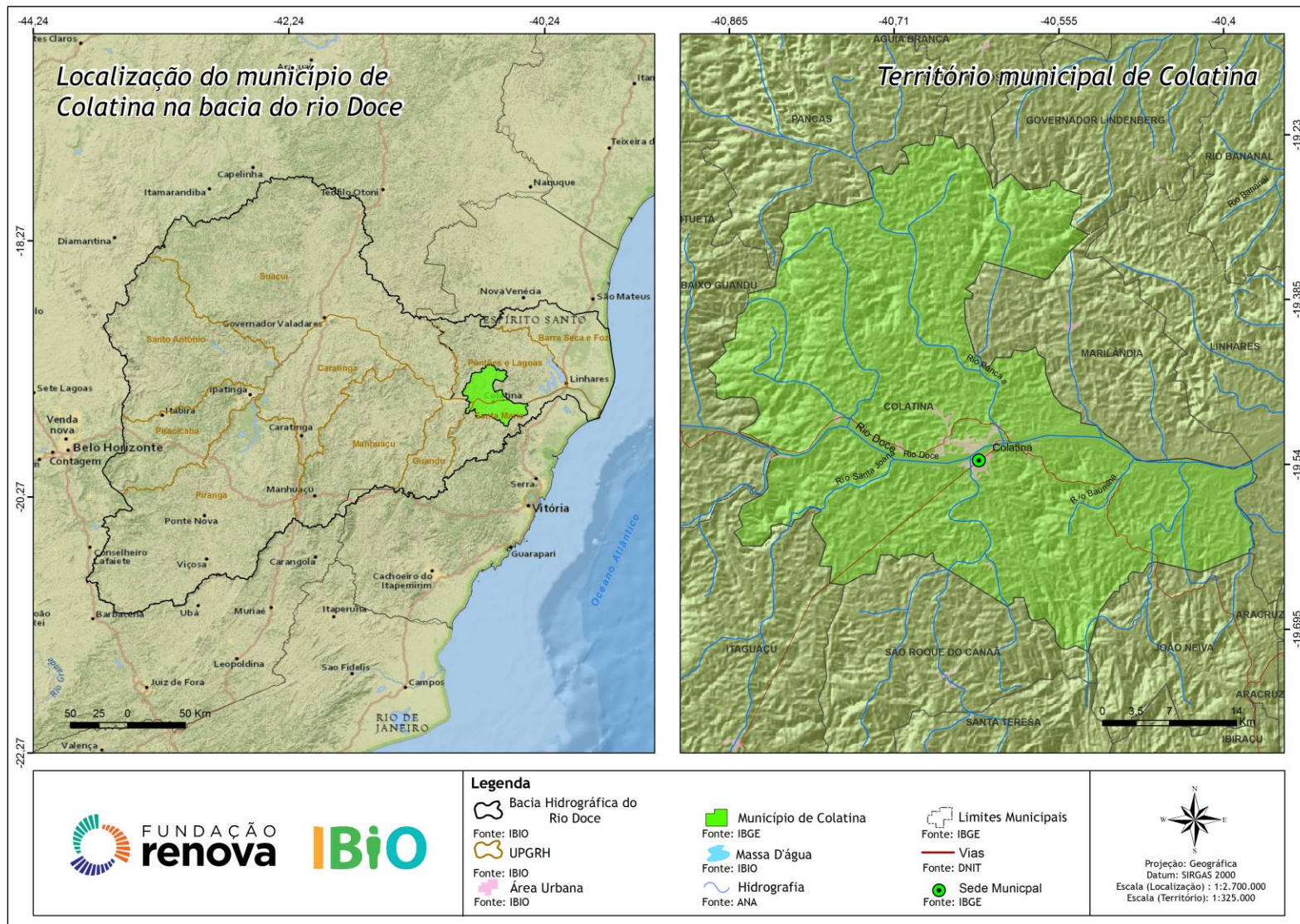


Figura 10: Mapa Geopolítico de Colatina

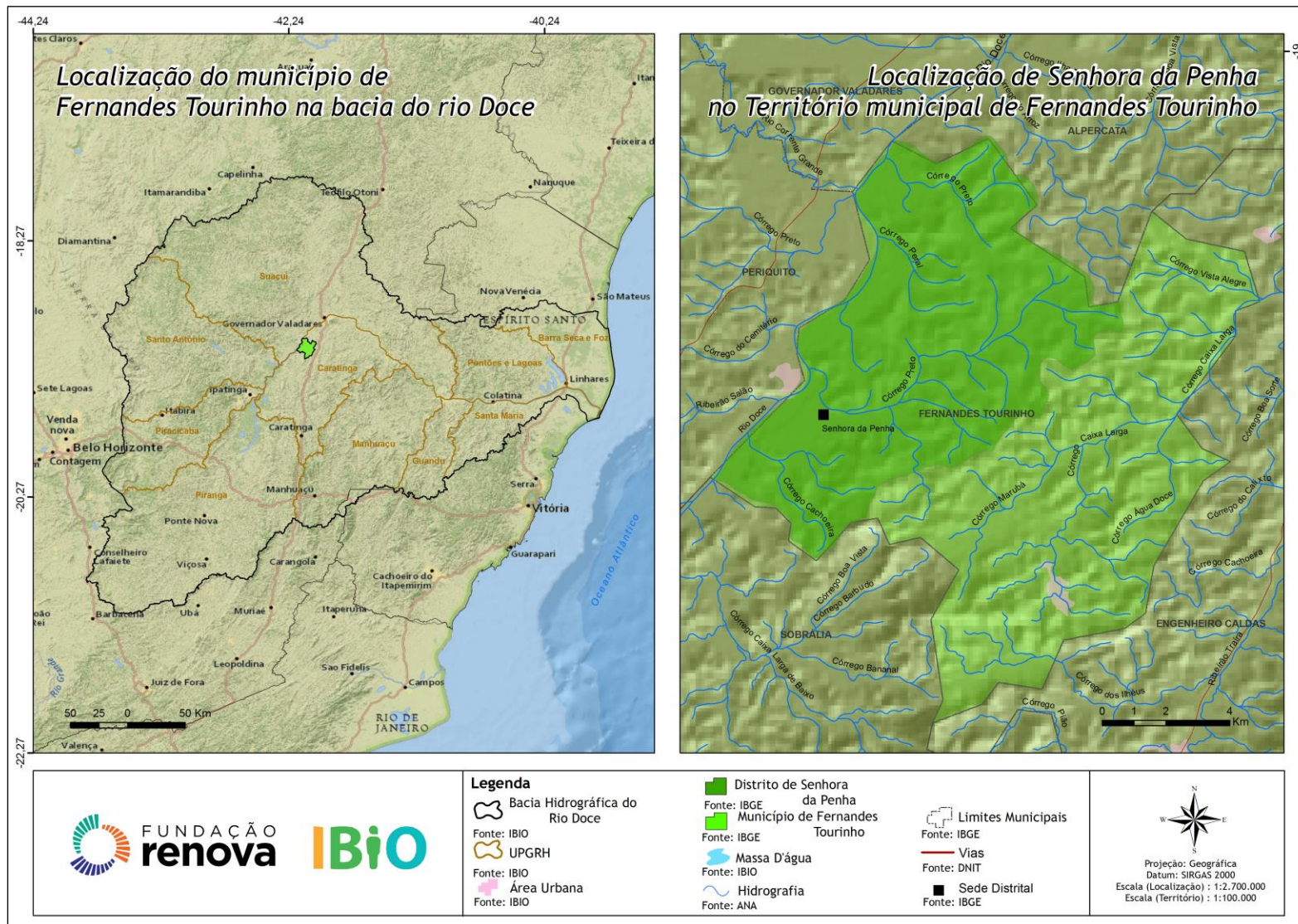


Figura 11: Mapa Geopolítico o distrito de Senhora da Penha no município de Fernandes Tourinho

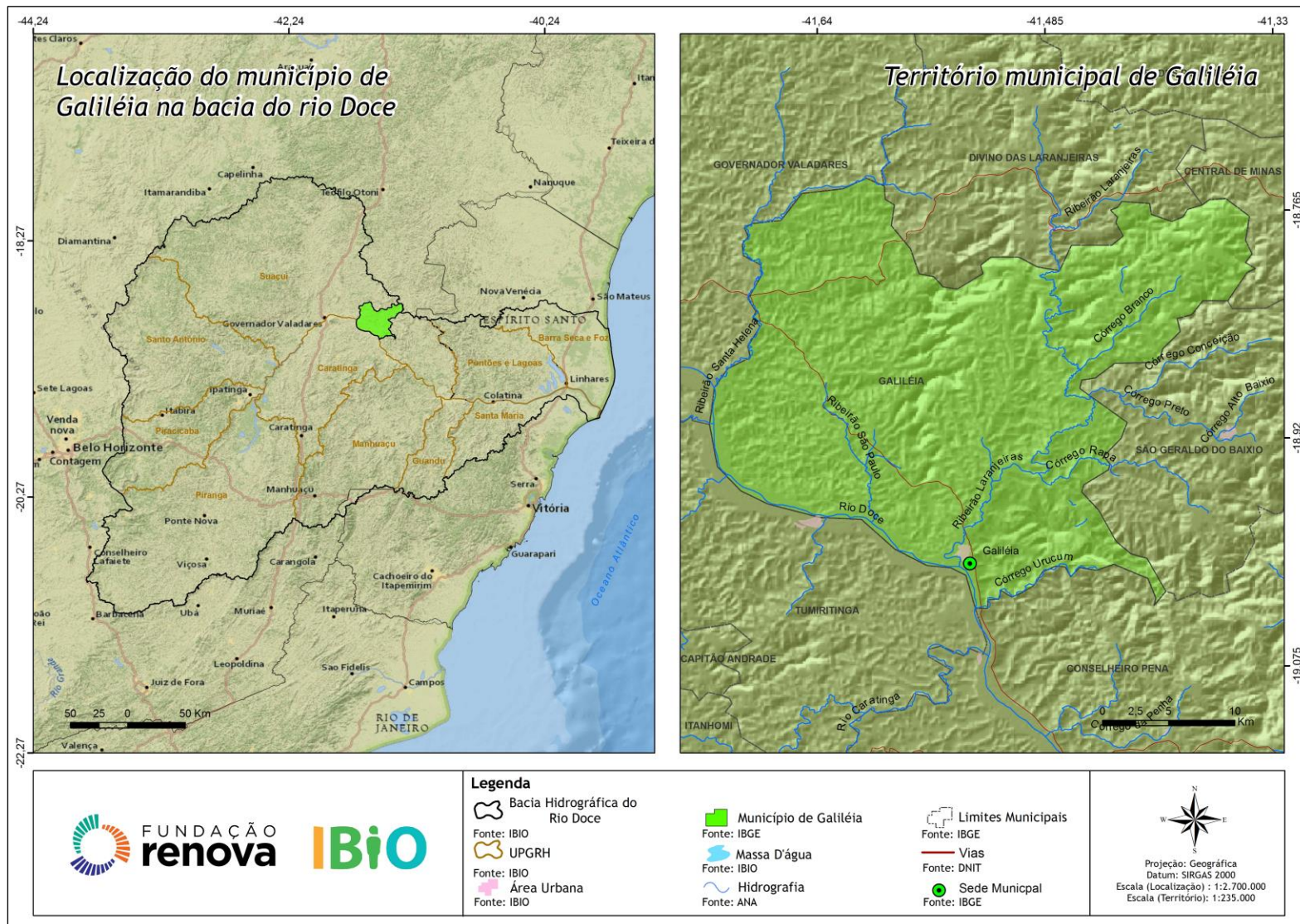


Figura 12: Mapa Geopolítico de Galiléia

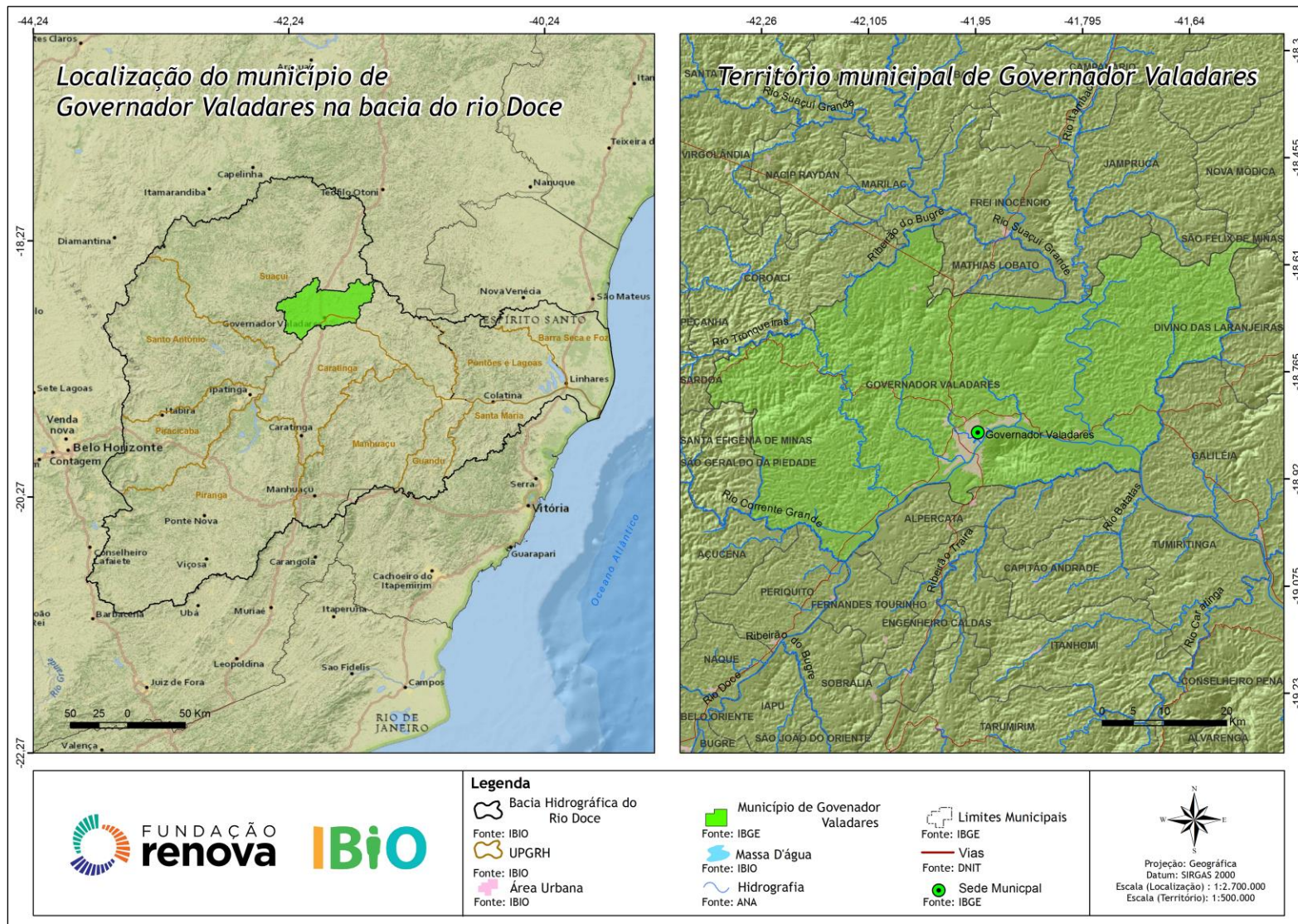


Figura 13: Mapa Geopolítico de Governador Valadares

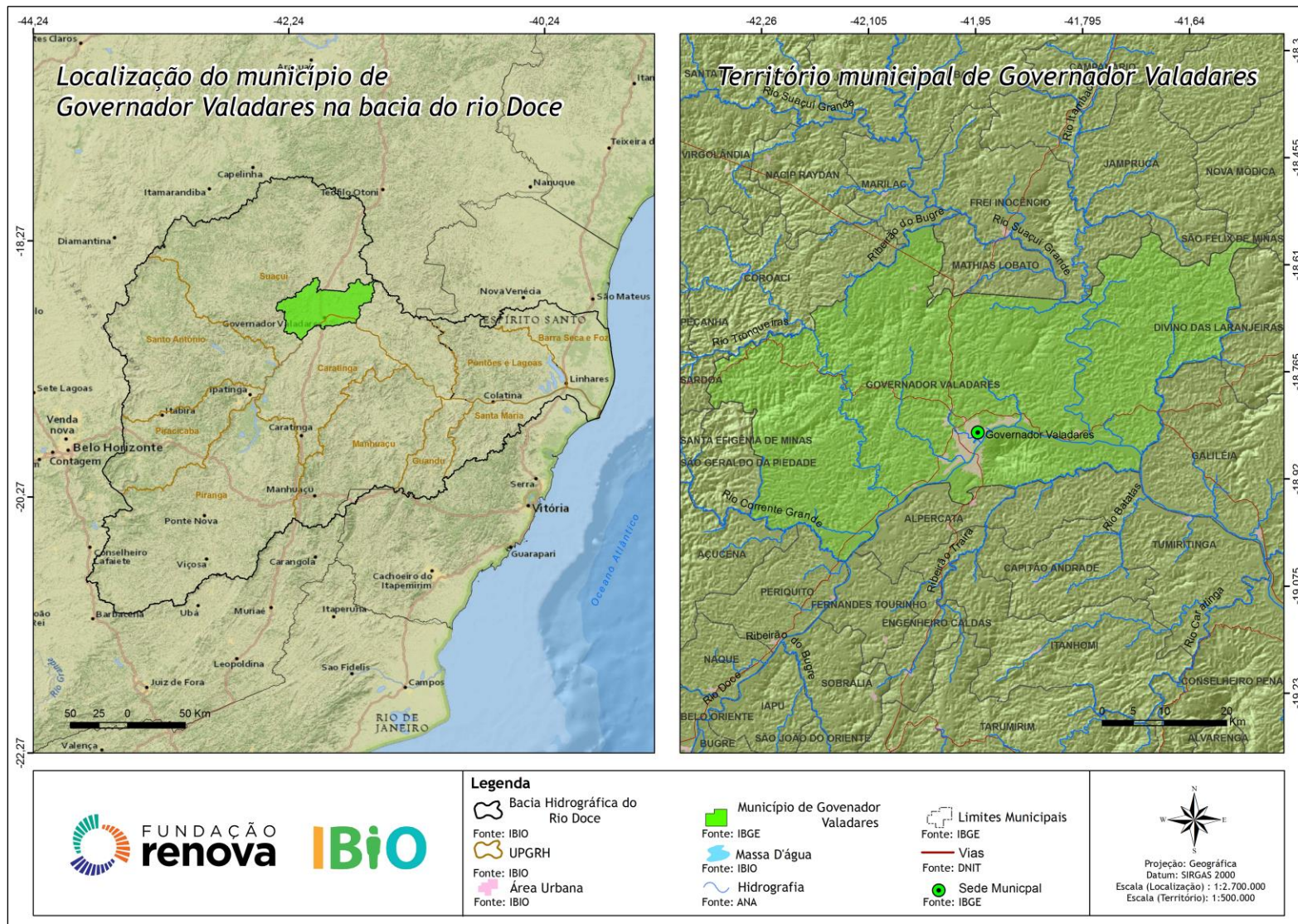


Figura 14: Mapa Geopolítico do distrito de São Vítor no município de Governador Valadares

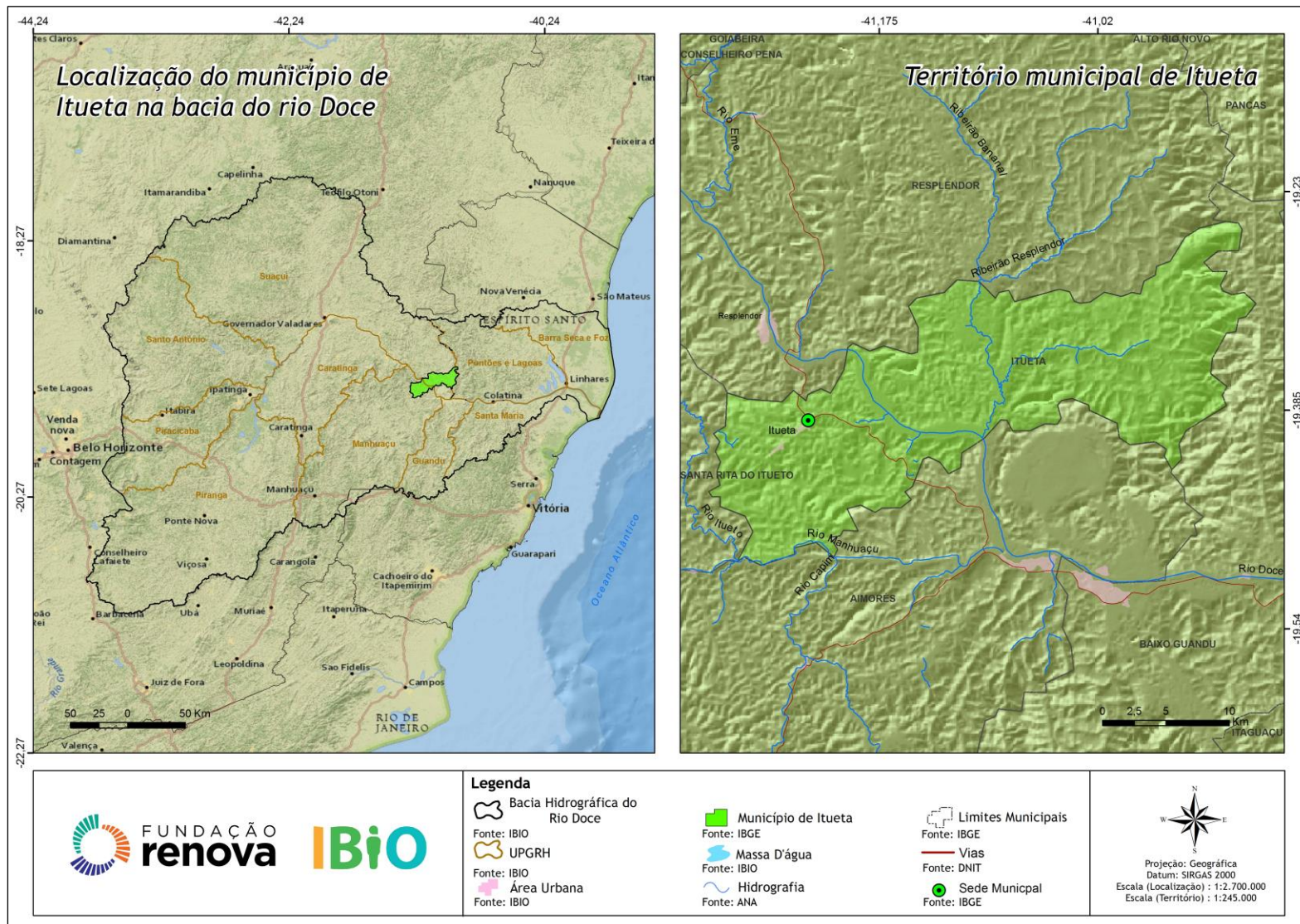


Figura 15: Mapa Geopolítico de Itueta

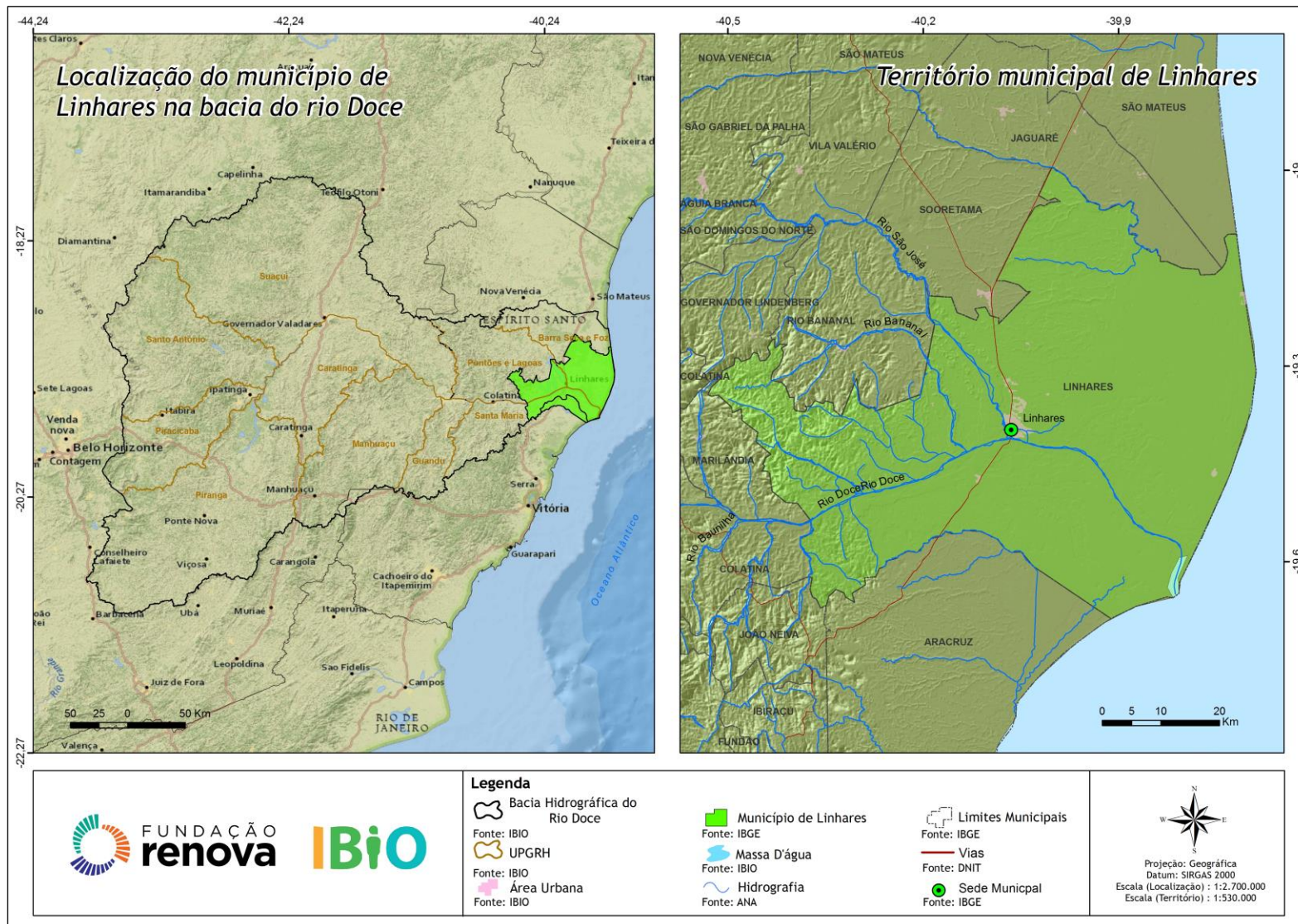


Figura 16: Mapa Geopolítico de Linhares

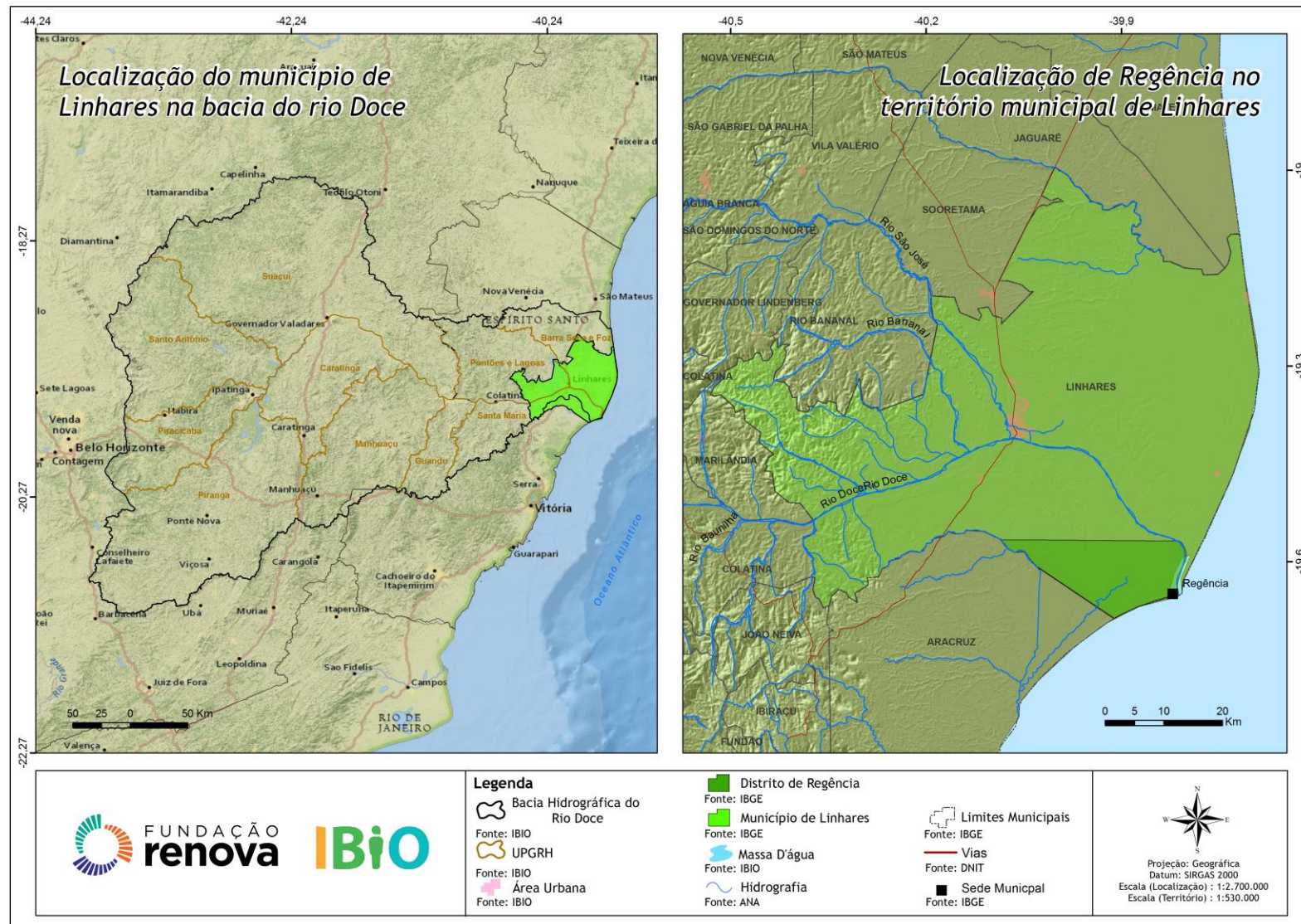


Figura 17: Mapa Geopolítico do distrito de Regência no município de Linhares

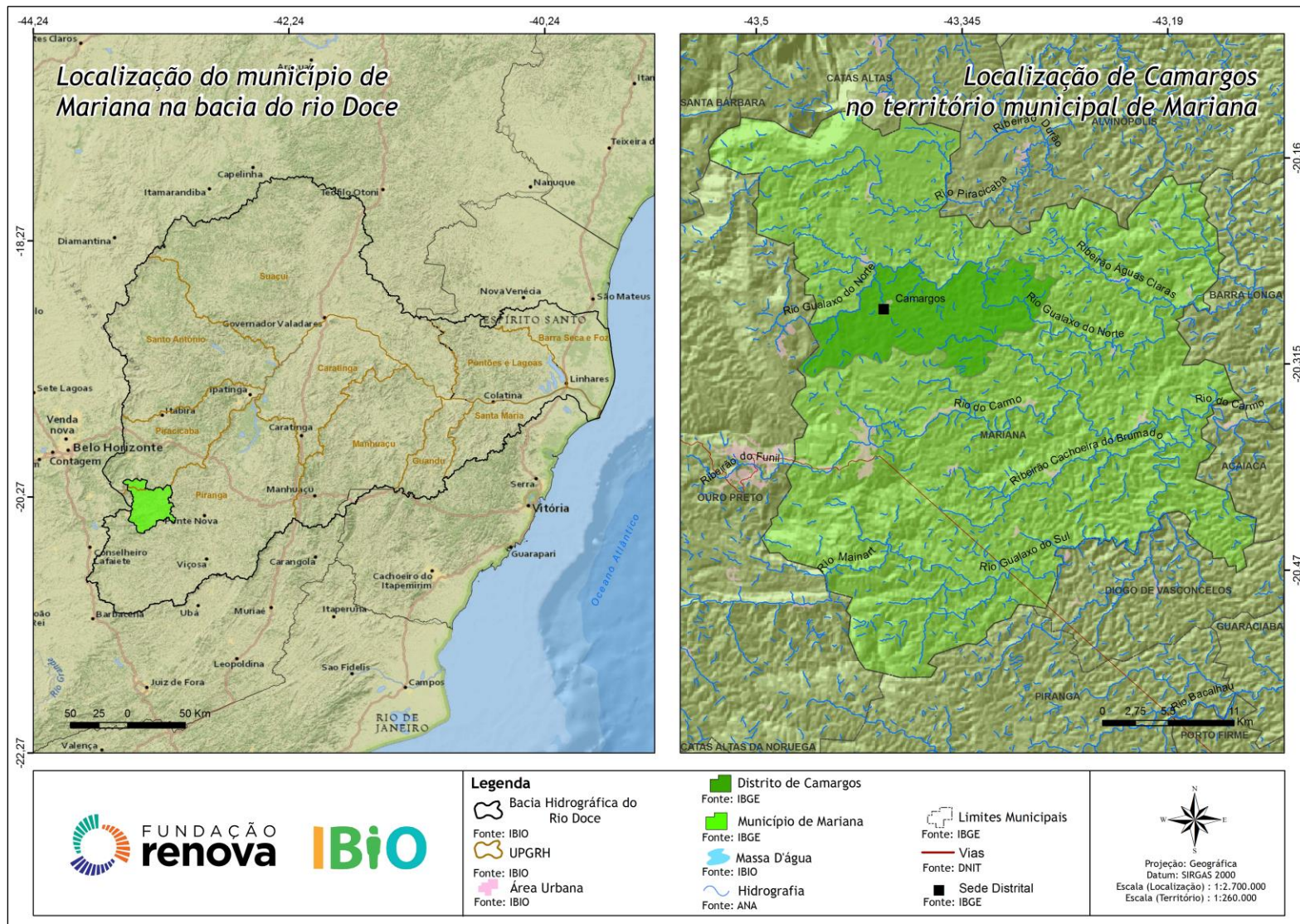


Figura 18: Mapa Geopolítico do distrito de Camargos no município de Mariana

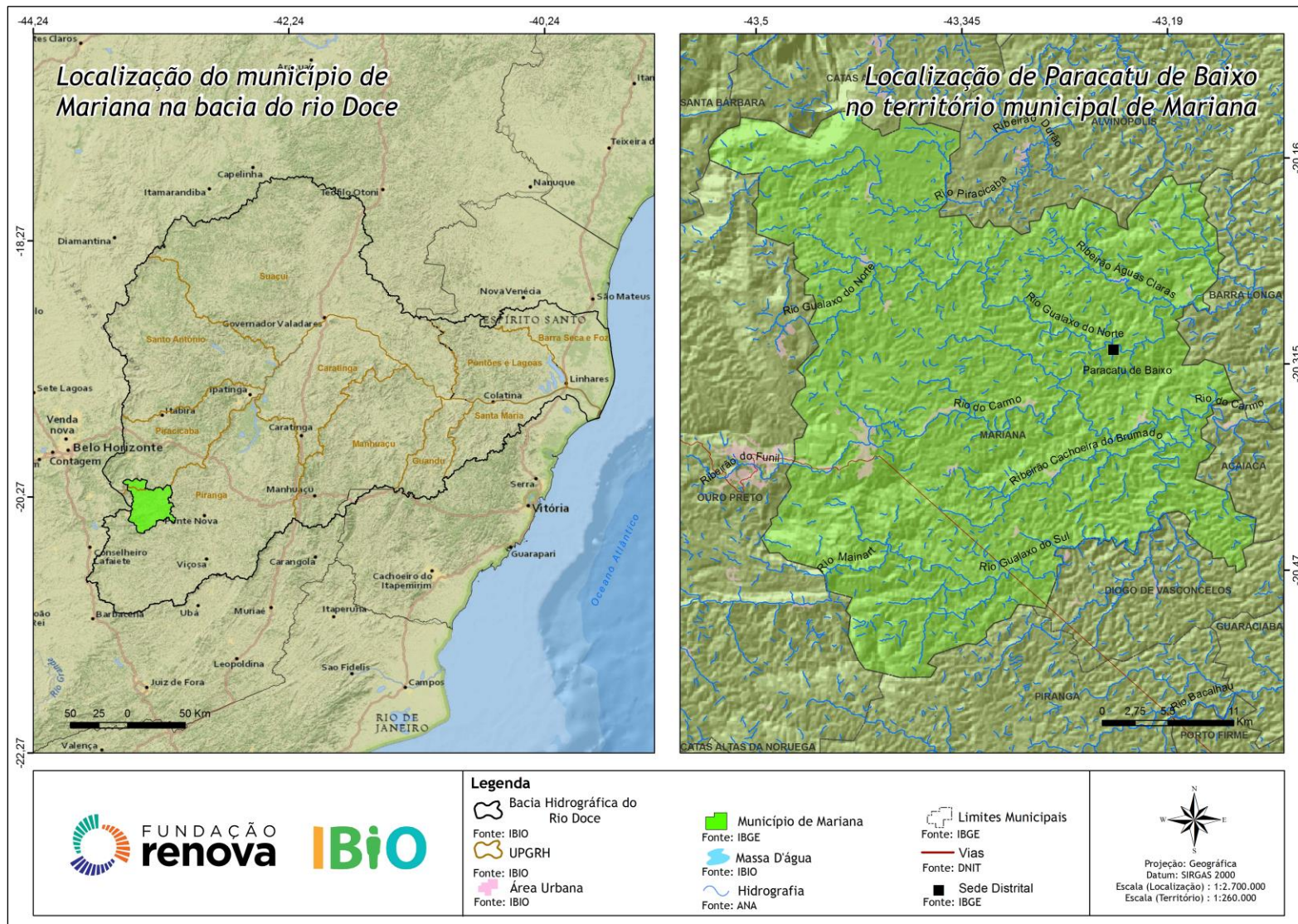


Figura 19: Mapa Geopolítico do distrito de Paracatu de Baixo no município de Mariana

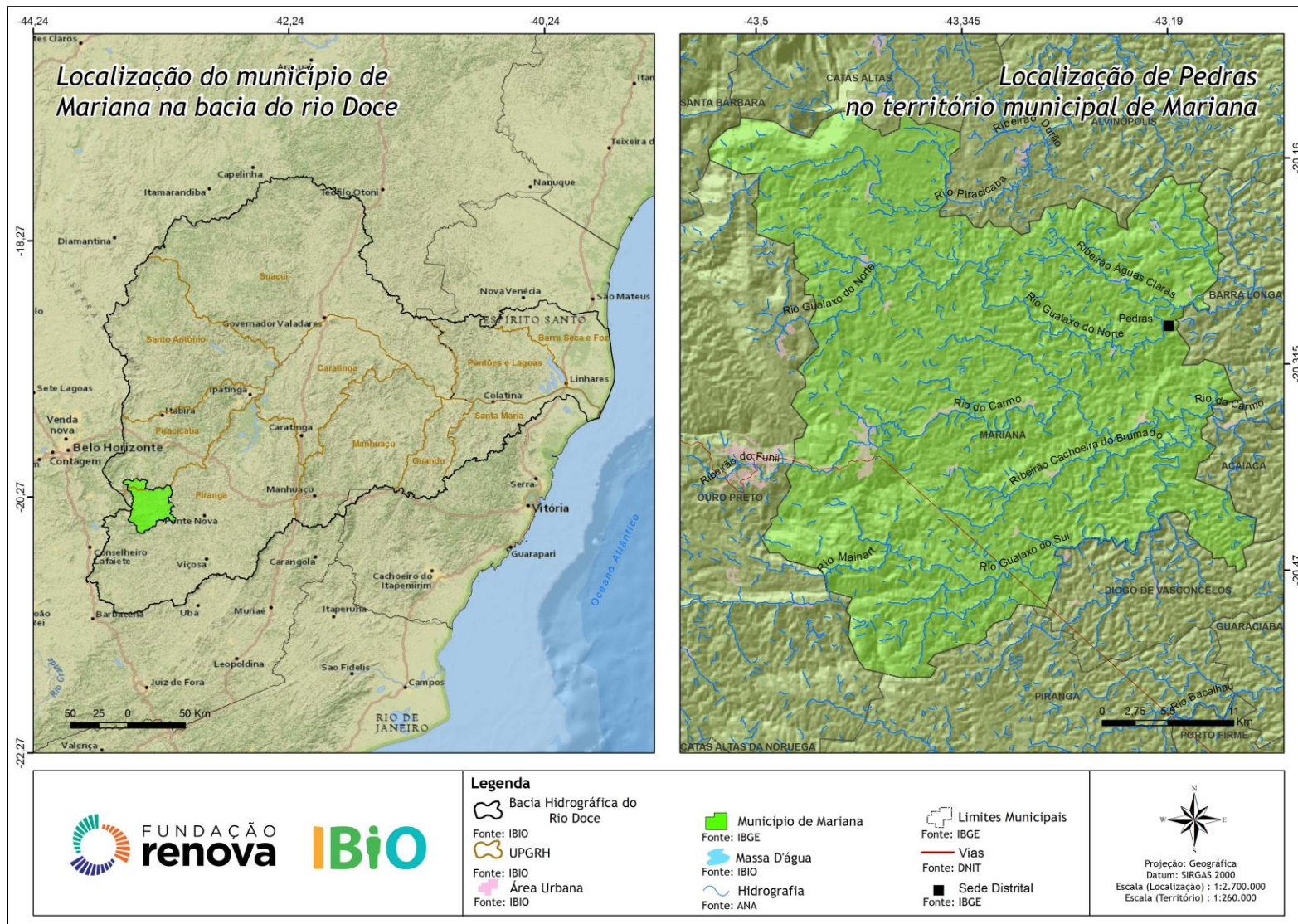


Figura 20: Mapa Geopolítico do distrito de Pedras no município de Mariana

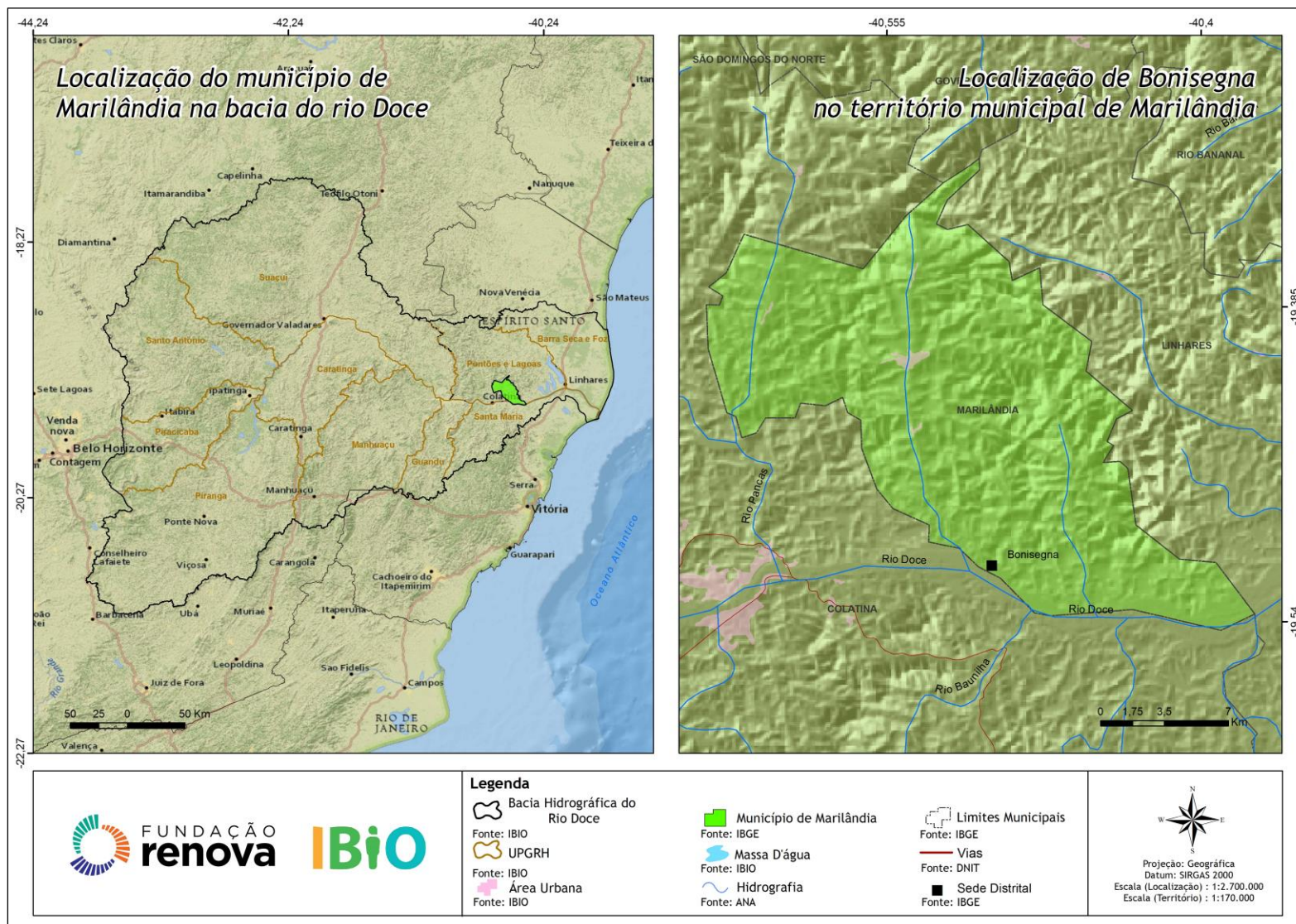


Figura 21: Mapa Geopolítico do distrito de Bonisegna no município de Marilândia

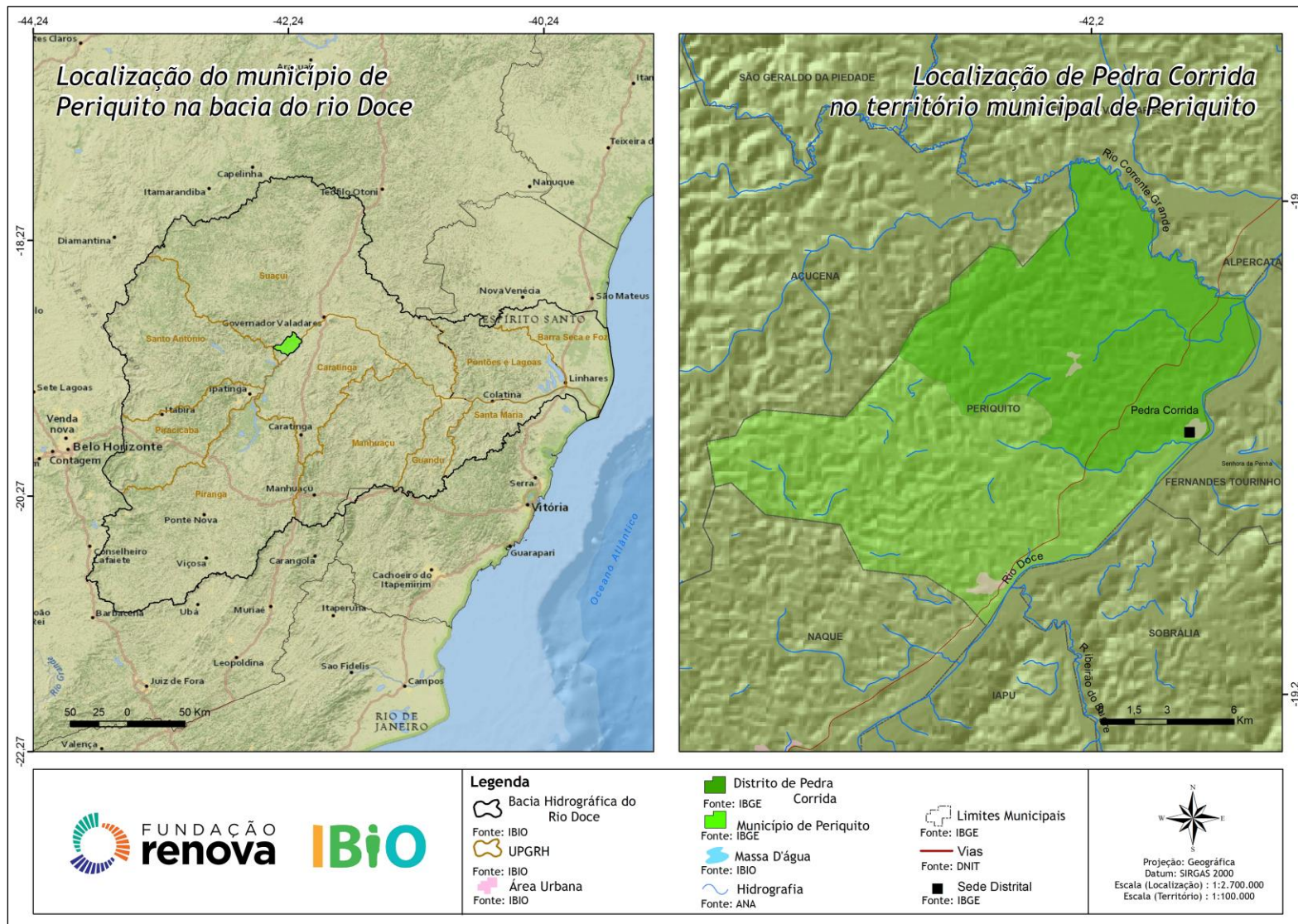


Figura 22: Mapa Geopolítico do distrito de Pedra Corrida no município de Periquito

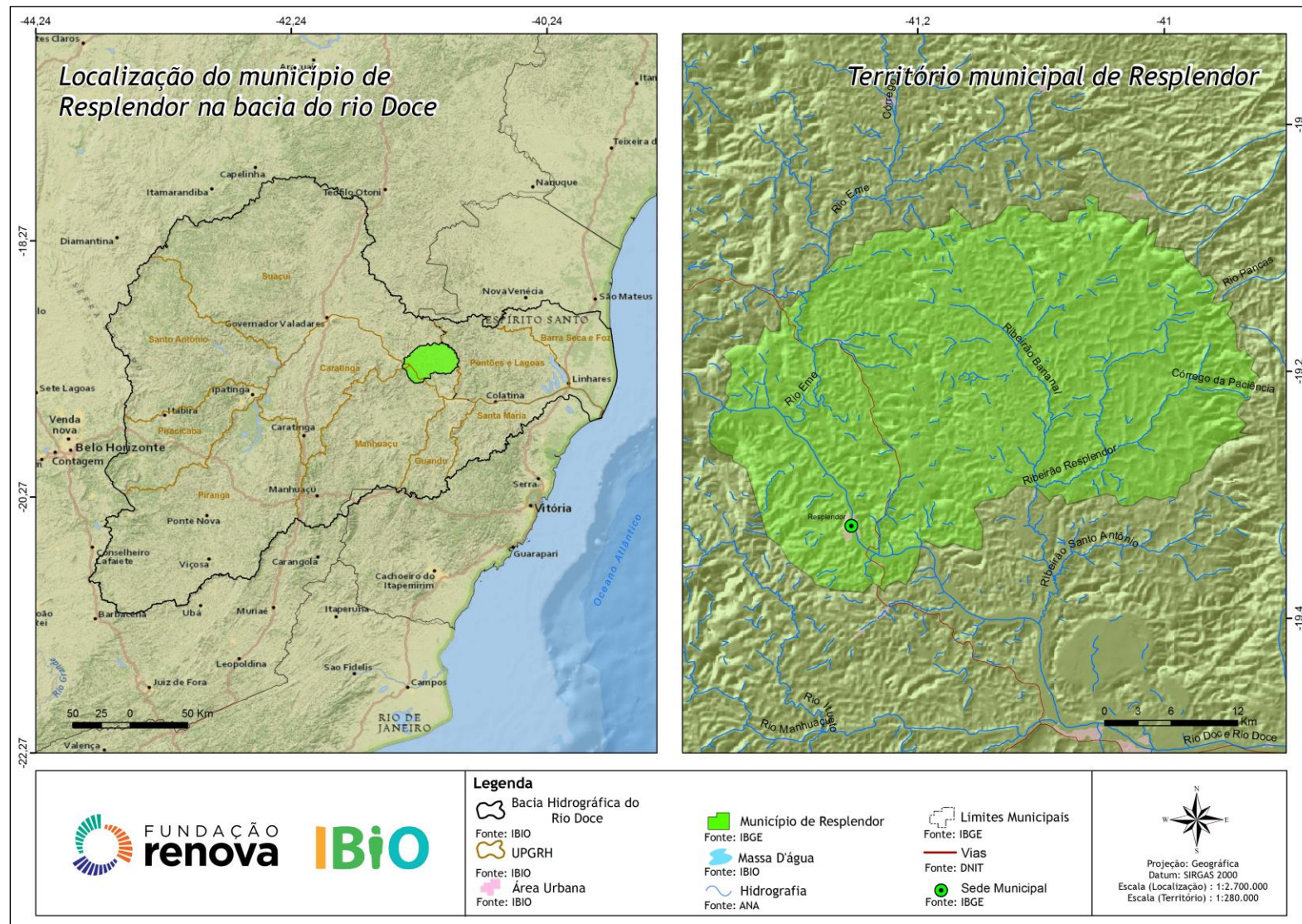


Figura 23: Mapa Geopolítico de Resplendor

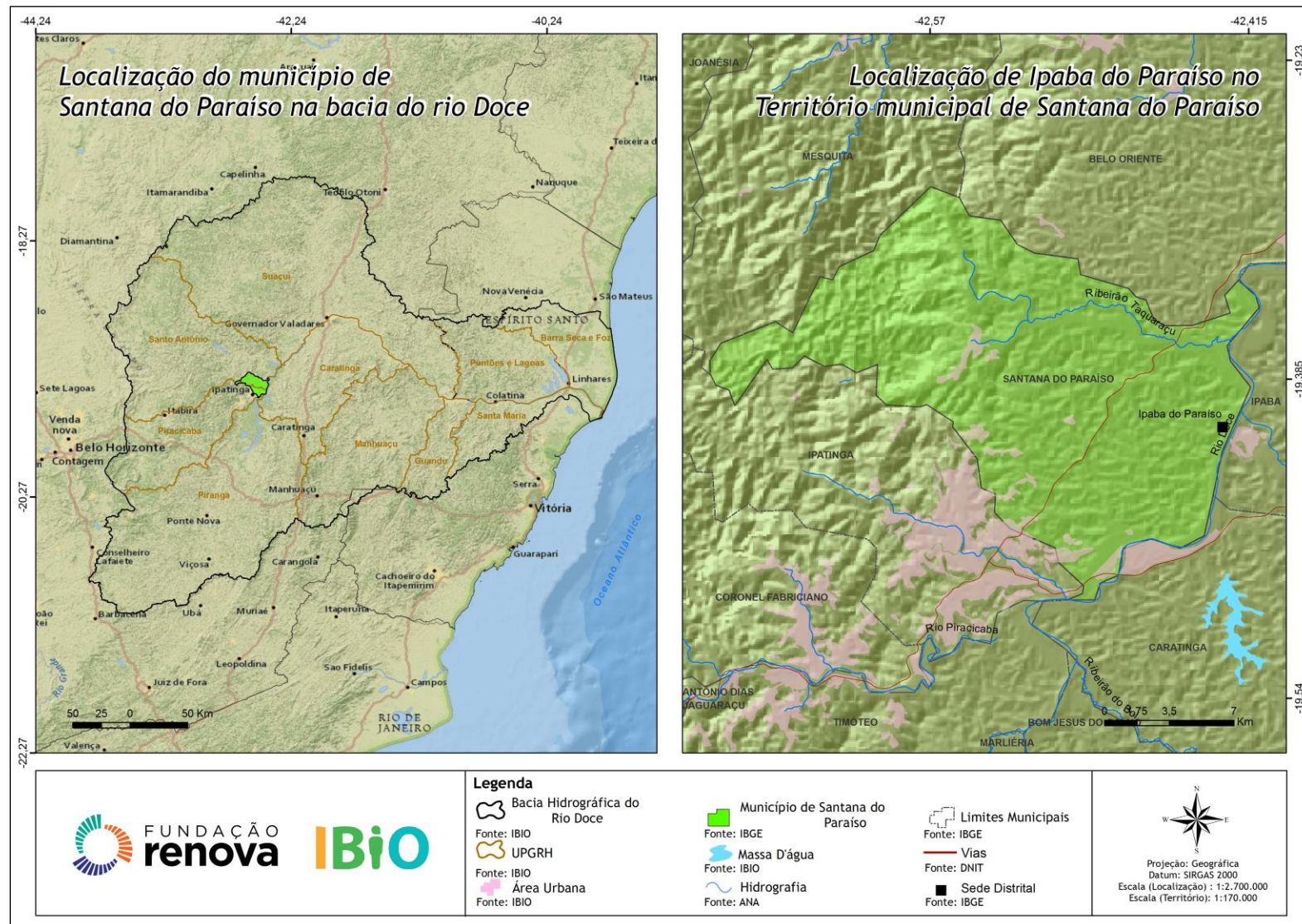


Figura 24: Mapa Geopolítico do distrito de Ipaba do Paraíso no município de Santana do Paraíso

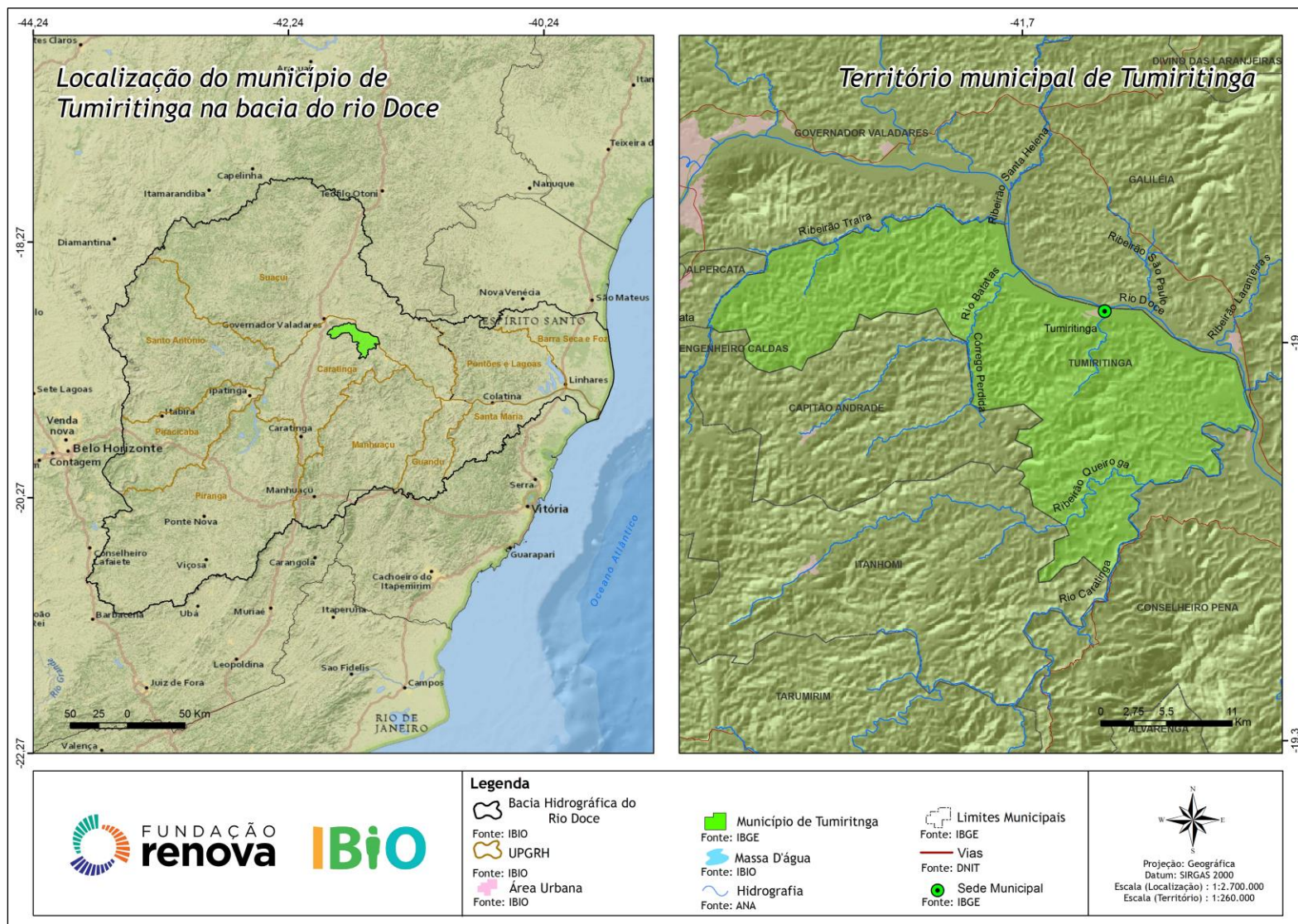


Figura 25: Mapa Geopolítico de Tumiritinga

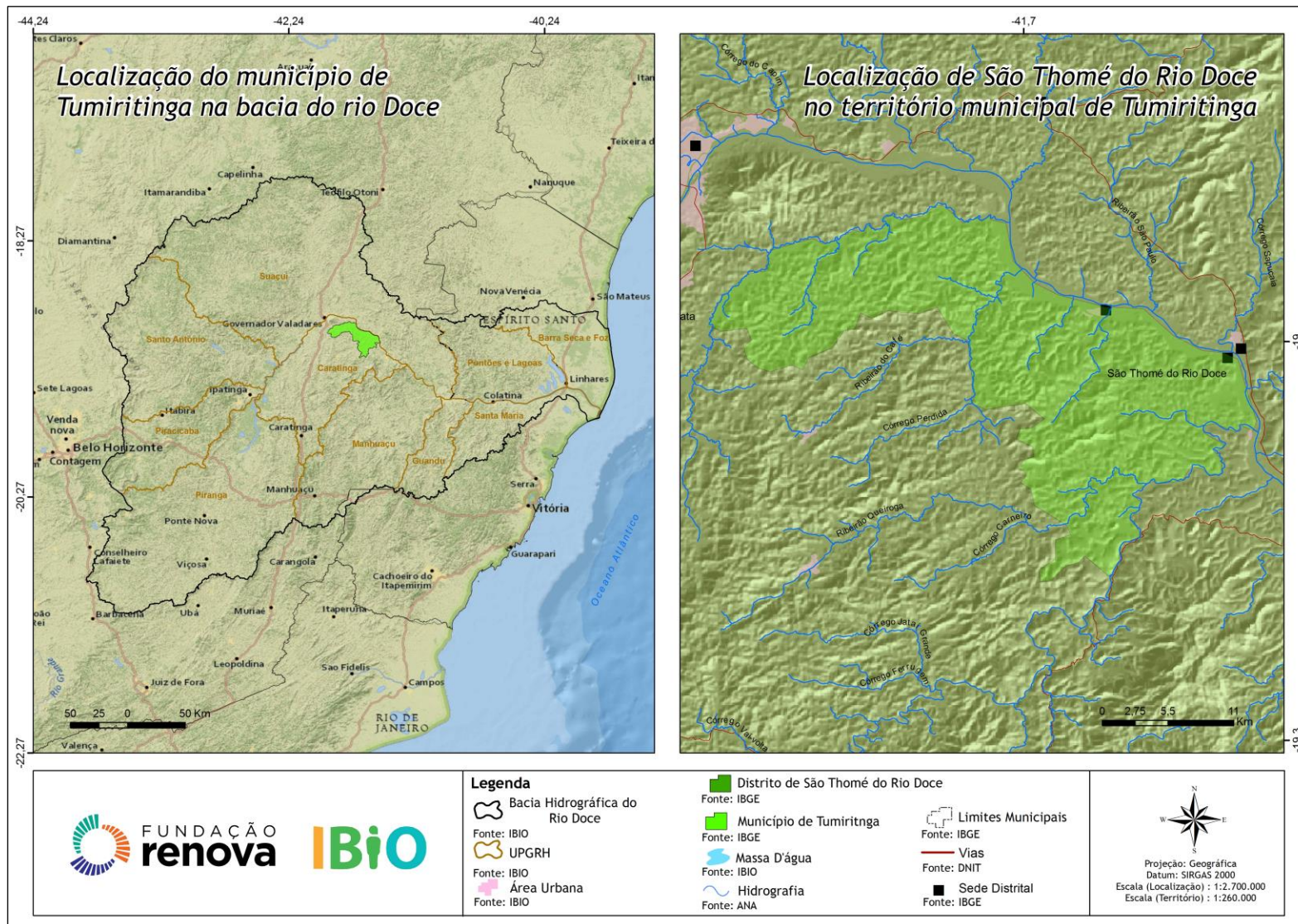


Figura 26: Mapa Geopolítico do distrito de São Thomé do Rio Doce no município de Tumiritinga

5.2. Caracterização da dependência hídrica do Rio Doce

A Tabela 3, elaborada a partir dos “Estudos de capacidade de mananciais superficiais e subterrâneos, visando a construção de sistemas alternativos de abastecimento de água”, apresenta os dados de demanda e de vazão captada atual, a redução percentual e a vazão meta que deverá ser garantida através da captação alternativa. O TTAC define que os municípios e distritos afetados com até 100.000 habitantes deverão ter sua dependência hídrica do Rio Doce reduzida em 30%; esse valor será de 50% nas localidades com população maior de 100.000. Governador Valadares, por sua importância e densidade demográfica, teve sua dependência hídrica reduzida em 67%.

Tabela 3: Demanda de Abastecimento das Localidades

MUNICÍPIO	SEDE / LOCALIDADE	Vazão referência - TTAC (L/s)	Redução percentual (%)	Vazão meta (L/s)
Aimorés	Santo Antônio do Rio Doce	6,00	30	1,8
Alpercata	Sede	23,72	30	7,12
Baixo Guandu	Sede	140,00	30	42,00
Baixo Guandu	Mascarenhas	6,00	30	1,80
Barra Longa	Barreto	4,00	30	1,20
Barra Longa	Gesteira	4,00	30	1,20
Belo Oriente	Perpétuo Socorro	40,00	30	12,00
Colatina	Sede	384,00	50	192,00
Fernandes Tourinho	Senhora da Penha	4,00	30	1,20
Galiléia	Sede	23,63	30	7,09
Gov. Valadares	Sede	1343,00	67	900
Gov. Valadares	São Vitor	6,00	30	1,80
Itueta	Sede	17,16	30	5,15
Linhares	Sede	400,00	50	200,00
Linhares	Regência	20,00	30	6,00
Mariana	Camargos	4,00	30	1,20
Mariana	Paracatu de Baixo	4,00	30	1,20
Mariana	Pedras	4,00	30	1,20
Marilândia	Boninsegna	4,00	30	1,20
Periquito	Pedra Corrida	11,00	30	3,30
Resplendor	Sede	60,00	30	18,00
Santana do Paraíso	Ipaba do Paraíso	4,00	30	1,20
Tumiritinga	Sede	19,00	30	5,70
Tumiritinga	São Tomé do Rio Doce	5,00	30	1,50

5.3. Seleção dos mananciais alternativos de abastecimento

Os mananciais alternativos de cursos d'água superficiais foram selecionados a partir de critérios de proximidade espacial, disponibilidade hídrica e qualidade da água. As informações elaboradas a partir da base de dados coletada e tratada forneceram subsídios satisfatórios à análise espacial e hidrológica requerida para a definição dos mananciais alternativos para abastecimento de água.

5.3.1 Seleção dos mananciais alternativos mais próximos

O critério inicial para definição dos mananciais alternativos foi o de proximidade espacial. A Tabela 4 apresenta a lista dos mananciais selecionados.

Tabela 4: Mananciais Selecionados

SEDE / LOCALIDADE	MANANCIAL ALTERNATIVO	LOCALIZAÇÃO - COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS84	
		LATITUDE	LONGITUDE
Aimorés - Santo Antônio do Rio Doce (Mauá)	Ribeirão Santo Antônio	-41,084549	-19,364401
Alpercata	Rio Suaçuí Pequeno	-42,06448413	-18,94609236
Baixo Guandu	Rio Guandu	-41,009148	-19,535639
Baixo Guandu - Mascarenhas	Rio Lage	-40,892128	-19,587936
Barra Longa - Barreto	Córrego Barreto	-43,166489	-20,28623
Barra Longa - Gesteira	Ribeirão do Dobra	-43,124859	-20,25655
Perpétuo Socorro (Cachoeira Escura)	Rio Branco	-42,342949	-19,299801
Colatina	Rio Santa Maria do Rio Doce	-40,653469	-19,578991
Senhora da Penha	Córrego Preto	-42,14043	-19,101891
Galiléia	Ribeirão das Laranjeiras	-41,540272	-18,981449
Governador Valadares	Rio Suaçuí Grande	-41,77110179	-18,8637592
Governador Valadares - São Vitor	Ribeirão Santa Helena	-41,682629	-18,81827
Itueta	Rio Manhuaçu	-41,23508778	-19,48131889
Linhares	Rio São José *	-40,08622	-19,359039
Regência			
Mariana - Camargos	Córrego Camargo	-43,406239	-20,26606
Mariana - Pedras	Sem Nome	-43,24202	-20,30715
Mariana - Paracatu de Baixo	Córrego Coelho	-43,1894	-20,29487
Mariana - Bonisegna	Rio Terra Alta	-40,367779	-19,450792
Periquito - Pedra Corrida	Ribeirão Salão	-42,166939	-19,09701
Resplendor	Rio Eme	-41,2950014	-19,2408893
Santana do Paraíso - Ipaba do Paraíso	Ribeirão Água Limpa	-42,404419	-19,4091
Tumiritinga	Rio Caratinga*	-41,55426	-19,06196
Tumiritinga - São Tomé do Rio Doce			

* Proposição de Sistema Integrado para garantia da Disponibilidade Hídrica das localidades

5.3.2 Disponibilidade hídrica

A avaliação da disponibilidade hídrica é fundamental para definir se os recursos hídricos disponíveis suportam as demandas hídricas. Trata-se de uma informação básica de apoio à decisão

sobre a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, e deve estar vinculada a estudos sobre o balanço entre as vazões disponíveis e as demandas dos recursos hídricos, com identificação de conflitos potenciais (MMA, 1997).

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise de disponibilidade hídrica dos mananciais alternativos selecionados.

Tabela 5: Disponibilidade Hídrica dos Mananciais Alternativos Selecionados

SEDE / LOCALIDADE	MANANCIAL ALTERNATIVO	VAZÃO DISPONÍVEL (L/s 30% - Q710 ou 50 % Q90)	VAZÃO DEMANDADA (IGAM / MG - AGERH / ES)	BALANÇO HÍDRICO VAZÃO DISPONÍVEL - VAZÃO DEMANDADA)	VAZÃO META (L/s) ATUAL	LOCALIZAÇÃO - COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS84	
						LATITUDE	LONGITUDE
Aimorés - Santo Antônio do Rio Doce	Ribeirão Santo Antônio	37,16	2,70	34,46	1,80	-41,084549	-19,364401
Alpercata	Rio Suaçui Pequeno	1012,26	122,80	889,46	7,12	-42,06448413	-18,94609236
Baixo Guandu	Rio Guandu	3739,56	2121,20	1618,36	42,00	-41,009148	-19,535639
Baixo Guandu - Mascarenhas	Rio Lage	227,79	213,00	14,79	1,80	-40,892128	-19,587936
Barra Longa - Barreto	Córrego Barreto	4,27	0,00	4,27	1,20	-43,166489	-20,28623
Barra Longa - Gesteira	Ribeirão do Dobra	82,40	0,00	82,40	1,20	-43,124859	-20,25655
Perpétuo Socorro (Cachoeira Escura)	Rio Branco	81,59	0,00	81,59	12,00	-42,342949	-19,299801
Colatina	Rio Santa Maria do Rio Doce	1496,87	256,00	1240,87	124,32	-40,653469	-19,578991
Senhora da Penha	Córrego Preto	31,43	0,00	31,43	1,20	-42,14043	-19,101891
Galiléia	Ribeirão das Laranjeiras	234,63	27,00	207,63	5,70	-41,540272	-18,981449
Governador Valadares	Rio Suaçui Grande	12080,70	1192,10	10888,60	874,26	-41,77110179	-18,8637592
Governador Valadares - São Vitor	Ribeirão Santa Helena	128,80	0,00	128,80	1,80	-41,682629	-18,81827
Itueta	Rio Manhuaçu	6760,32	0,00	6760,32	5,00	-41,23508778	-19,48131889
Linhares	Rio São José *	3723,28	1452,50	2270,78	40,62	-40,08622	-19,359039
Regência					6,00		
Mariana - Camargos	Córrego Camargo	27,64	0,00	27,64	1,20	-43,406239	-20,26606
Mariana - Pedras	Sem Nome	4,41	0,00	4,41	1,20	-43,24202	-20,30715
Mariana - Paracatu de Baixo	Córrego Coelho	12,78	0,00	12,78	1,20	-43,1894	-20,29487
Marilândia - Bonisegna	Rio Terra Alta	185,60	45,00	140,60	1,20	-40,367779	-19,450792
Periquito - Pedra Corrida	Ribeirão Salão	76,49	34,00	42,49	3,30	-42,166939	-19,09701
Resplendor	Rio Eme	288,46	15,50	272,96	18,00	-41,2950014	-19,2408893
Santana do Paraíso - Ipaba do Paraíso	Ribeirão Água Limpa	108,56	0,10	108,46	1,20	-42,404419	-19,4091
Tumiritinga	Rio Caratinga*	2023,44	943,49	1079,95	4,04	-41,55426	-19,06196
Tumiritinga - São Tomé do Rio Doce					1,50		

* Proposição de Sistema Integrado para garantia da Disponibilidade Hídrica das localidades

A fim de analisar as alterações hidrológicas associadas ao contexto de crise hídrica na bacia do rio Doce, foram analisadas informações de estações pluviométricas e fluviométricas dispostas ao longo de seu território (Tabela 6 e

Tabela 7). As Figura 27, Figura 28 e Figura 29 mostram gráficos contendo os dados da precipitação anual (mm) ao longo das estações pluviométricas de Belo Oriente, Governador Valadares, e Colatina (Corpo de Bombeiros). As informações gráficas das vazões médias anuais (m³/s) das estações fluviométricas de mesmo nome podem ser vistas, respectivamente, na Figura 30, Figura 31 e Figura 32.

Tabela 6: Estações Pluviométricas

TIPO DE ESTAÇÃO	PLUVIOMÉTRICA	PLUVIOMÉTRICA	PLUVIOMÉTRICA
CÓDIGO	1942030	1841020	1940006
NOME	BELO ORIENTE	GOVERNADOR VALADARES	COLATINA - CORPO DE BOMBEIROS
CÓDIGO ADICIONAL	ANA	ANA	ANA
BACIA	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE
SUB-BACIA	RIO DOCE (56)	RIO DOCE (56)	RIO DOCE (56)
RIO	-	-	-
ESTADO	MINAS GERAIS	MINAS GERAIS	ESPÍRITO SANTO
MUNICÍPIO	BELO ORIENTE	GOVERNADOR VALADARES	COLATINA
RESPONSÁVEL	ANA	ANA	ANA
OPERADORA	CPRM	CPRM	CPRM
LATITUDE	-19:18:59	-18:52:59	-19:31:51
LONGITUDE	-42:23:46	-41:57:1	-40:37:23
ALTITUDE (m)	-	150	40

ÁREA DE DRENAGEM (km2)

-

-

-

Tabela 7: Estações Fluviométricas

TIPO DE ESTAÇÃO	FLUVIOMÉTRICA	FLUVIOMÉTRICA	FLUVIOMÉTRICA
CÓDIGO	56719998	56850000	56994510
NOME	BELO ORIENTE	GOVERNADOR VALADARES	COLATINA CORPO DE BOMBEIROS
CÓDIGO ADICIONAL	ANA	ANA	ANA
BACIA	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE	ATLÂNTICO, TRECHO LESTE
SUB-BACIA	RIO DOCE (56)	RIO DOCE (56)	RIO DOCE (56)
RIO	RIO DOCE	RIO DOCE	RIO DOCE
ESTADO	MINAS GERAIS	MINAS GERAIS	ESPÍRITO SANTO
MUNICÍPIO	BELO ORIENTE	GOVERNADOR VALADARES	COLATINA
RESPONSÁVEL	ANA	ANA	ANA
OPERADORA	CPRM	CPRM	CPRM
LATITUDE	-19:19:47	-18:52:59	-19:31:49
LONGITUDE	-42:22:34	-41:57:3	-40:37:25
ALTITUDE (m)	211	150	40
ÁREA DE DRENAGEM (km2)	24200	40500	76400

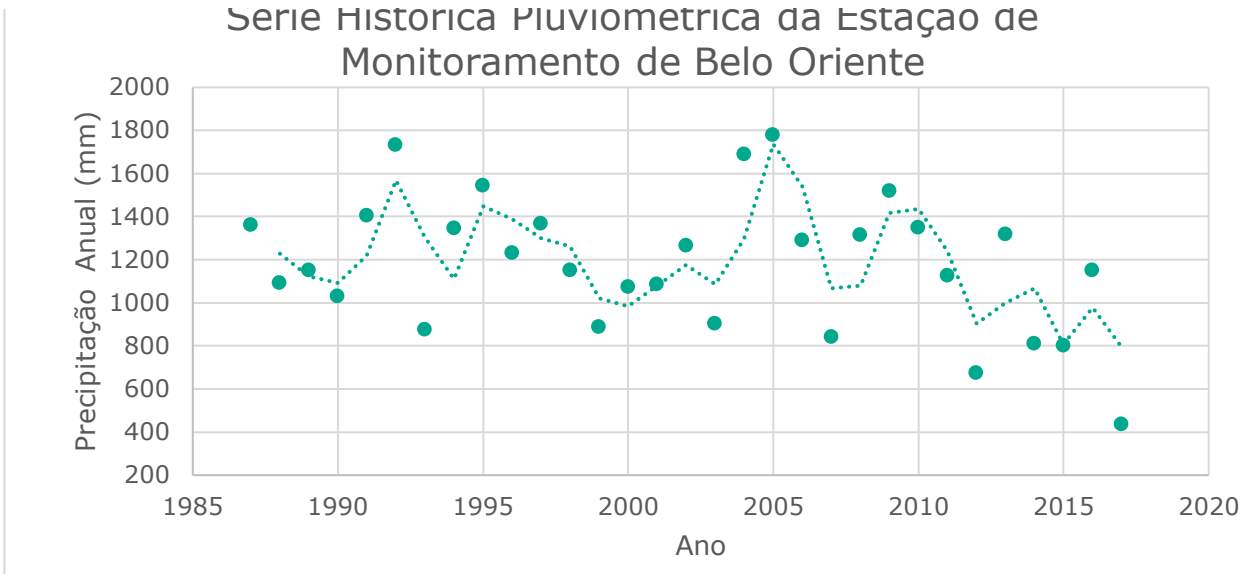


Figura 27: Precipitação Anual (mm) – Estação Belo Oriente

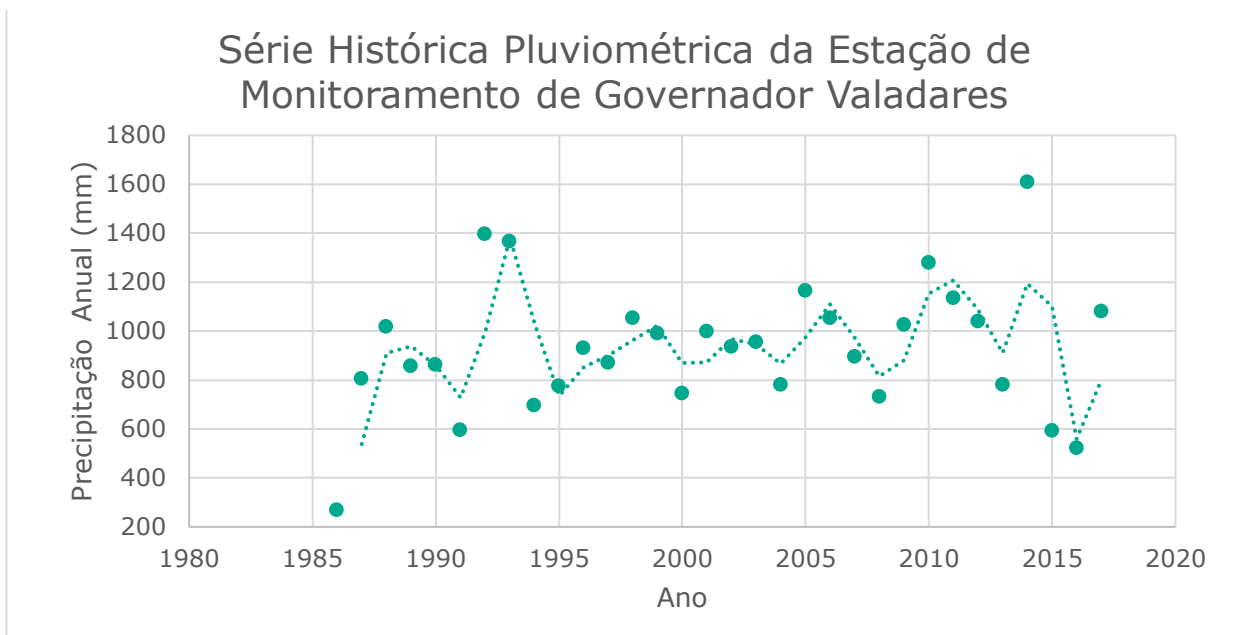


Figura 28: Precipitação Anual (mm) – Estação Governador Valadares

Série Histórica Pluviométrica da Estação de Monitoramento de Colatina

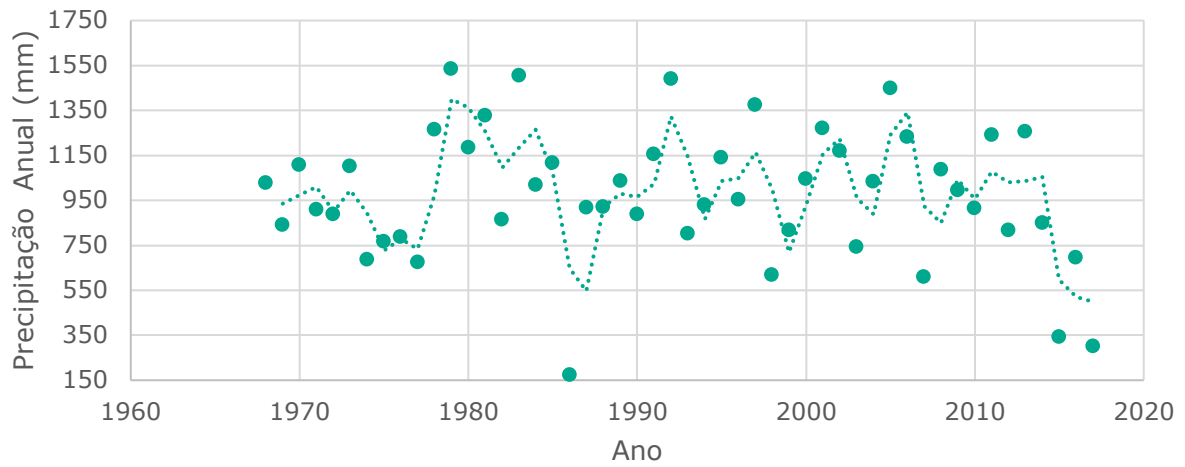


Figura 29: Precipitação Anual (mm) – Estação Colatina

Vazão Média Anual da Estação Fluviométrica de Belo Oriente

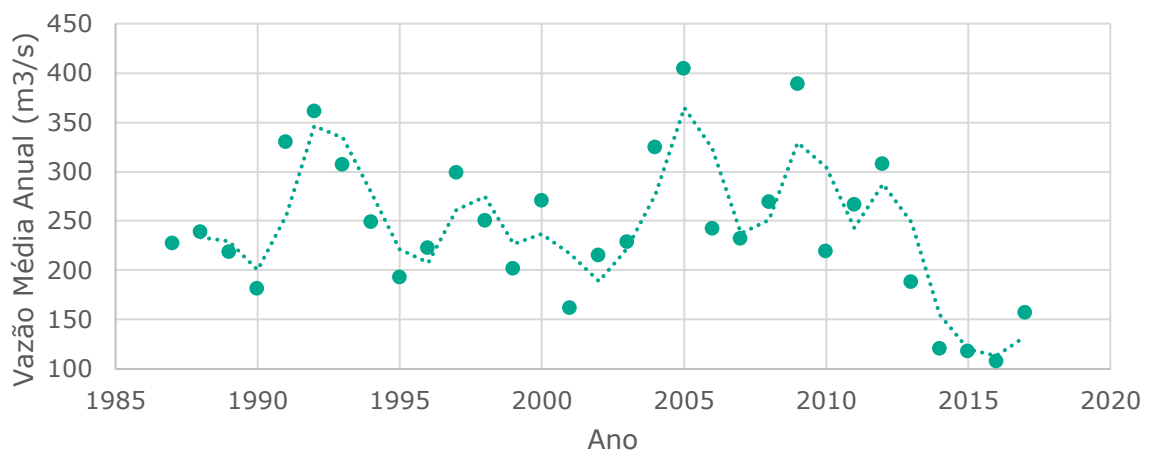


Figura 30: Vazão Média (m³/s) – Estação Belo Oriente

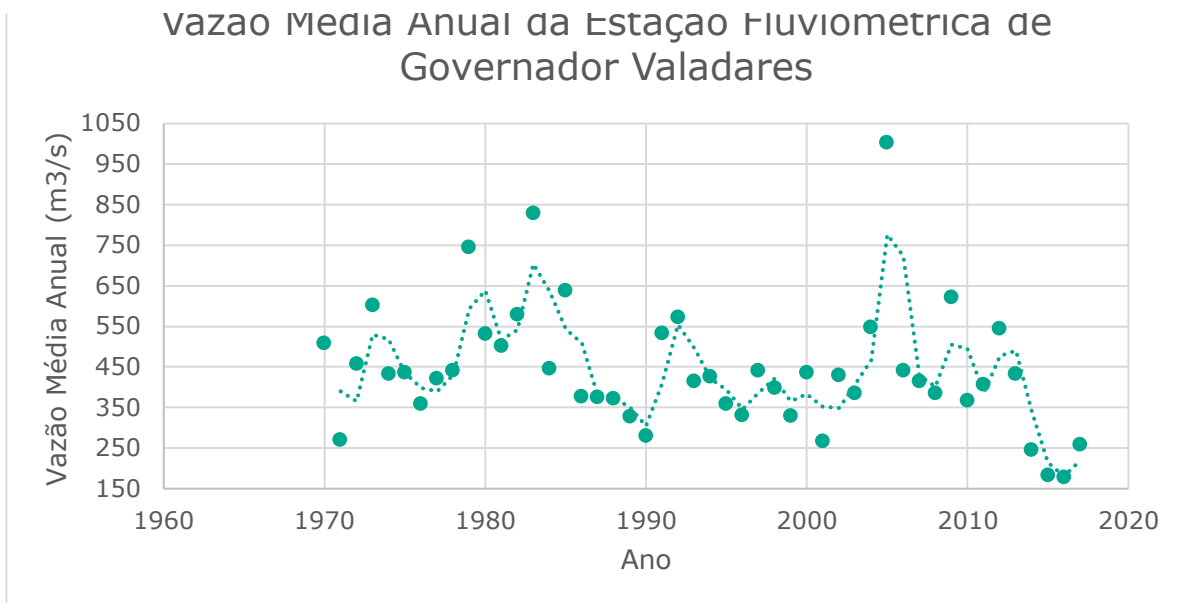


Figura 31: Vazão Média (m³/s) – Estação Governador Valadares

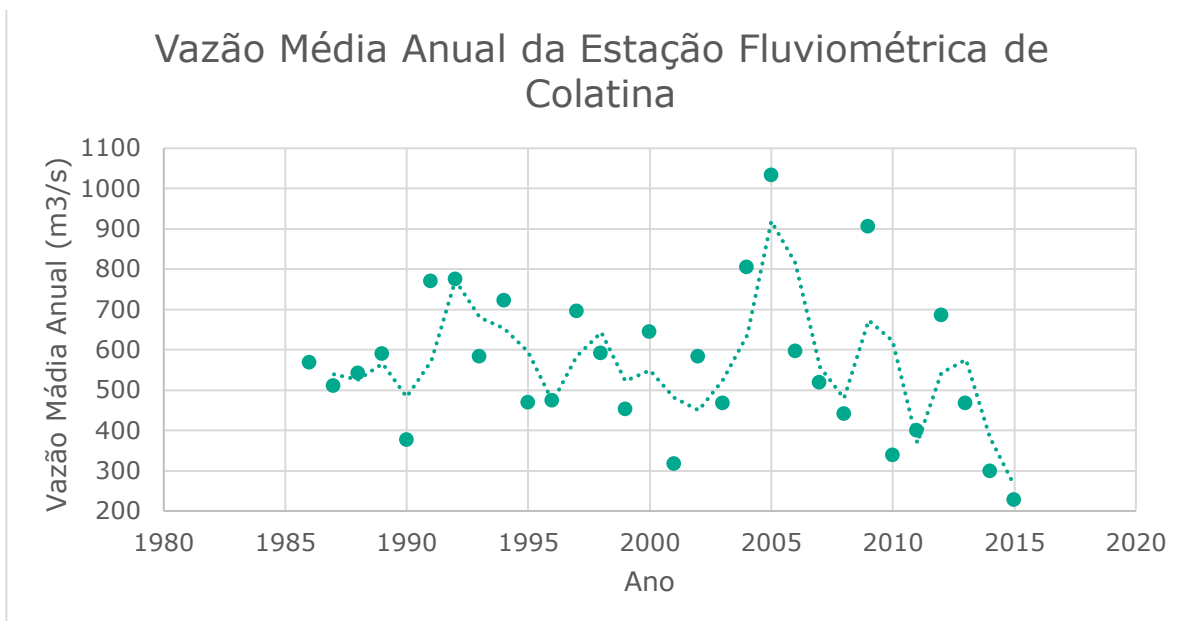


Figura 32: Vazão Média (m³/s) – Estação Colatina

A análise das Figuras contendo os dados de precipitação anual (mm) e vazões médias anuais (m³/s) demonstra que, de modo geral, há uma diminuição das chuvas ao longo da bacia e das vazões no rio Doce, a partir de 2010.

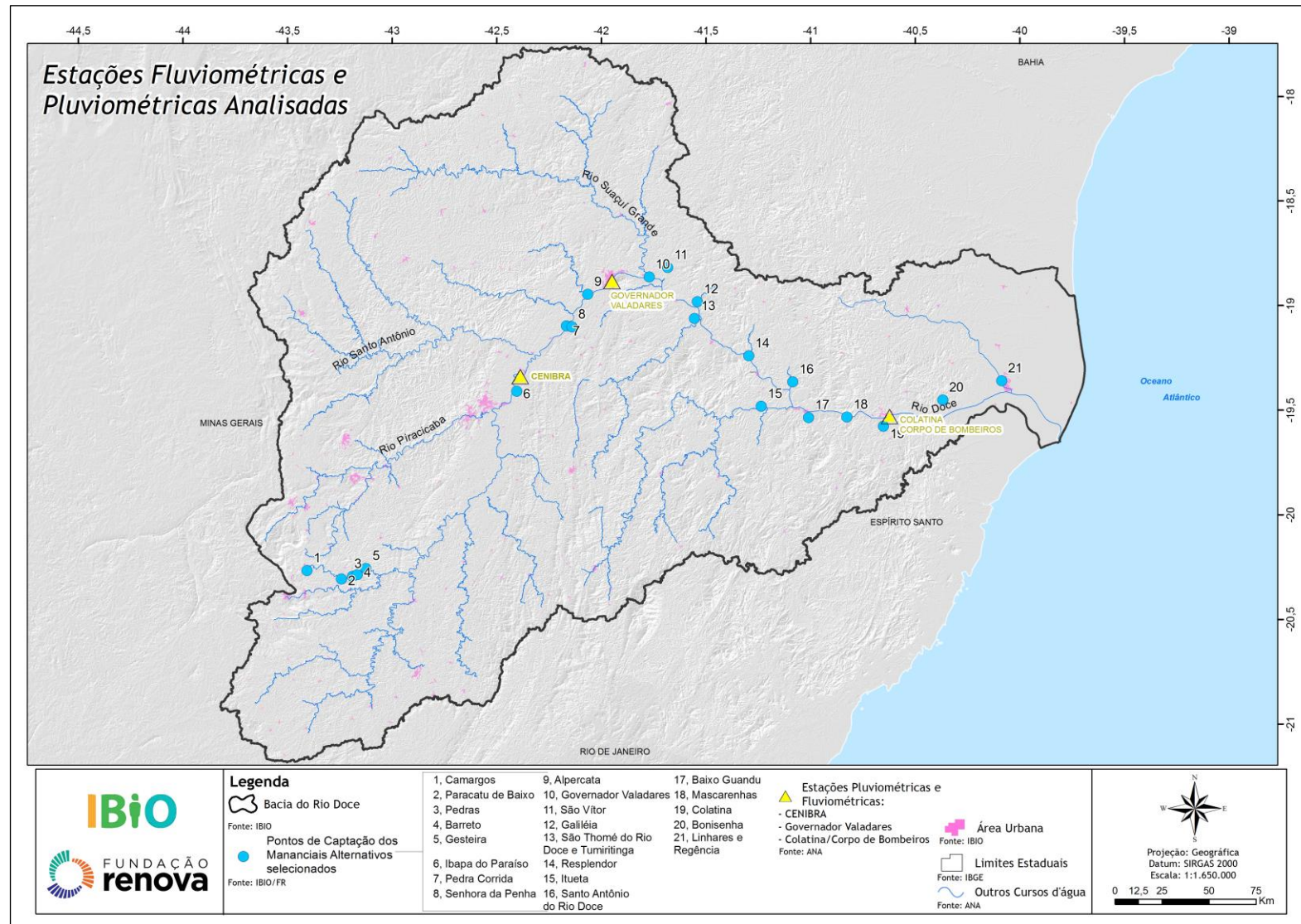


Figura 33: Estações de Monitoramento Pluviométrico e Fluviométrico Analisadas

5.3.3 Qualidade da água

A qualidade das águas possui enfoques diversos dependendo dos objetivos de usos a elas destinados. Dentre as preocupações principais, as características de sua composição podem ser analisadas para fins ecológicos de conservação do ambiente natural e proteção da vida aquática, e também para utilização humana.

Os valores do IQA variam entre 0 e 100, sendo classificados em níveis de qualidade de formas diferentes entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, conforme classificação dos valores do Índice de Qualidade das Águas nos Estados Brasileiros (ANA, 2005), e podem ser vistos na Tabela 8.

Tabela 8: Níveis de Qualidade das Águas do IQA

NÍVEL DE QUALIDADE	FAIXAS - MG	FAIXAS - ES
Excelente	$91 < IQA \leq 100$	$80 < IQA \leq 100$
Bom	$71 < IQA \leq 90$	$52 < IQA \leq 79$
Médio	$51 < IQA \leq 70$	$37 < IQA \leq 51$
Ruim	$26 < IQA \leq 50$	$20 < IQA \leq 36$
Muito Ruim	$0 < IQA \leq 25$	$0 < IQA \leq 19$

Para monitorar a qualidade das águas interiores o Estado adota o Índice de Qualidade de água – IQA. A periodicidade das campanhas de coleta é de março a junho e agosto a novembro, havendo das coletas em cada intervalo. Ocorre que 2014 foi o último ano onde as campanhas foram realizadas de forma regular, não podendo se repetir as 4 campanhas anuais regulares nos anos seguintes (AGERH 2015). A seguir segue uma síntese das informações de qualidade das águas dos mananciais alternativos selecionados para o Estado do Espírito Santo:

- Linhares/ Regência – Rio São José (RSJ2C004): A estação de monitoramento RSJ2C005, localiza-se na calha principal do Rio São José, a jusante do ponto de captação alternativo selecionado. Segundo relatório cedido pela AGERH, as quatro campanhas de

monitoramento da qualidade de água realizadas no ano de 2014 classificaram o índice de IQA entre 52 e 79, cuja qualidade é considerada boa;

- Bonisegna – Rio Terra Alta: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Colatina – Rio Santa Maria do Doce: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Mascarenhas – Rio Lage: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Baixo Guandu – Rio Guandu: A estação de monitoramento RDC2C007, localiza-se na calha principal do Rio Guandu, a jusante do ponto de captação alternativo. Segundo relatório cedido pela AGERH, as quatro campanhas de monitoramento da qualidade de água realizadas no ano de 2014 classificaram o índice de IQA entre 52 e 79, cuja qualidade é considerada boa;

O Estado de Minas Gerais utiliza como parâmetro para monitoramento o IQA, além de avaliar contaminação por tóxicos - CT, índice de estado trófico - IET, Densidade de cianobactérias, ensaios ecotoxicológicos e Biological Monitoring Working Party Score System – BMWP. Além dos indicadores mais utilizados, o Estado trabalha com outros três grupos de parâmetros: indicativo de enriquecimento orgânico, indicativo de contaminação fecal e indicativo de contaminação por substâncias tóxicas (IGAM 2017). A seguir segue uma síntese das informações de qualidade das águas dos mananciais alternativos selecionados para o Estado de Minas Gerais:

- Itueta – Rio Manhuaçu: O ponto de monitoramento RD065 localiza-se na calha principal do Rio Manhuaçu, a jusante do pontos de captação alternativo do município de Itueta. Segundo relatório executivo elaborado pelo IGAM, para o ano de 2016, foram considerados conformes os parâmetros de Contaminação fecal e presença de substâncias tóxicas. A partir da análise do IQA, pôde-se considerar a qualidade da água como boa, assim como obtido no ano de 2015;

- Tumiritinga e São Tomé do Rio Doce – Rio Caratinga: O ponto de monitoramento RD057 localiza-se na calha principal do Rio Caratinga, bem próximo ao ponto de captação alternativo. O IQA foi considerado bom no ano de 2015 e médio em 2016;
- Galiléia – Ribeirão das Laranjeiras: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- São Vítor – Ribeirão Santa Helena: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Governador Valadares – Rio Suaçuí Grande: A estação de monitoramento RD089 encontra-se na calha principal do Rio Suaçuí Grande, a montante do ponto de captação alternativo. O IQA foi considerado bom para os anos de 2015 e 2016;
- Alpercata – Rio Suaçuí Pequeno: A estação de monitoramento RD084 encontra-se na calha principal do Rio Suaçuí Pequeno, a montante do ponto de captação alternativo. O IQA foi considerado bom no ano de 2015 e médio em 2016;
- Pedra Corrida – Ribeirão Salão: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Senhora da Penha – Córrego Preto: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Perpétuo Socorro – Rio Branco: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Ipaba do Paraíso – Ribeirão Água Limpa: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Barreto – Córrego Barreto: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;

- Gesteira – Ribeirão do Dobra: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- São Vítor – Ribeirão Santa Helena: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Camargos – Córrego Camargo: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Pedras – Sem Nome: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Paracatu de Baixo - Córrego Coelho: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Bonisegna - Rio Terra Alta: Sem dados de monitoramento, definido conforme enquadramento na classe II: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- Resplendor - Rio Eme: O ponto de monitoramento RD094 localiza-se na calha principal do Rio Eme, a montante do ponto de captação alternativo do município de Itueta e Manhuaçu. O IQA se manteve médio (69,2 e 63,9) nos anos de 2015 e 2016.

A Tabela 9 apresenta os resultados do nível de qualidade das águas dos pontos de captação dos mananciais alternativos selecionados através das análises técnicas supracitadas.

Tabela 9: Níveis de Qualidade das Águas (IQA) dos Mananciais Selecionados

SEDE / LOCALIDADE	MANANCIAL ALTERNATIVO	ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) - VALORES			ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) - CLASSES
		2014	2015	2016	
Aimorés - Santo Antônio do Rio Doce	Ribeirão Santo Antônio				-
Alpercata	Rio Suaçuí Pequeno		74,8	66,9	Médio
Baixo Guandu	Rio Guandu	57,0			Bom
Baixo Guandu - Mascarenhas	Rio Lage				-
Barra Longa - Barreto	Córrego Barreto				-
Barra Longa - Gesteira	Ribeirão do Dobra				Médio
Perpétuo Socorro (Cachoeira Escura)	Rio Branco				-
Colatina	Rio Santa Maria do Rio Doce				-
Senhora da Penha	Córrego Preto				-
Galiléia	Ribeirão das Laranjeiras				-
Governador Valadares	Rio Suaçuí Grande		78,0	71,3	Bom
Governador Valadares - São Vitor	Ribeirão Santa Helena				-
Itueta	Rio Manhuaçu		81,4	75,0	Bom
Linhares/ Regência	Rio São José	67,0			Bom
Mariana - Camargos	Córrego Camargo				-
Mariana - Pedras	Sem Nome				-
Mariana - Paracatu de Baixo	Córrego Coelho				-
Marilândia - Bonisegna	Rio Terra Alta				-
Periquito - Pedra Corrida	Ribeirão Salão				-
Resplendor	Rio Eme		69,2	63,9	Médio
Santana do Paraíso - Ipaba do Paraíso	Ribeirão Água Limpa				-
Tumiritinga	Rio Caratinga*		74,2	65,8	Médio
Tumiritinga - São Tomé do Rio Doce					

(-) Enquadramento Classe II: Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional

5.3.4 Visita Técnica de Campo

Após a seleção dos mananciais alternativos foram efetuadas atividades de campo, entre os dias 16 até 20 de Setembro de 2017, ao longo dos locais situados nas áreas dos pontos de captação dos mananciais alternativos selecionados, de modo a analisar e validar as informações produzidas a partir dos dados secundários disponíveis.

As fotos dos 22 pontos de campo podem ser vistas nas Figuras Figura 35 até



Figura 56.



Figura 35: Foto do Manancial Alternativo de Camargos - Córrego Camargo



Figura 36: Foto do Manancial Alternativo de Paracatu de Baixo - Córrego Coelho



Figura 37: Foto do Manancial Alternativo de Pedras – Sem Nome



Figura 38: Foto do Manancial Alternativo de Barreto – Córrego Barreto



Figura 39: Foto do Manancial Alternativo de Gesteira – Ribeirão do Dobra



Figura 40: Foto do Manancial Alternativo de Ipaba do Paraíso – Ribeirão Água Limpa



Figura 41: Foto do Manancial Alternativo de Perpétuo Socorro – Rio Branco



Figura 42: Foto do Manancial Alternativo de Senhora da Penha – Córrego Preto



Figura 43: Foto do Manancial Alternativo de Pedra Corrida – Ribeirão Salão



Figura 44: Foto do Manancial Alternativo de Alpercata – Rio Suaçui Pequeno



Figura 45: Foto do Manancial Alternativo de Governador Valadares– Rio Suaçui Grande



Figura 46: Foto do Manancial Alternativo de São Vítor – Ribeirão Santa Helena



Figura 47: Foto do Manancial Alternativo de Galiléia – Ribeirão das Laranjeiras



Figura 48: Foto do Manancial Alternativo de Tumiritinga e São Tomé do Rio Doce – Rio Caratinga



Figura 49: Foto do Manancial Alternativo de Resplendor – Rio Eme



Figura 50: Foto do Manancial Alternativo de Santo Antônio do Rio Doce – Ribeirão Santo Antônio



Figura 51: Foto do Manancial Alternativo de Itueta– Rio Manhuaçu



Figura 52: Foto do Manancial Alternativo de Baixo Guandu – Rio Guandu



Figura 53: Foto do Manancial Alternativo de Mascarenhas – Rio Lage



Figura 54: Foto do Manancial Alternativo de Colatina – Rio Santa Maria do Rio Doce



Figura 55: Foto do Manancial Alternativo de Bonisegna – Rio Terra Alta



Figura 56: Foto do Manancial Alternativo de Linhares e Regência – Rio São José

A análise dos dados primários coletados através das atividades de campo permitiu observar que, dos 22 mananciais alternativos selecionados, 7 encontraram-se em estado de estresse hídrico, com seus respectivos leitos fluviais secos ou com indícios de baixa vazão fluvial, a saber: Ipaba do

Paraíso – Ribeirão Água Limpa (Figura 40); Perpétuo Socorro – Rio Branco (



Figura 41); Senhora da Penha – Córrego Preto (Figura 42); São Vitor – Ribeirão Santa Helena (Figura 46); Galiléia – Ribeirão das Laranjeiras (Figura 47); Resplendor – Rio Eme (Figura 49); Santo Antônio do Rio Doce - Ribeirão Santo Antônio (Figura 50).

5.4. Cruzamento com Pontos de Captação Alternativos

Na

Tabela 10 estão listados os possíveis mananciais alternativos para cada localidade afetada, a partir do cruzamento entre os Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água e as informações apresentadas neste trabalho.

É importante mencionar que o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH-2010) também traz informações de mananciais alternativos ao Rio Doce para alguns dos municípios afetados, onde já ocorre captação para abastecimento público. Esses mananciais estão listados no Anexo V (ver tópico 9.5.2).

Tabela 10: Mananciais de Abastecimento Alternativos

SEDE / LOCALIDADE	MANANCIAL ALTERNATIVO	FONTE	LOCALIZAÇÃO COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS84	
			LONGITUDE	LATITUDE
Aimorés - Santo Antônio do Rio Doce	Ribeirão Santo Antônio	Análise Técnica – Produto 01	-41,084549	-19,364401
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,0164444	-19,5028889
Alpercata	Rio Suaçuí Pequeno	Análise Técnica – Produto 01	-42,06448413	-18,94609236
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,9957778	-18,9280833
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,9896944	-18,98775
Baixo Guandu	Rio Guandu	Análise Técnica – Produto 01	-41,009148	-19,535639
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-40,92325	-19,5033333
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,0088702	-19,513604
Baixo Guandu - Mascarenhas	Rio Lage	Análise Técnica – Produto 01	-40,892128	-19,587936
Barra Longa - Barreto	Córrego Barreto	Análise Técnica – Produto 01	-43,166489	-20,28623
Barra Longa - Gesteira	Ribeirão do Dobra	Análise Técnica – Produto 01	-43,124859	-20,25655
Belo Oriente - Perpétuo Socorro	Rio Branco	Análise Técnica – Produto 01	-42,42659	-19,335489
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,3727222	-19,3105833
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,3696944	-19,3173611
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,3653056	-19,3163889
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,3621667	-19,3109444

Colatina	Rio Santa Maria do Rio Doce	Análise Técnica – Produto 01	-40,653469	-19,578991
	Aduadora do Rio Pancas	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-40,6175007	-19,5004625
	Aduadora do Rio Santa Maria	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-40,6276461	-19,5574413
Fernandes Tourinho - Senhora da Penha	Córrego Preto	Análise Técnica – Produto 01	-42,14043	-19,101891
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,1494444	-19,0835833
Galiléia	Ribeirão das Laranjeiras	Análise Técnica – Produto 01	-41,540272	-18,981449
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,5452306	-18,9944278
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,5396472	-19,0068667
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,5393389	-19,0072333
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,5339583	-19,0030528
Governador Valadares	Rio Suaçuí Grande	Análise Técnica – Produto 01	-41,77110179	-18,8637592
	Aduadora Suaçuí Grande	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,7867778	-18,8553333
Governador Valadares - São Vitor	Ribeirão Santa Helena	Análise Técnica – Produto 01	-41,682629	-18,81827
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,7048611	-18,8889722
Itueta	Rio Manhuaçu	Análise Técnica – Produto 01	-41,23508778	-19,48131889
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,2246111	-19,3916389
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,1711389	-19,3923611
Linhares	Rio São José	Análise Técnica – Produto 01	-40,08622	-19,359039
	Aduadora da Lagoa Nova	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-40,1498278	-19,3899472
Regência	Rio São José	Análise Técnica – Produto 01	-40,08622	-19,359039
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-39,8250738	-19,6453508
SEDE / LOCALIDADE	MANANCIAL ALTERNATIVO	FONTE	LOCALIZAÇÃO COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS84	
			LONGITUDE	LATITUDE
Mariana - Camargos	Córrego Camargo	Análise Técnica – Produto 01	-43,406239	-20,26606
Mariana - Pedras	Sem Nome	Análise Técnica – Produto 01	-43,24202	-20,30715
Mariana - Paracatu de Baixo	Córrego Coelho	Análise Técnica – Produto 01	-43,1894	-20,29487
Marilândia - Bonisegna	Rio Terra Alta	Análise Técnica – Produto 01	-40,367779	-19,450792
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-40,50835	-19,5053389
Periquito - Pedra Corrida	Ribeirão Salão	Análise Técnica – Produto 01	-42,166939	-19,09701
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,1551389	-19,0903611
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,1546944	-19,0914444
Resplendor	Rio Eme	Análise Técnica – Produto 01	-41,2950014	-19,2408893
	Aduadora Córrego Barroso	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,2623889	-19,2983889
Santana do Paraíso - Ipaba do Paraíso	Ribeirão Água Limpa	Análise Técnica – Produto 01	-42,404419	-19,4091
	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-42,4278333	-19,4110556
Tumiritinga	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,6416944	-18,9773611
Tumiritinga	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,6396667	-18,9753889
Tumiritinga	Rio Caratinga*	Análise Técnica – Produto 01	-41,55426	-19,06196
São Tomé do Rio Doce		Análise Técnica – Produto 01		
São Tomé do Rio Doce	Poço	Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA	-41,547	-19,0113333

5.5. Caracterização ambiental - Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos

5.5.1 Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos selecionados

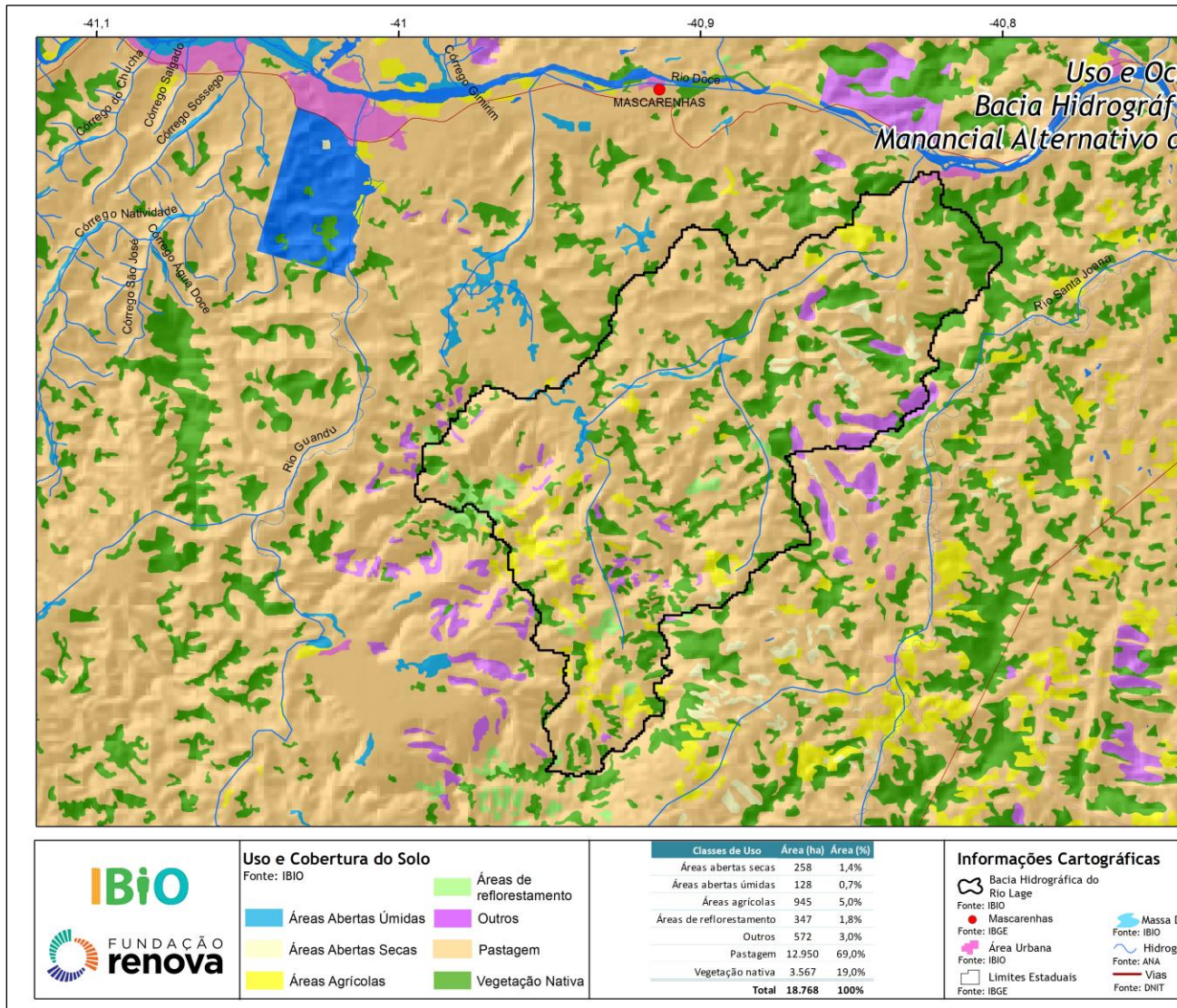
As Figuras Figura 57 até Figura 100 ilustram as bacias hidrográficas dos mananciais alternativos selecionadas para o abastecimento de água das localidades afetadas na bacia do rio Doce, assim como os usos e coberturas do solo dispostos ao longo das respectivas bacias de drenagem. As tabelas contendo os valores quantitativos com as áreas totais e relativas de municípios e usos e coberturas do solo das bacias hidrográficas podem ser acessadas no Anexo IV.

- Santo Antônio do Rio Doce – Rio Santo Antônio: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Santo Antônio do Rio Doce, distrito do município mineiro de Aimorés, tem como curso d'água principal o Ribeirão Santo Antônio, cuja extensão total é de 26 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente dezoito mil hectares (18.000), a margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Suaçuí (Ver Figura 57). A bacia de drenagem está totalmente inserida no município de Itueta. A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 87% da área total, seguido de vegetação nativa com 9% (Ver Figura 58);
- Alpercata – Rio Suaçuí Pequeno: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de Alpercata foi o Rio Suaçuí Pequeno, localizado na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Suaçuí (Ver Figura 59). A bacia de drenagem, localizada a margem esquerda do Rio Doce, possui uma área de cerca de 172 mil hectares, tendo o rio principal uma extensão de 146 km. Sua área abrange o território de 6 municípios, havendo maior concentração territorial em Coroaci (25,2%), Governador Valadares (26,6%) e Peçanha (27,9%), somando cerca de 145 mil hectares da área da bacia. O uso e cobertura do solo predominante na bacia é a pastagem, com quase 55% das áreas; vegetação nativa, com quase 30% e áreas de silviculturas, com 13%, representam quase 100% do total (Ver Figura 60);
- Baixo Guandu – Rio Guandu: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de Baixo Guandu foi o Rio Guandu, localizado na UPGRH do Guandu. A bacia de drenagem, localizada a margem direita do Rio Doce, possui uma área de cerca de 212 mil hectares, tendo o rio principal uma extensão de 159 km da cabeceira a foz (Ver Figura 61).

A bacia de drenagem abrange o território de 5 municípios, distribuídos entre Afonso Claudio (42,51%), Baixo Guandu (20,35%), Brejetuba (15,90%), Laranja da Terra (21,08) e Itarana (0,16%). Predomina na bacia hidrográfica do Rio Guandu a atividade de pecuária, visto que cerca 70% da sua área esta coberta por pastagens. Outros 6,8% são destinados ao uso agrícola. Há ainda um percentual de 16,82%, ou 35 mil hectares de vegetação nativa preservada (Figura 62);

- Mascarenhas - Rio Laje: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Mascarenhas, distrito do município capixaba de Baixo Guandu, tem como curso d'água principal o Rio Laje, cuja extensão total é de 38 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente dezoito mil hectares (18.000), a margem direita do Rio Doce, na UPGRH Guandu (Ver Figura 63). A bacia de drenagem está distribuída pelo território de três municípios: Baixo Guandu (42,9%), Colatina (13,6%) e Itaguaçu (43,6%). A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 69% da

área total, seguido da vegetação nativa, com 19%%, e áreas agrícolas, 5%.(Ver



• Figura 64);

- Barreto – Córrego Barreto: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de Barreto foi o Córrego Barreto. Sua bacia hidrográfica se localiza na UPGRH do Piranga, totalmente inserida no município mineiro de Barra Longa (Ver Figura 65). A bacia de drenagem, localizada a margem direita do Rio Doce, possui uma área de aproximadamente de 146 hectares, tendo o rio principal uma extensão de 1,7 km da cabeceira a foz. Como se trata de uma bacia drenagem pequena só foi observado atividades de pecuária dentro da bacia, não havendo outro tipo de uso ou cobertura na bacia (Ver Figura 66);

- Gesteira – Ribeirão do Dobra: Gesteira, distrito do município mineiro de Barra Longa, tem como curso d'água principal o Ribeirão do Dobra, cuja extensão total é de 12,4 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente 3.300 mil hectares, a margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Caratinga (Ver Figura 67). 100% da área da bacia está localizada no município de Barra Longa. Podem ser identificadas três classes de uso e cobertura do solo na bacia de drenagem: Pastagem, Vegetação Nativa e Silvicultura, tendo as áreas de Pastagem o maior percentual observado (68%) (Ver Figura 68);
- Perpétuo Socorro – Rio Branco: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Perpétuo Socorro, distrito do município mineiro de Belo Oriente, tem como curso d'água principal o Rio Branco, cuja extensão total é de 20 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente oito mil e seiscentos hectares (8.600), a margem direita do Rio Doce, na UPGRH Caratinga (Ver Figura 69). A bacia de drenagem está totalmente inserida no município de Bugre. A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 66% da área total, seguido de vegetação nativa, 20%, e silvicultura, 10% (Ver Figura 70);
- Colatina – Rio Santa Maria do Rio Doce: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de município capixaba de Colatina, foi o Rio Santa Maria do Rio Doce, cuja extensão é de 93 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente 90 mil hectares, a margem direita do Rio Doce, na UPGRH Santa Maria (Ver Figura 71). A bacia de drenagem está distribuída entre três (03) municípios: Santa Tereza, São Roque do Canaã e Colatina. O percentual de cobertura nessas municipalidades são, respectivamente, de 50,01%, 36,39 e 13,60%. As classes de uso do solo predominantes na bacia são pastagem (57,65%), vegetação nativa (20,73%) e Áreas agrícolas (17,52%). Somadas, tais áreas representam cerca de 95% do uso e cobertura do solo da bacia, ou 87.080,91 hectares (Ver Figura 72);
- Senhora da Penha – Córrego Preto: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Senhora da Penha, distrito do município mineiro de Fernandes Coutinho, tem como

curso d'água principal o Córrego Preto, cuja extensão total é de 11 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente três mil e seiscentos hectares (3.600), a margem direita do Rio Doce, na UPGRH Caratinga (Ver Figura 73). A bacia de drenagem está totalmente inserida no município de Fernandes Coutinho. A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 83% da área total, seguido por áreas abertas úmidas, com 13% (Ver Figura 74).

- Galiléia – Ribeirão das Laranjeiras: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de Galiléia foi o Ribeirão das Laranjeiras, cuja extensão total é de 66,6 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente 78 mil hectares, a margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH do Suaçuí (Ver Figura 75). A bacia de drenagem esta distribuída entre os municípios de: Divino das Laranjeiras, Galiléia e São Geraldo do Baixo. O percentual de cobertura nessas municipalidades são, respectivamente, de 21,15%, 43,34% e 35,51%. Os usos e coberturas do solo concentram-se, predominantemente, em áreas de pastagem com quase 85% do total, tendo a vegetação nativa como sendo a segunda classe com maior ocorrência na bacia (12,29%) (Ver Figura 76);
- Governador Valadares – Rio Suaçuí Grande: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água do município mineiro de Governador Valadares tem como curso d'água principal o Rio Suaçuí Grande, cuja extensão total é de 305 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente um milhão duzentos e quarenta mil hectares (1.240.000,00), à margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Suaçuí (Figura 77). A bacia de drenagem está distribuída entre 29 municípios, porém as áreas mais representativas são dos municípios de Água Boa (10,61%), Itamaçari (10,45), e Rio Vermelho (7,55%). A classe de uso e cobertura do solo mais expressiva na bacia é a pastagem, com 65% das áreas. As áreas de vegetação nativa equivalem a quase 30%, que somadas as áreas de pastagens representam quase 96% da área total da bacia (Ver Figura 78);
- São Vítor – Ribeirão Santa Helena: A Bacia de drenagem alternativa para a captação de água de São Vítor, distrito do município mineiro de Governador Valadares, tem como curso d'água principal o Ribeirão Santa Helena, cuja extensão total é de 58 km da

cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente quarenta e cinco mil hectares (45.000), à margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Suaçuí (Ver Figura 79). A bacia de drenagem está distribuída entre 3 municípios, sendo: Governador Valadares (48%), Divino Laranjeiras (39%) e Galiléia (13%). A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 93% da área total, seguido de vegetação nativa com 6% (Ver Figura 80);

- Itueta – Rio Manhuaçu: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água do município mineiro de Itueta, que tem como curso d'água principal o Rio Manhuaçu, cuja extensão total é de 344 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente setecentos e setenta e seis mil e quinhentos hectares (776.500,00), a margem direita do Rio Doce, na UPGRH Manhuaçu (Ver Figura 81). A bacia de drenagem está distribuída entre 26 municípios, porém as áreas mais representativas são dos municípios de Mutum (16,1%), Pocrane (8,93%), Caratinga (6,33%) e Santa Rita do Itueto (6,26%). A classe de uso do solo predominante na bacia é a pastagem, correspondendo a quase 70% do total, seguido por áreas cobertas por vegetação nativa (17,89%) e agricultura (6,90%) (Ver Figura 82);
- Linhares e Regência – Rio São José: A Bacia de drenagem alternativa para captação de água do município capixaba de Linhares e do distrito de Regência tem como curso d'água principal o Rio São José, cuja extensão total é de 181 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente duzentos e trinta e seis mil hectares (236.000,00), à margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Manhuaçu (Figura 83). A bacia de drenagem está distribuída entre 11 municípios, porém as áreas mais representativas são dos municípios de Águia Branca (18,8%), Governador Lindenberg (15%), São Domingos do Norte (12,6%) e Rio Bananal (12,4%). A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 53% da área total, seguido da agricultura, com 22%, e áreas de vegetação nativa, 13% (Ver Figura 84). Cabe destacar o aumento do percentual relativo às áreas agrícolas, até agora pouco visto;
- Camargos – Córrego Camargos: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de Camargos foi o Córrego Camargos, localizado no município mineiro de

Mariana, que tem como curso d'água principal o córrego Camargos. O manancial possui uma área total de aproximadamente 1 mil hectares, tendo o rio principal uma extensão total de 6,1 km (Figura 85). Nessa bacia de drenagem o percentual de uso e cobertura do solo predominante é a vegetação nativa, com cerca de 60% da total, ou 635,24 hectares. As pastagens vem logo em seguida com 32,6% da área total da bacia (Ver Figura 86);

- Pedras – Sem Nome: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Pedras, distrito do município mineiro de Mariana, tem como curso d'água principal um córrego que teve o nome identificado na base de dados. O manancial possui uma área total de aproximadamente cento e doze hectares (112), à margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Piranga (Ver Figura 87) . A bacia de drenagem está totalmente inserida no município de Mariana. Podem ser observadas apenas duas classes de uso e cobertura do solo na bacia: Pastagem, com 84% do total e vegetação nativa, com 16% do total (Ver Figura 88);
- Paracatu de Baixo- Córrego Coelho: A Bacia de drenagem alternativa para captação de água de Paracatu de Baixo, distrito do município mineiro de Mariana, tem como curso d'água principal o Córrego Coelho, cuja extensão total é de 3,9 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente quatrocentos e sessenta hectares (460), a margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Piranga (Ver Figura 89) . A bacia de drenagem está totalmente inserida no município de Mariana. Podem ser observadas apenas duas classes de uso e cobertura do solo na bacia: Pastagem, com 65% do total e vegetação nativa, com 35% do total (Ver Figura 90);
- Boniseгна – Rio Terra Alta: O manancial selecionado para o abastecimento alternativo de Boniseгна foi o Rio Terra Alta, localizado na UPGRH Pontões e Lagoas, no município capixaba de Linhares. A bacia de drenagem, localizada a margem esquerda do Rio Doce, possui uma área de cerca de 12 mil hectares, tendo o rio principal uma extensão de 14,5 km da cabeceira a foz. (Ver Figura 91). A bacia de drenagem esta toda ela inserida no município de Linhares. Pouco mais da metade da área de uso e cobertura da bacia é caracterizada pela presença de pastagens, tendo em seguida cerca de 33% de cobertura vegetal. Somados, esses são os usos mais representativos da bacia (Ver Figura 92);

- Pedra Corrida – Ribeirão Salão: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Pedra Corrida, distrito do município mineiro de Periquito, tem como curso d'água principal o Ribeirão Salão, cuja extensão total é de 25 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente oito mil e seiscentos hectares (8.600), a margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Suaçuí (Ver Figura 93). A bacia de drenagem está totalmente inserida no município de Periquito. A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 67% da área total, seguido áreas de silvicultura, 16%, e vegetação nativa, 10% (Ver Figura 94);
- Resplendor – Rio Eme: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água do município mineiro de Resplendor, que tem como curso d'água principal o Rio Eme, cuja extensão total é de 58 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente noventa mil e oitocentos hectares (90.800,00), à margem esquerda do Rio Doce, na UPGRH Suaçuí (Ver Figura 95). A bacia de drenagem está distribuída entre 4 municípios, sendo: Conselheiro Pena (39%), Cuparaque (24%), Resplendor (23%) e Goiabeira (12,47%). A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 83% da área total, seguido de vegetação nativa com 11% (Ver Figura 96);
- Ipaba do Paraíso – Ribeirão Água Limpa: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de Ipaba do Paraíso, distrito do município mineiro de Ipaba, tem como curso d'água principal o Ribeirão Água Limpa, cuja extensão total é de 19,9 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente 12.000 mil hectares, à margem direita do Rio Doce, na UPGRH Caratinga (Figura 97). A bacia de drenagem está inserida em dois municípios: Caratinga (54,1%) da área e Ipaba (49,9%). A classe de uso do solo predominante na bacia é a pastagem, com pouco mais de 52% do total. Áreas cobertas por vegetação nativa correspondem a 23,2% do total. Vale também destacar o percentual de 17% de áreas destinadas práticas de silvicultura, visto que compreende importe parcela da bacia de drenagem (Ver Figura 98);

- São Thomé do Rio Doce e Tumiritinga – Rio Caratinga: A Bacia de drenagem alternativa a captação de água de São Thomé do Rio Doce, distrito do município mineiro de Tumiritinga, tem como curso d'água principal o Rio Caratinga, cuja extensão total é de 129 km da cabeceira a foz. O manancial possui uma área total de aproximadamente trezentos e vinte mil hectares (320.000), à margem direita do Rio Doce, na UPGRH Caratinga (Ver Figura 99). Os municípios mais representativos em relação ao tamanho da área são: Inhapim (21%), Turumirim (20%) e Itanhomi (12). A classe de uso do solo mais representativa na bacia é a pastagem com 77% da área total, seguido de vegetação nativa, 11%, e áreas agrícolas, 8% (Figura 100) ;

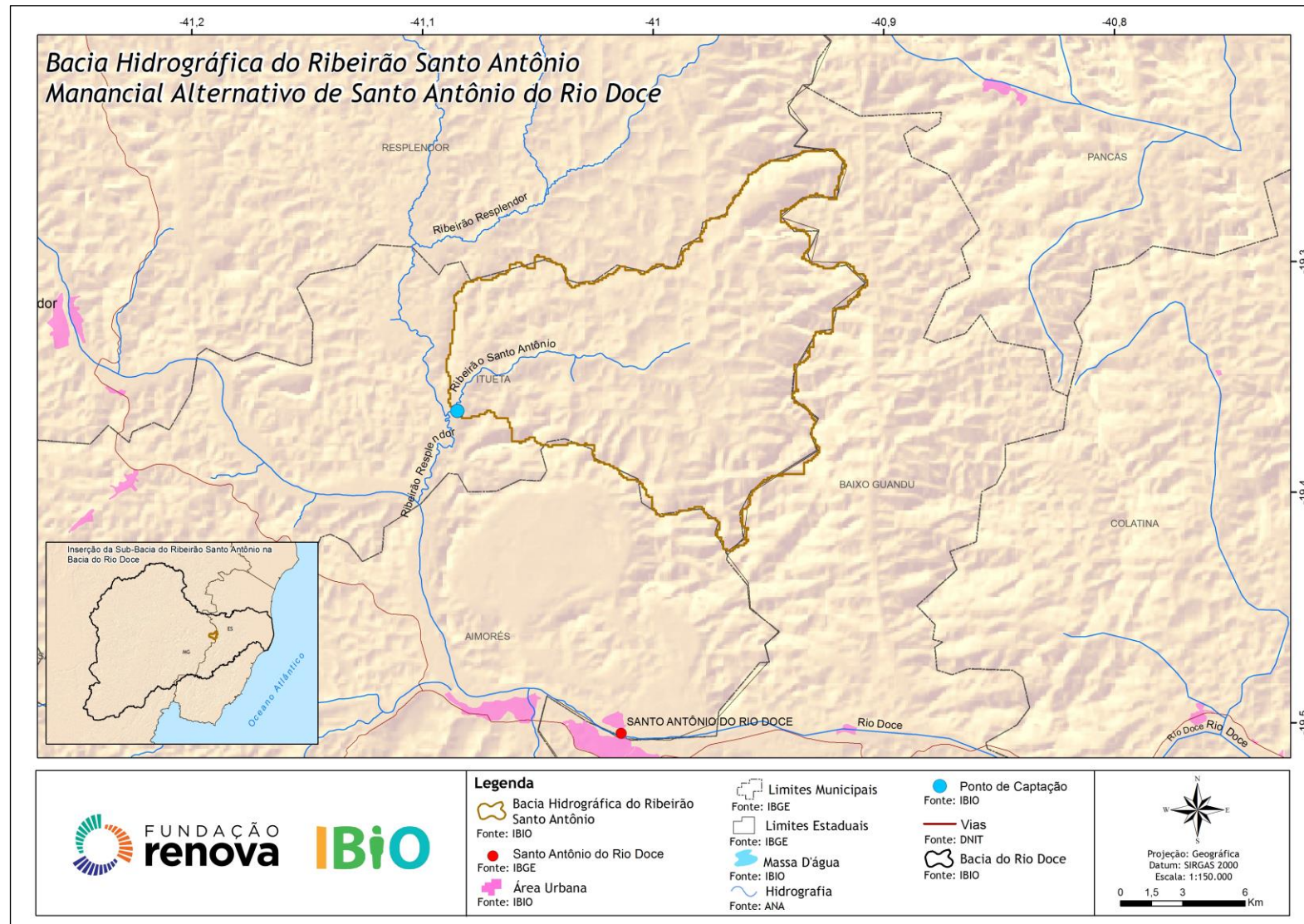


Figura 57: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio – Manancial Alternativo de Santo Antônio do Rio Doce

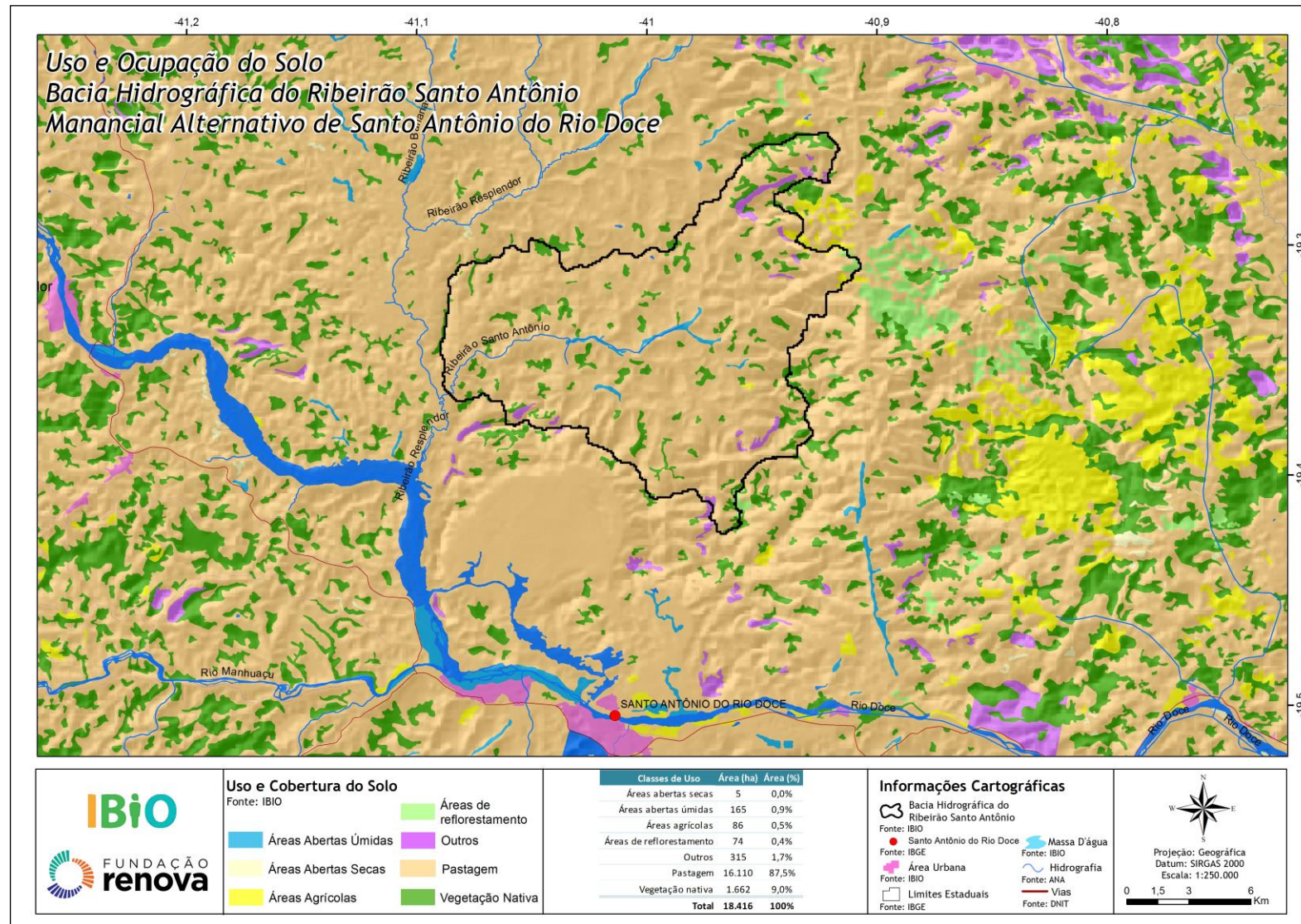


Figura 58: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio

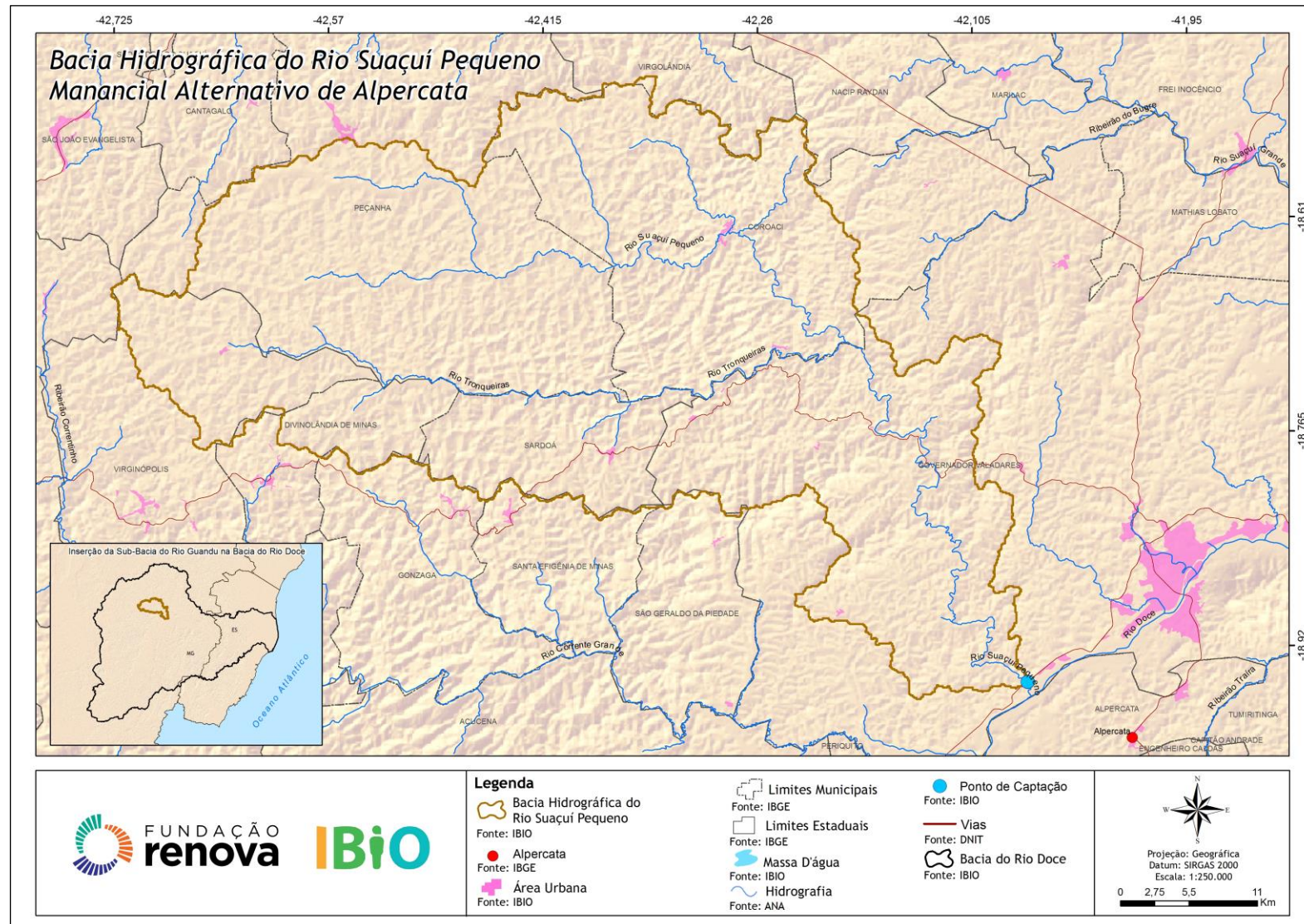


Figura 59: Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Pequeno – Manancial Alternativo de Alpercata

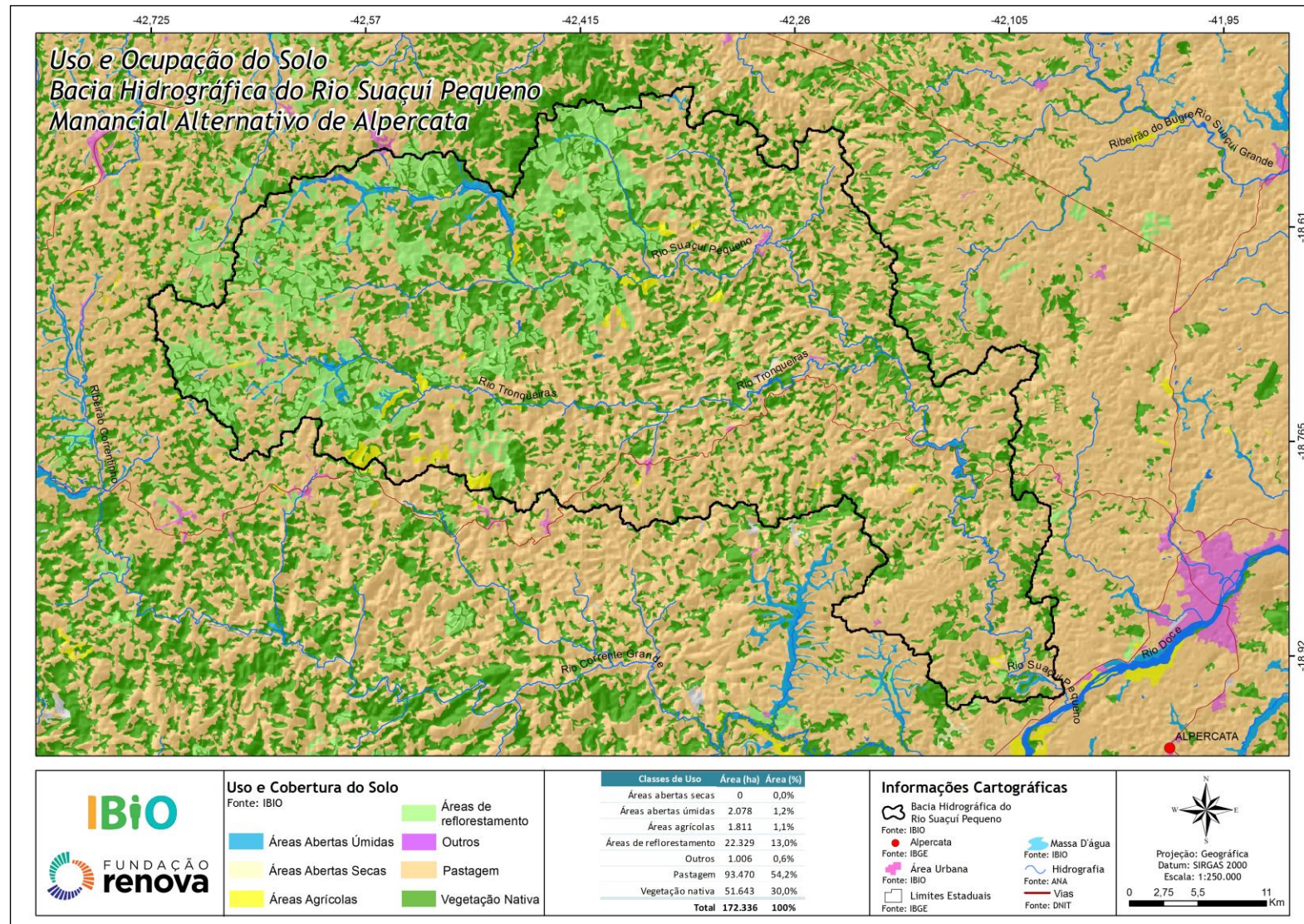


Figura 60: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Pequeno

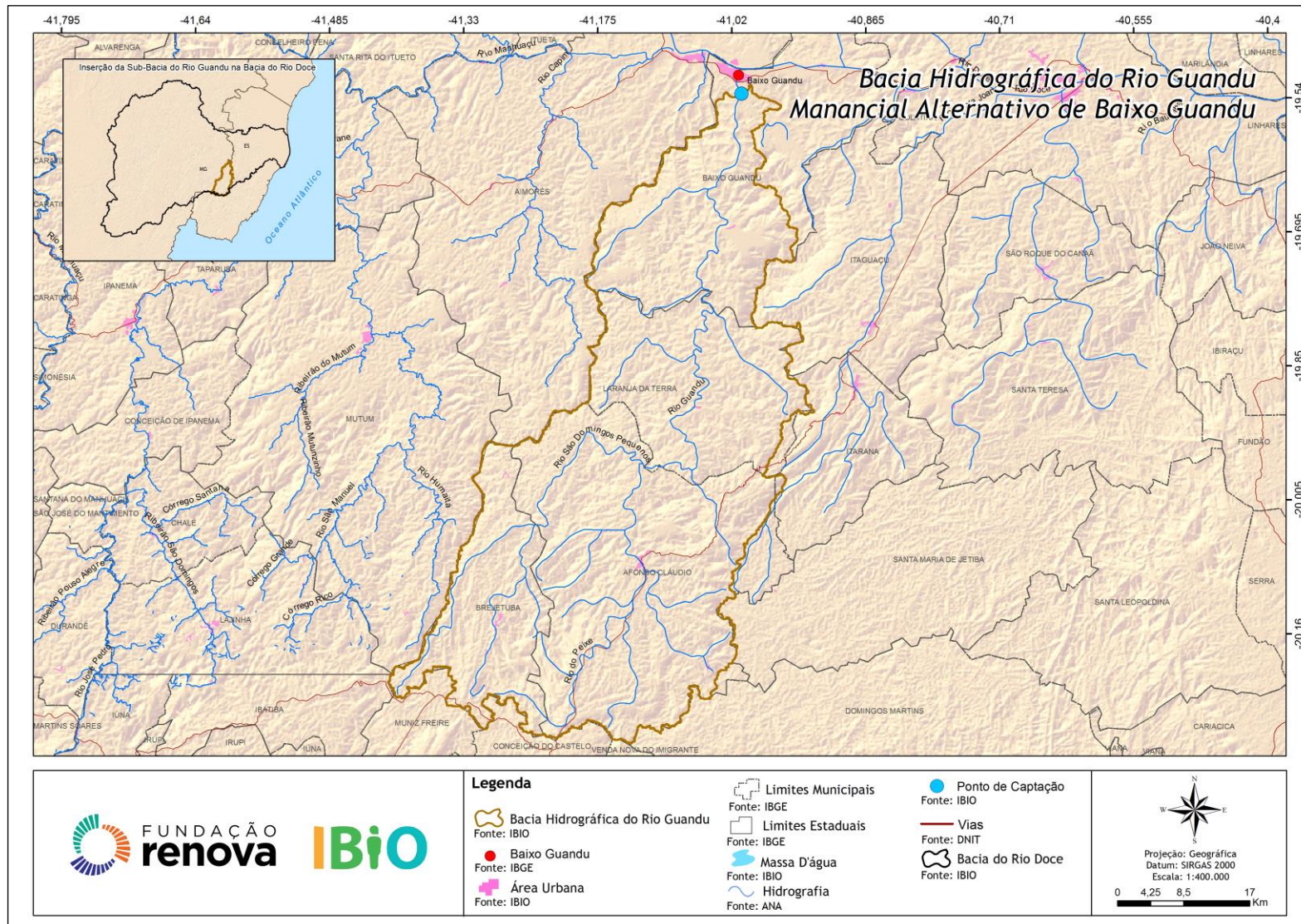


Figura 61: Bacia Hidrográfica do Rio Guandu – Manancial Alternativo de Baixo Guandu

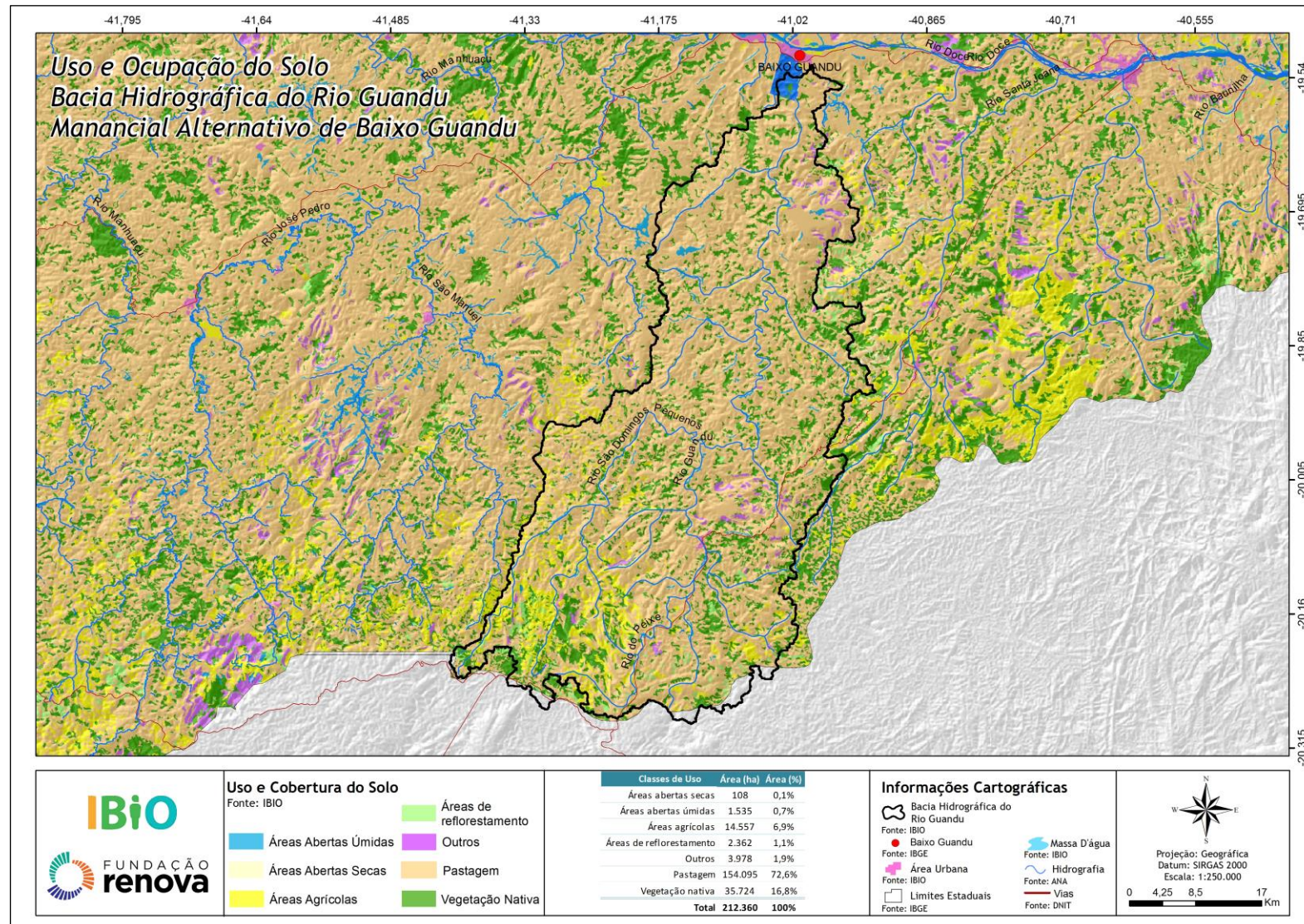


Figura 62: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu

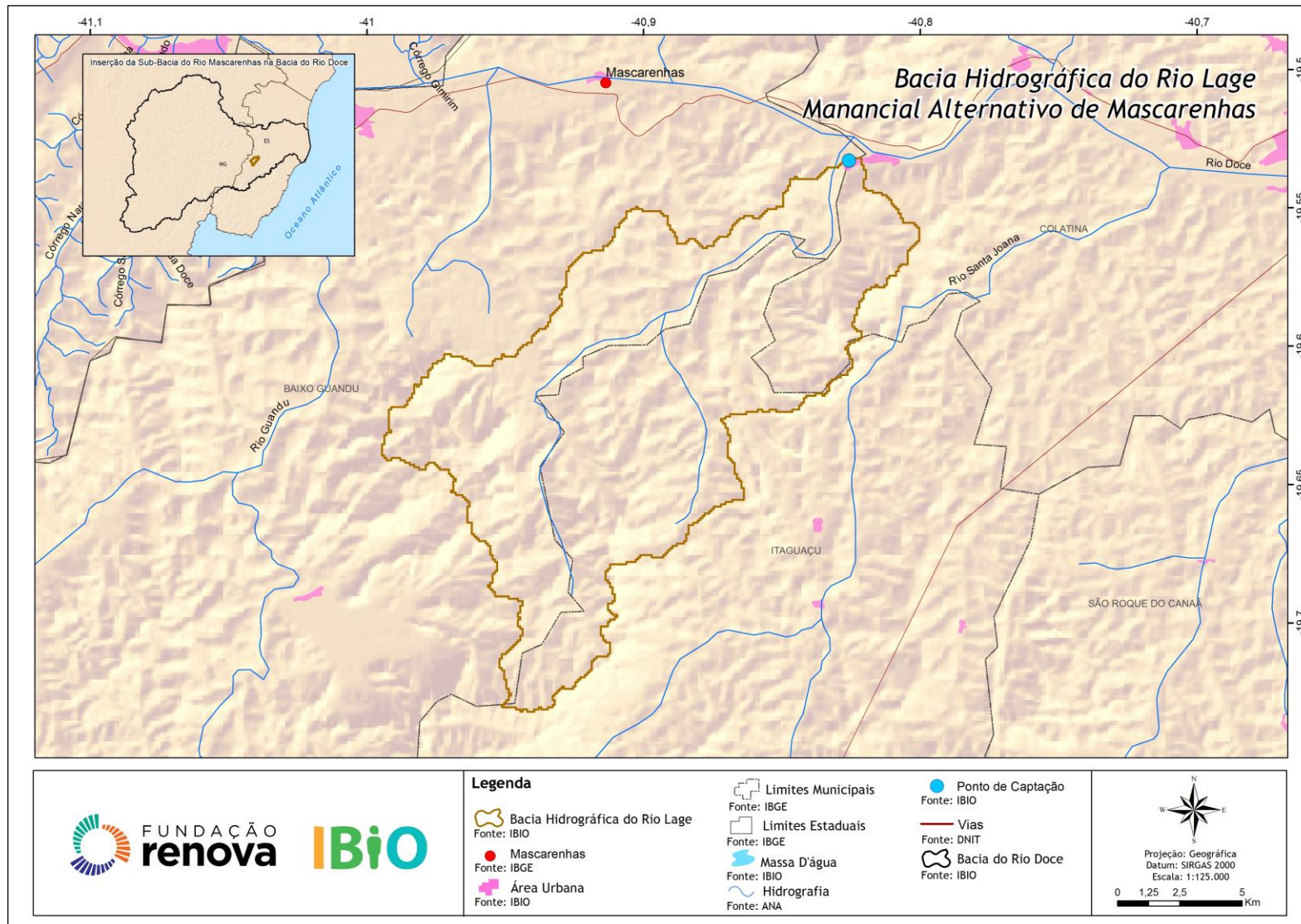


Figura 63: Bacia Hidrográfica do Rio Lage – Manancial Alternativo de Mascarenhas

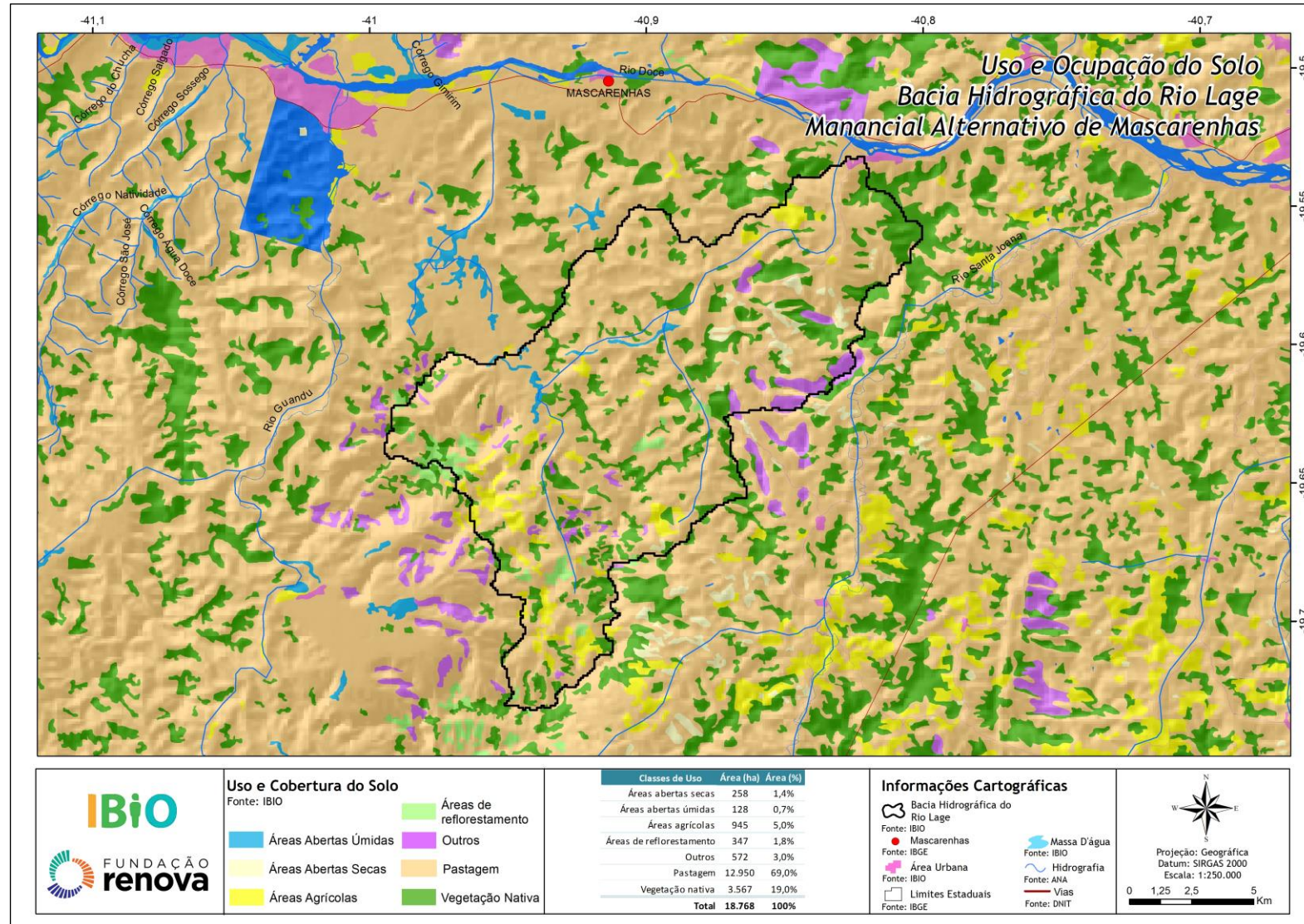


Figura 64: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Lages

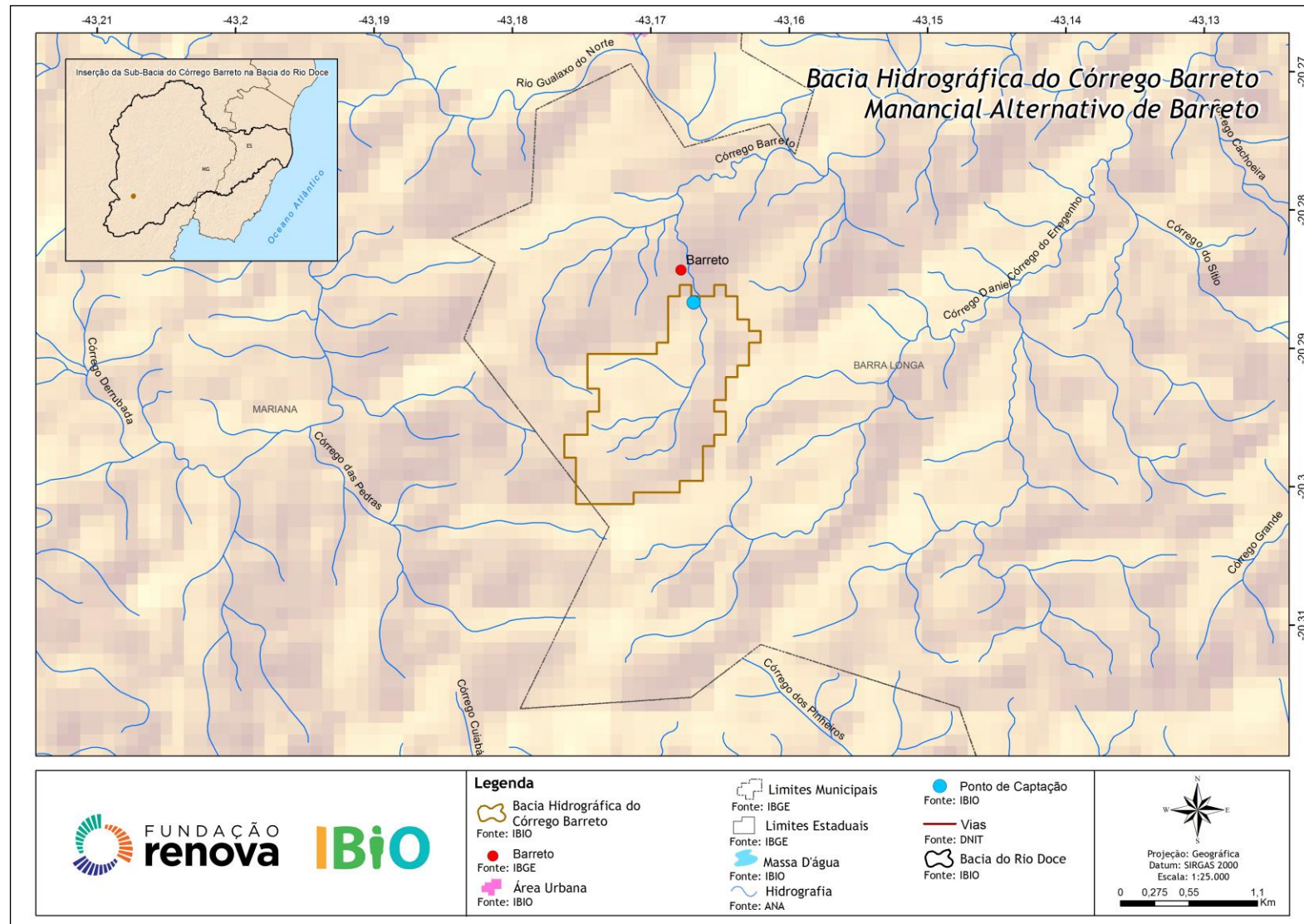


Figura 65: Bacia Hidrográfica do Córrego Barreto – Manancial Alternativo de Barretos

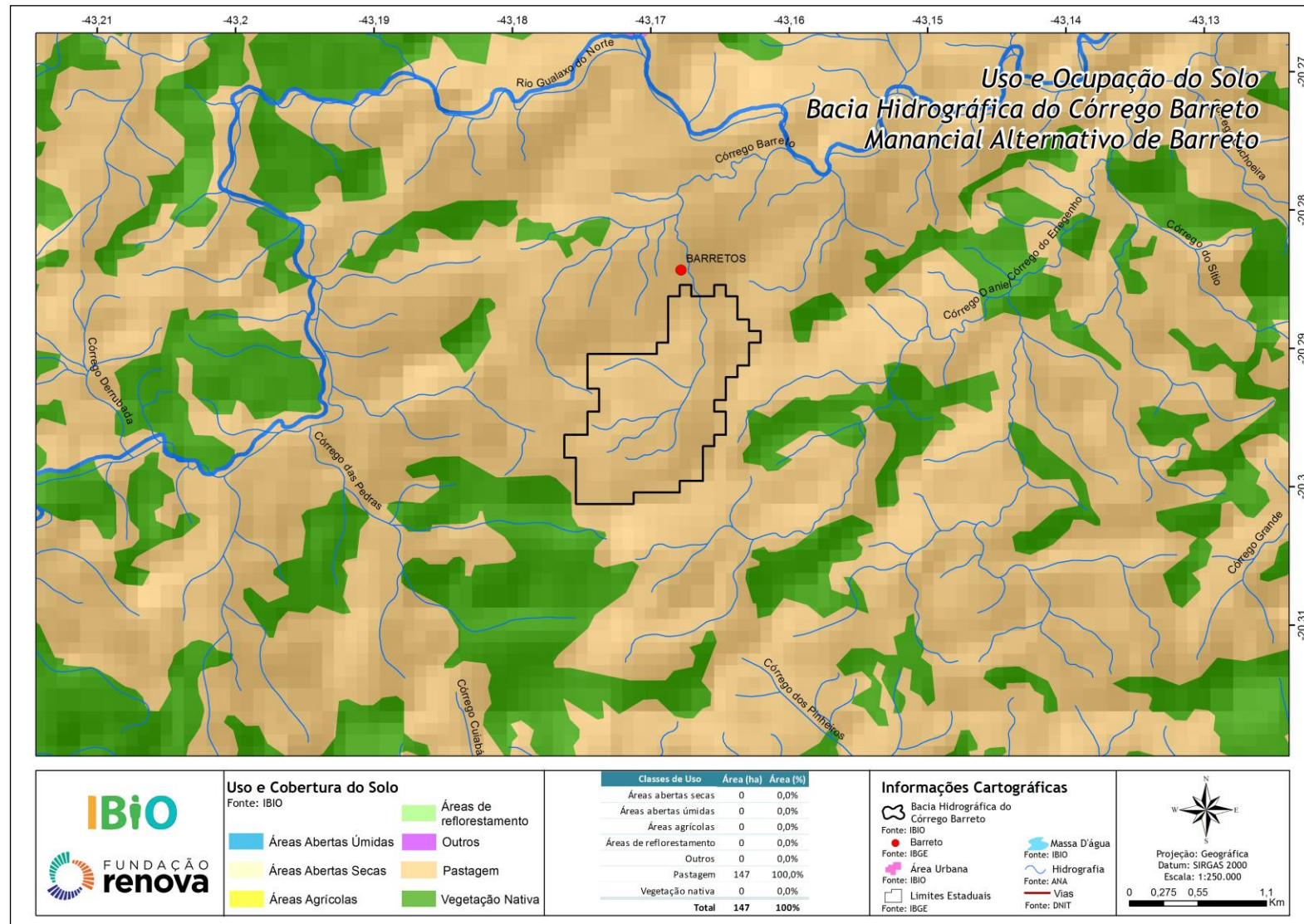


Figura 66: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Barretos

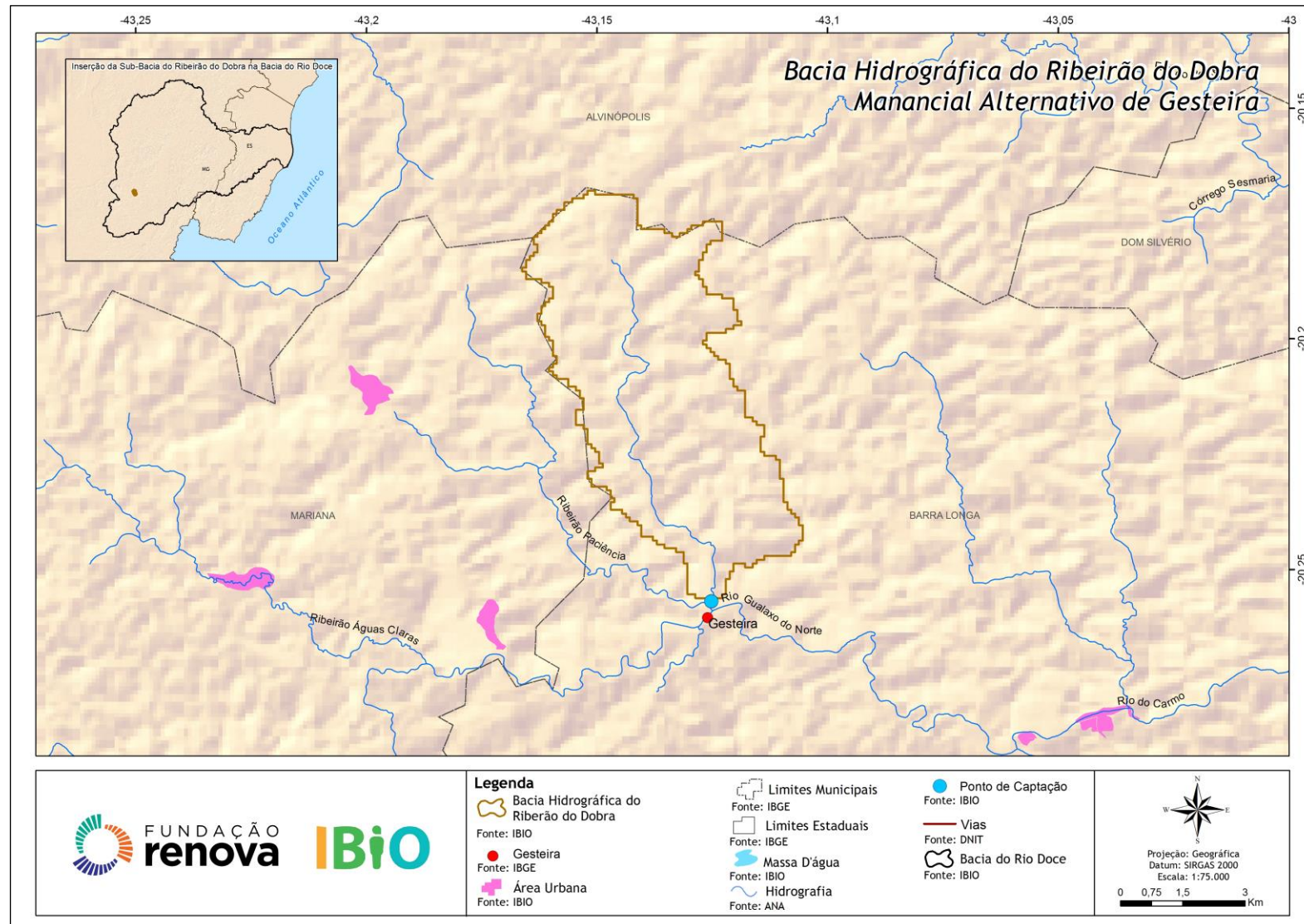


Figura 67: Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Dobra – Manancial Alternativo de Gesteira

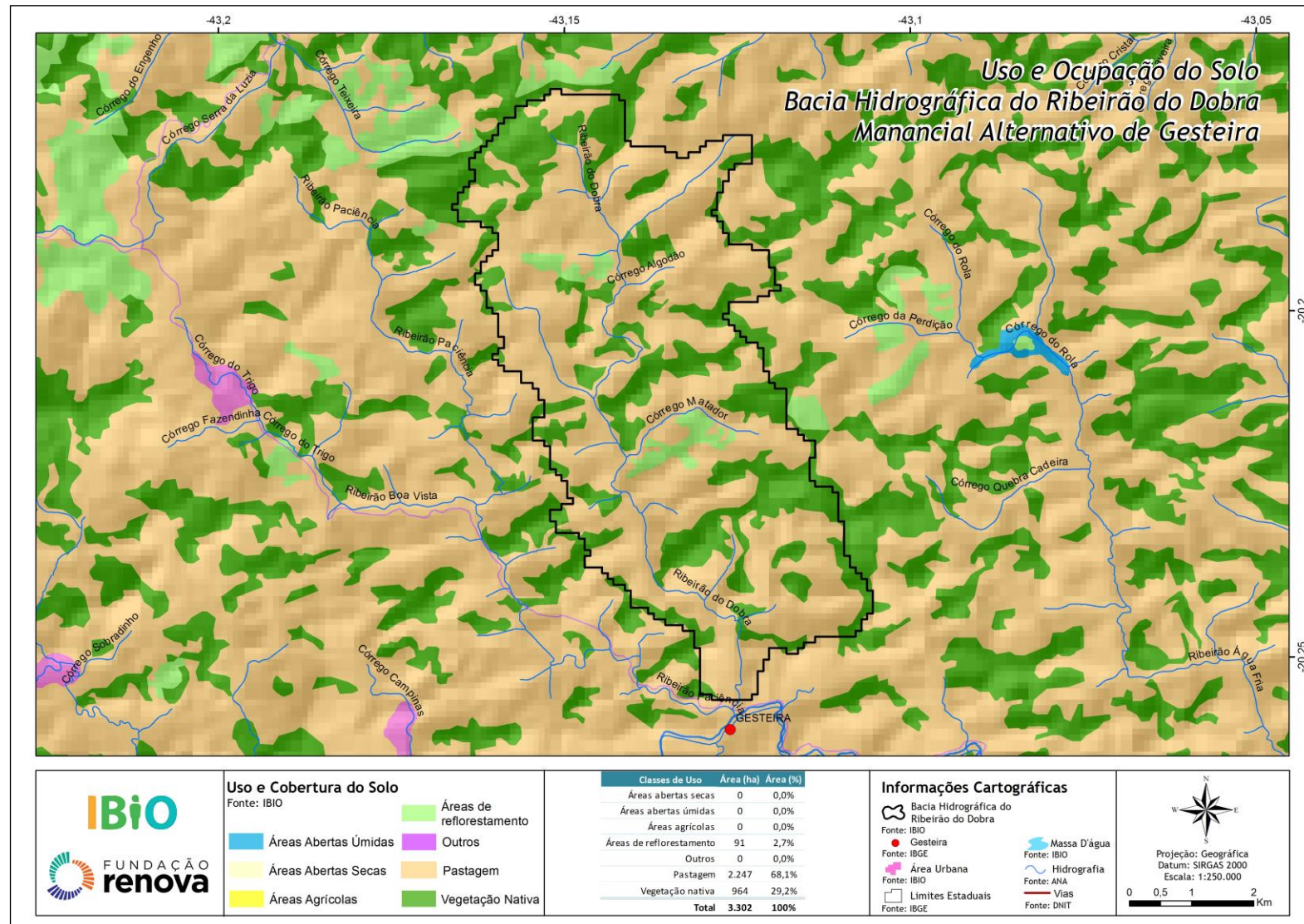


Figura 68: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Dobra

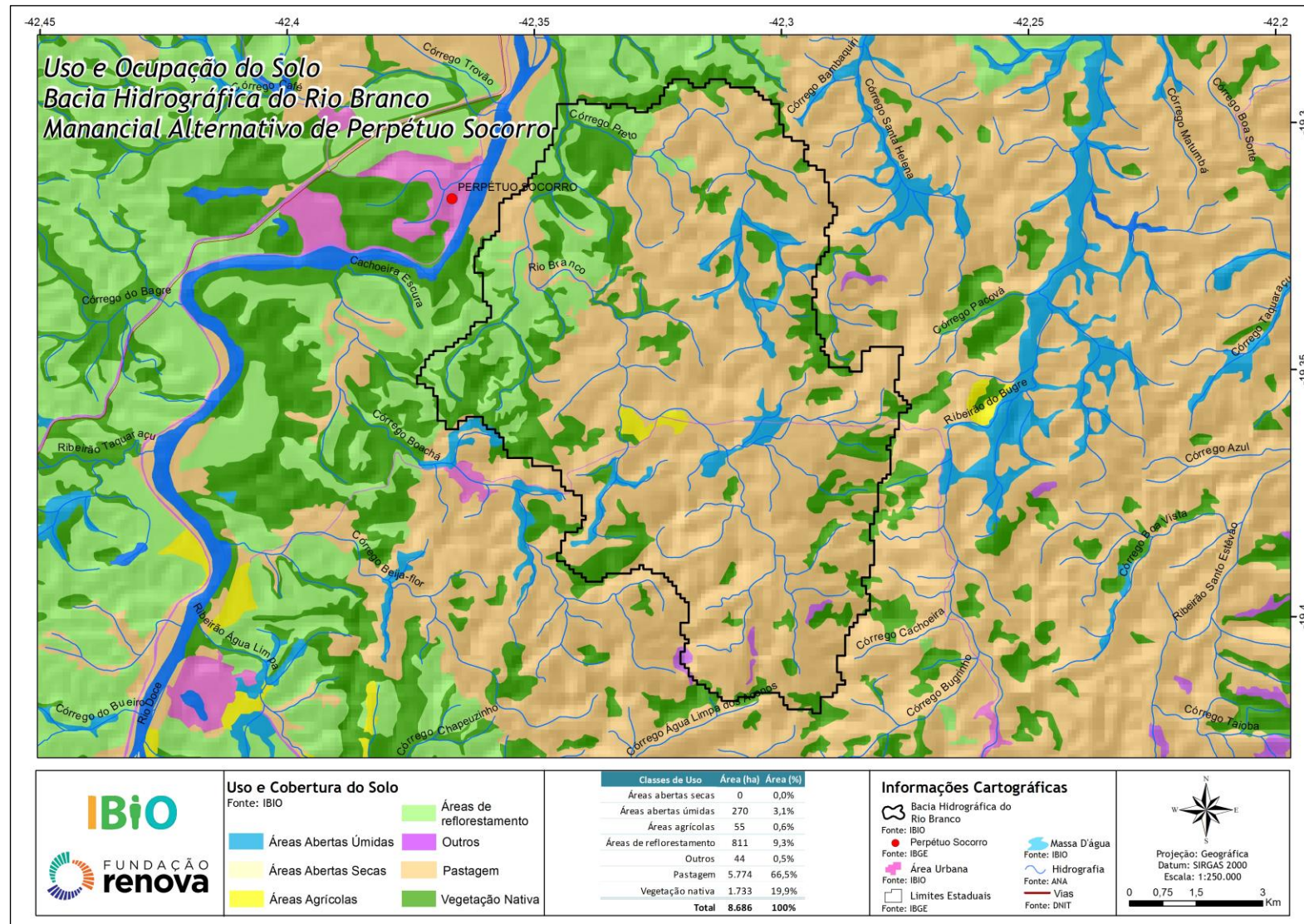


Figura 70: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Branco

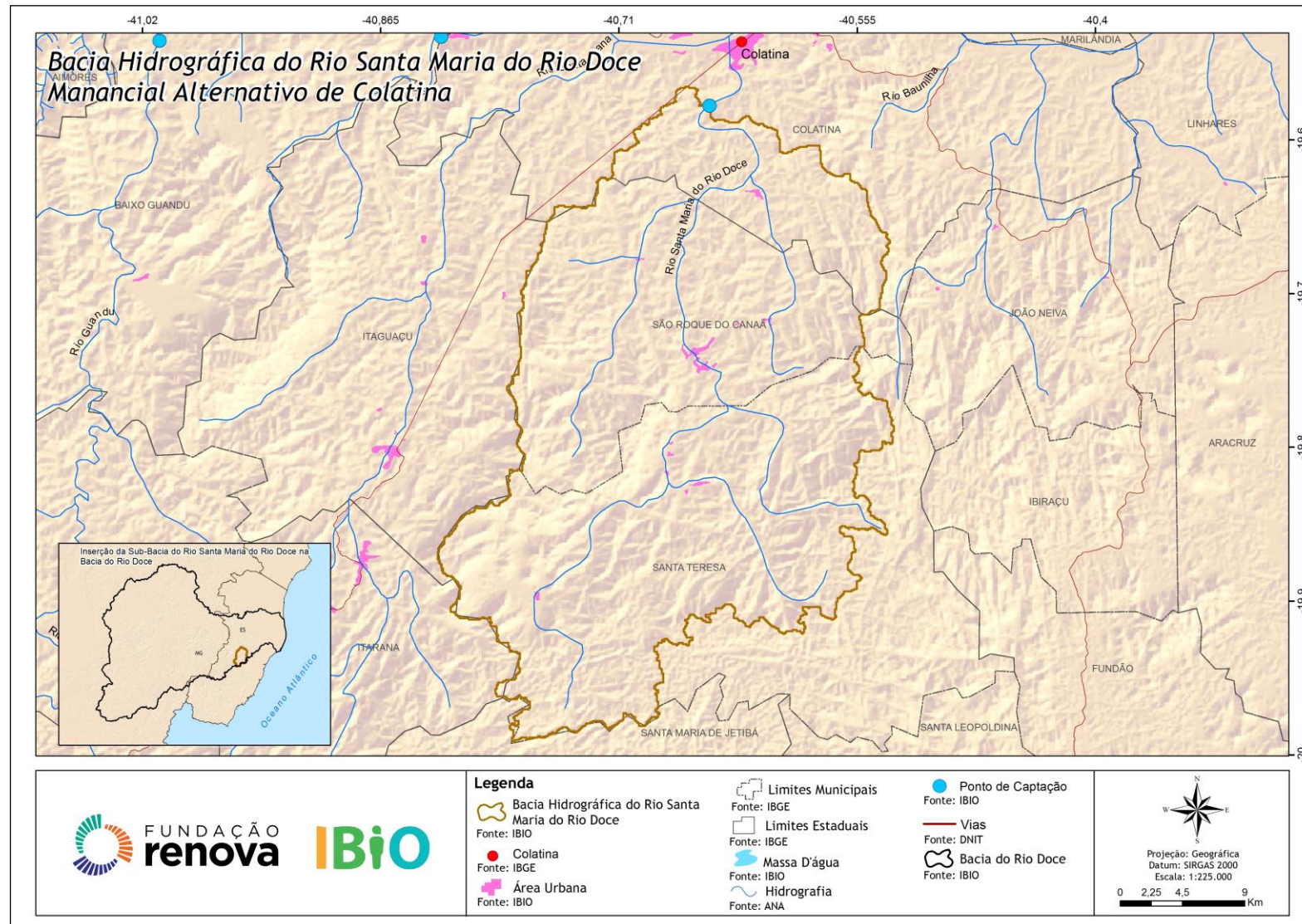


Figura 71: Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce – Manancial Alternativo de Colatina

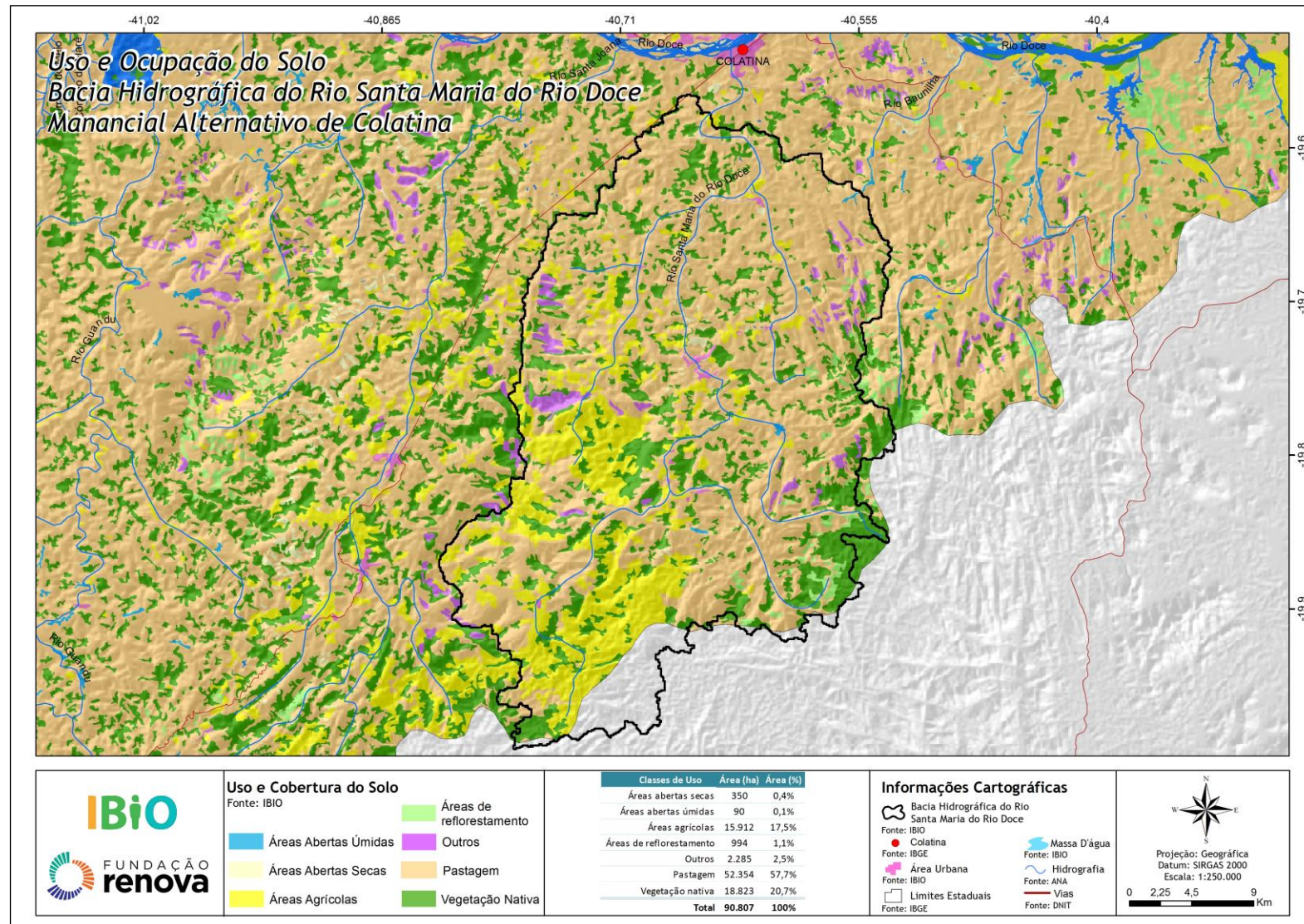


Figura 72: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce

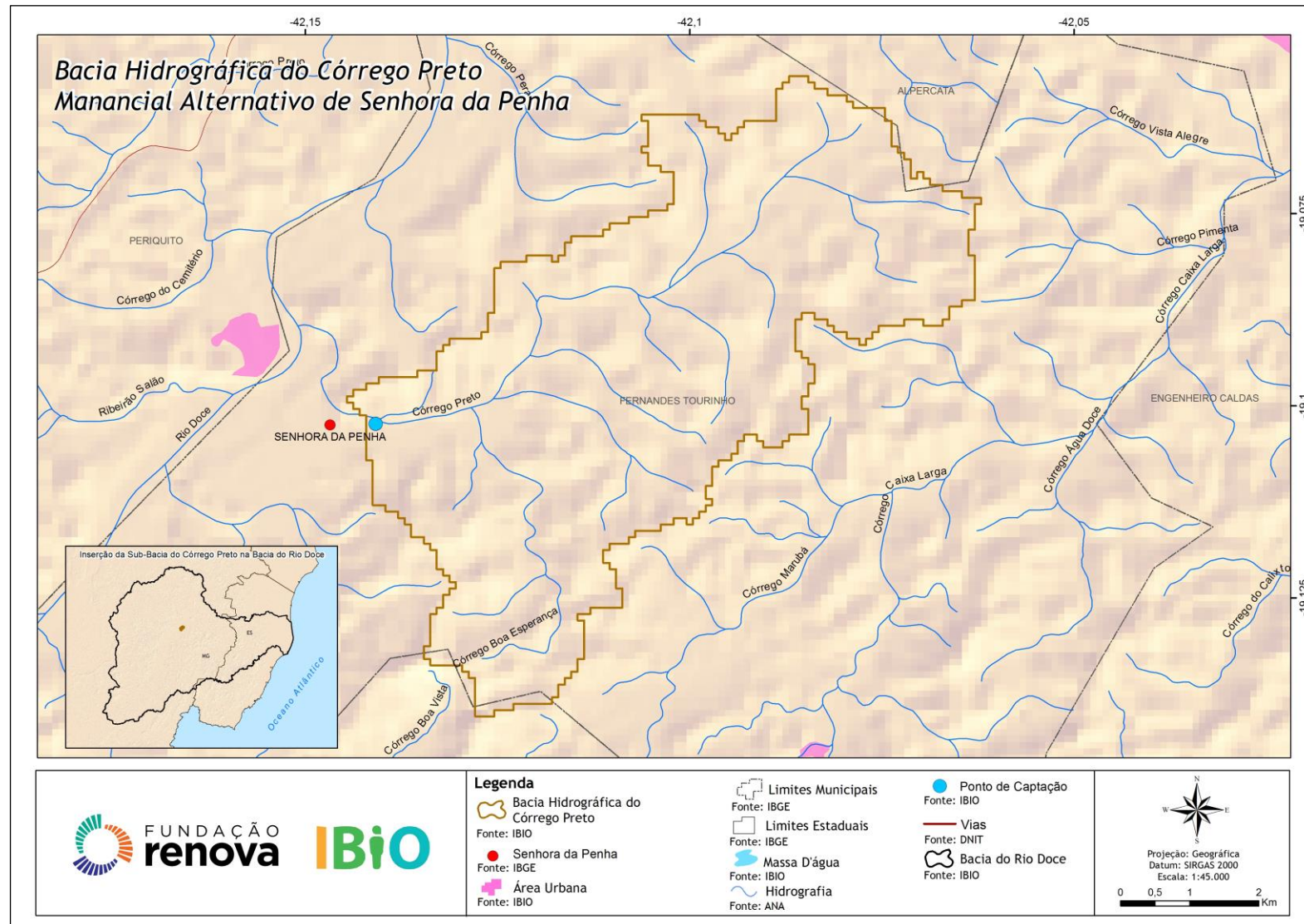


Figura 73: Bacia Hidrográfica do Córrego Preto – Manancial Alternativo de Senhora da Penha

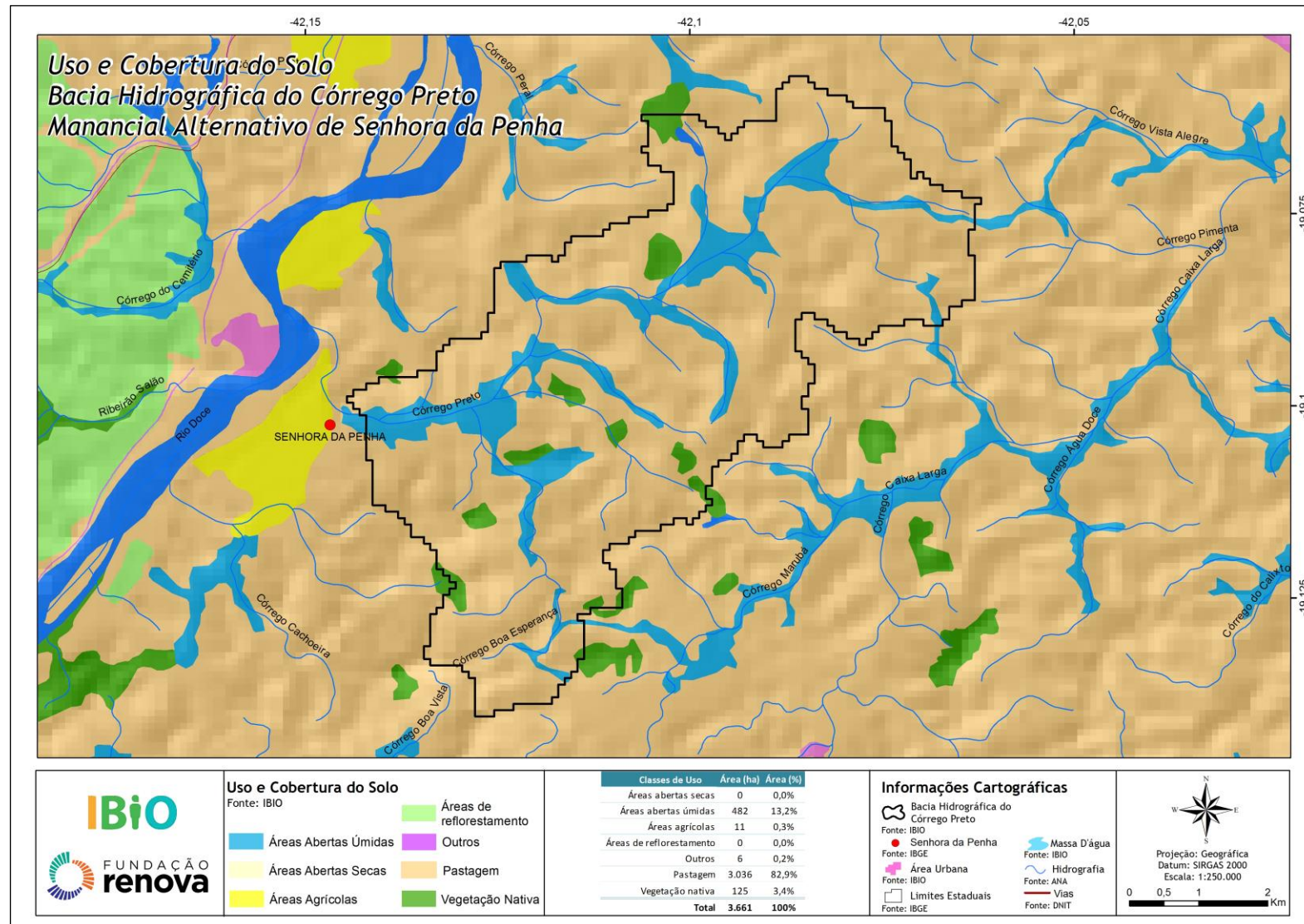


Figura 74: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Preto

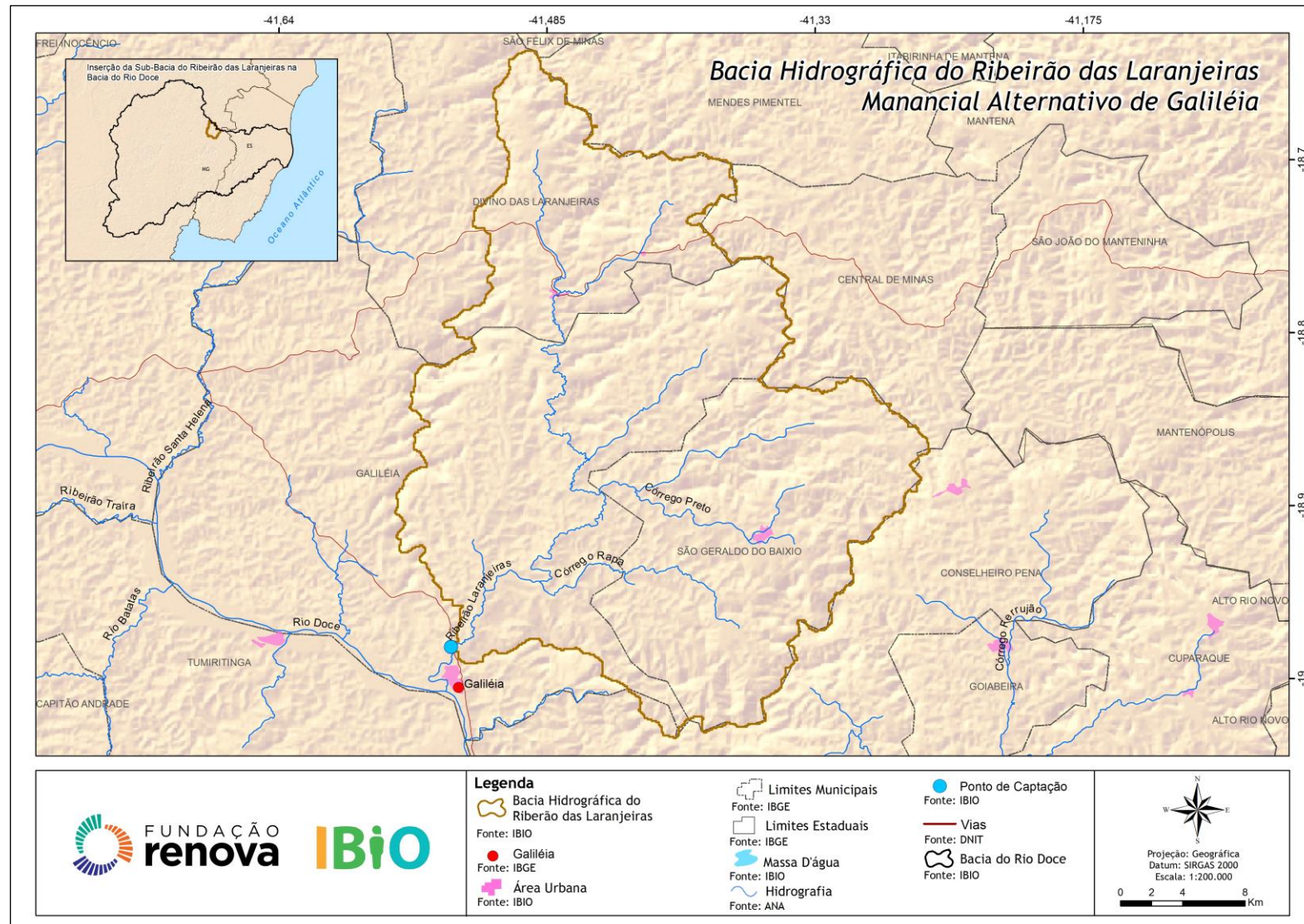


Figura 75: Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Laranjeiras – Manancial Alternativo de Galiléia

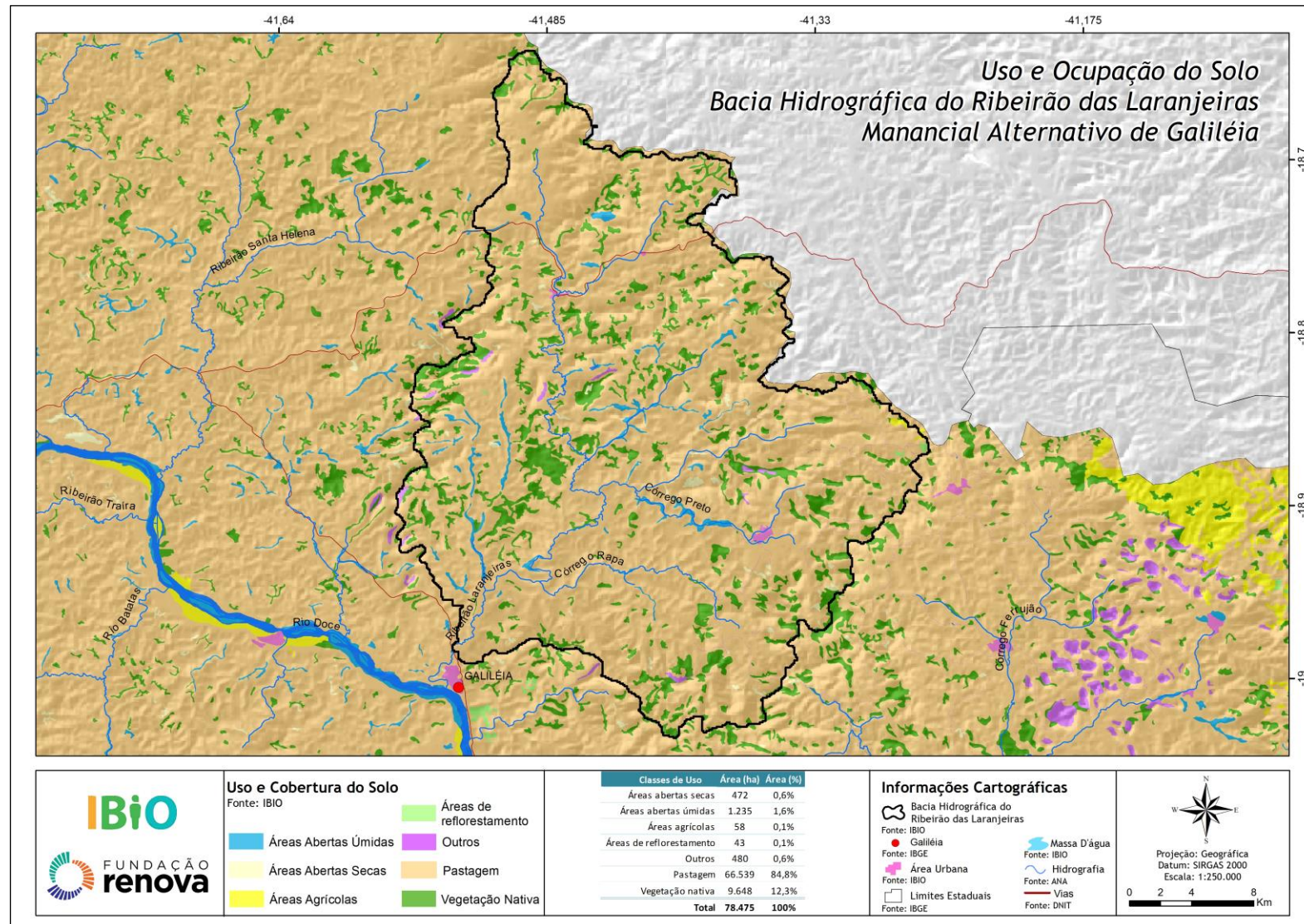


Figura 76: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Laranjeiras

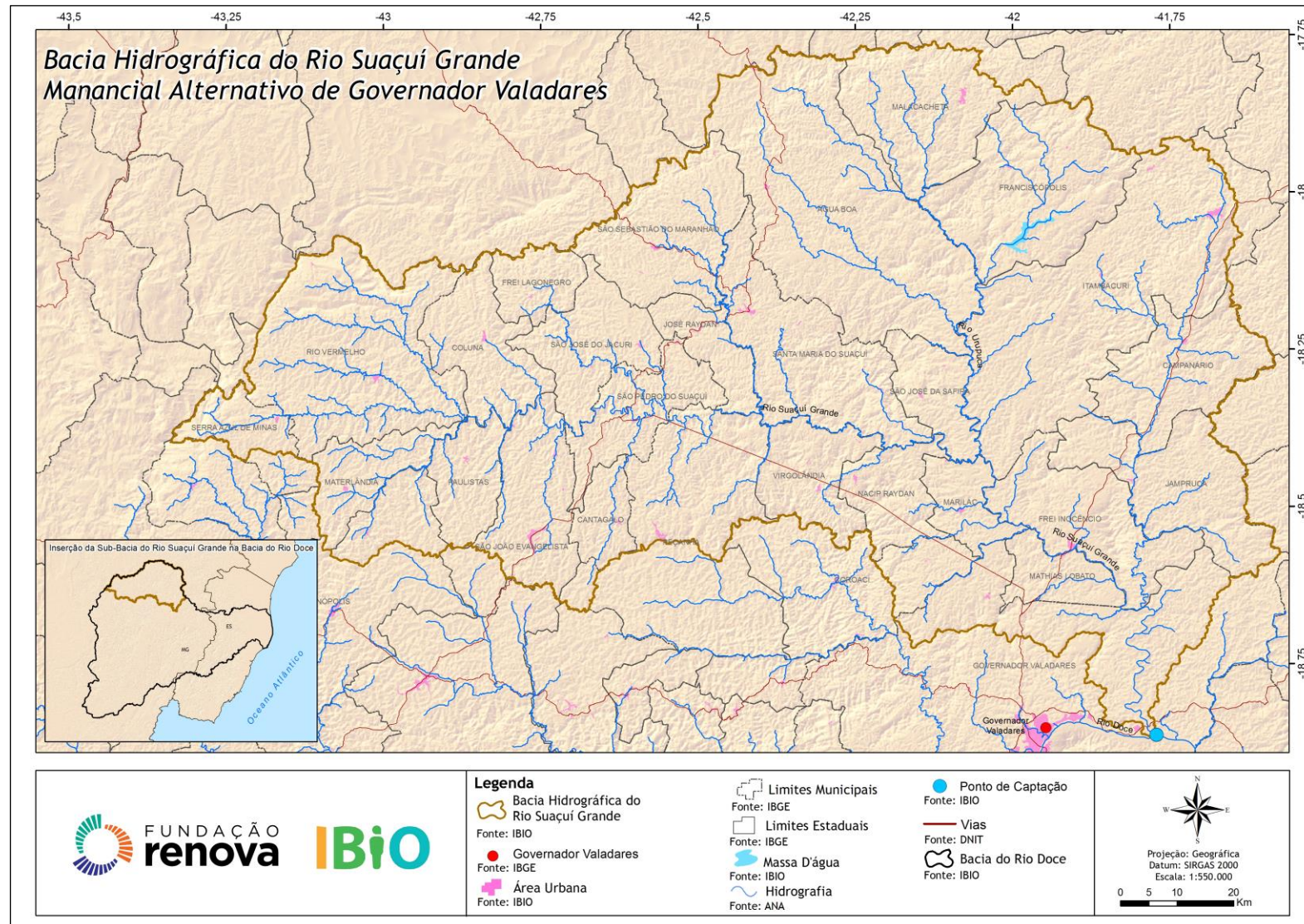


Figura 77: Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande – Manancial Alternativo de Governador Valadares

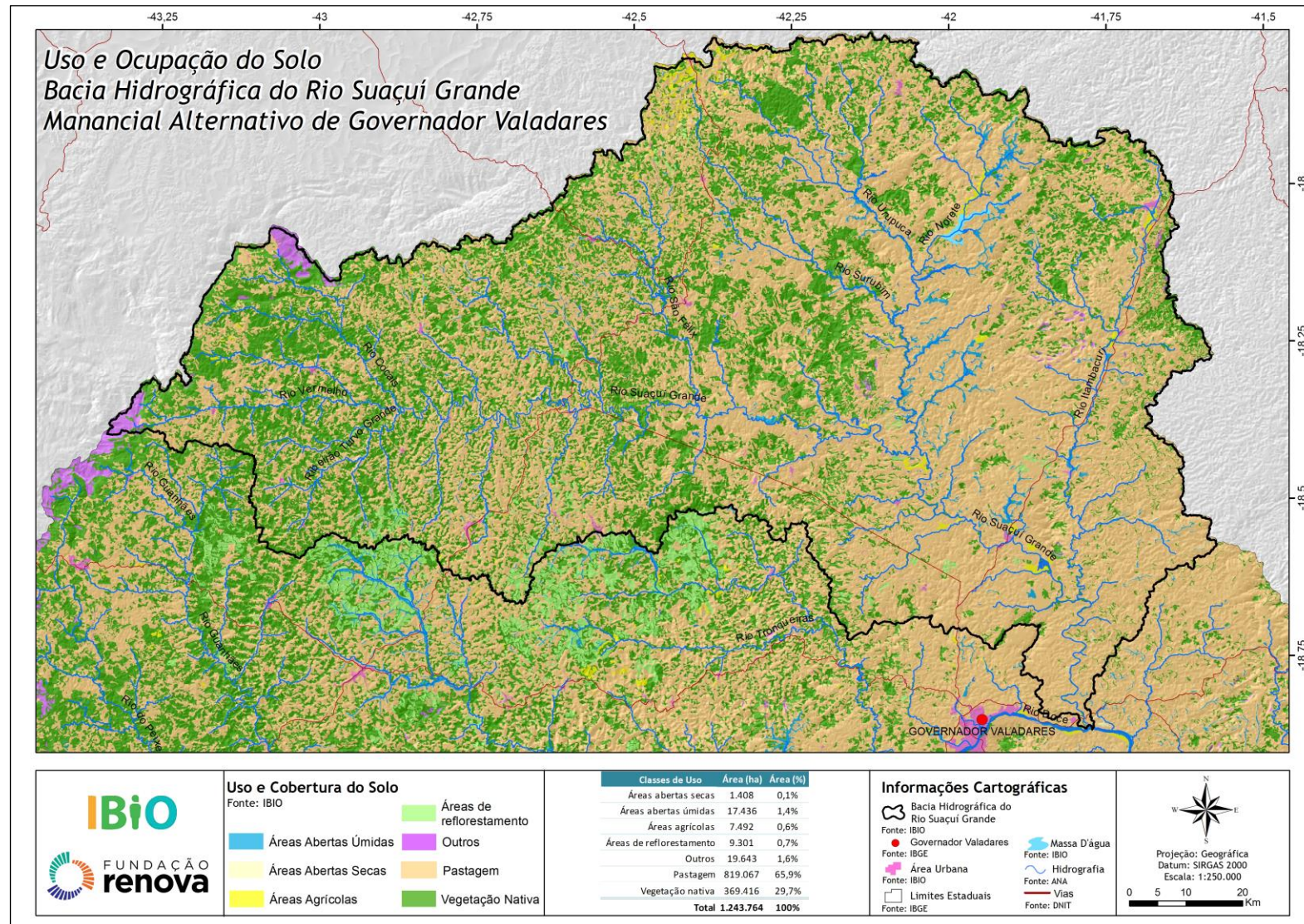


Figura 78: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande

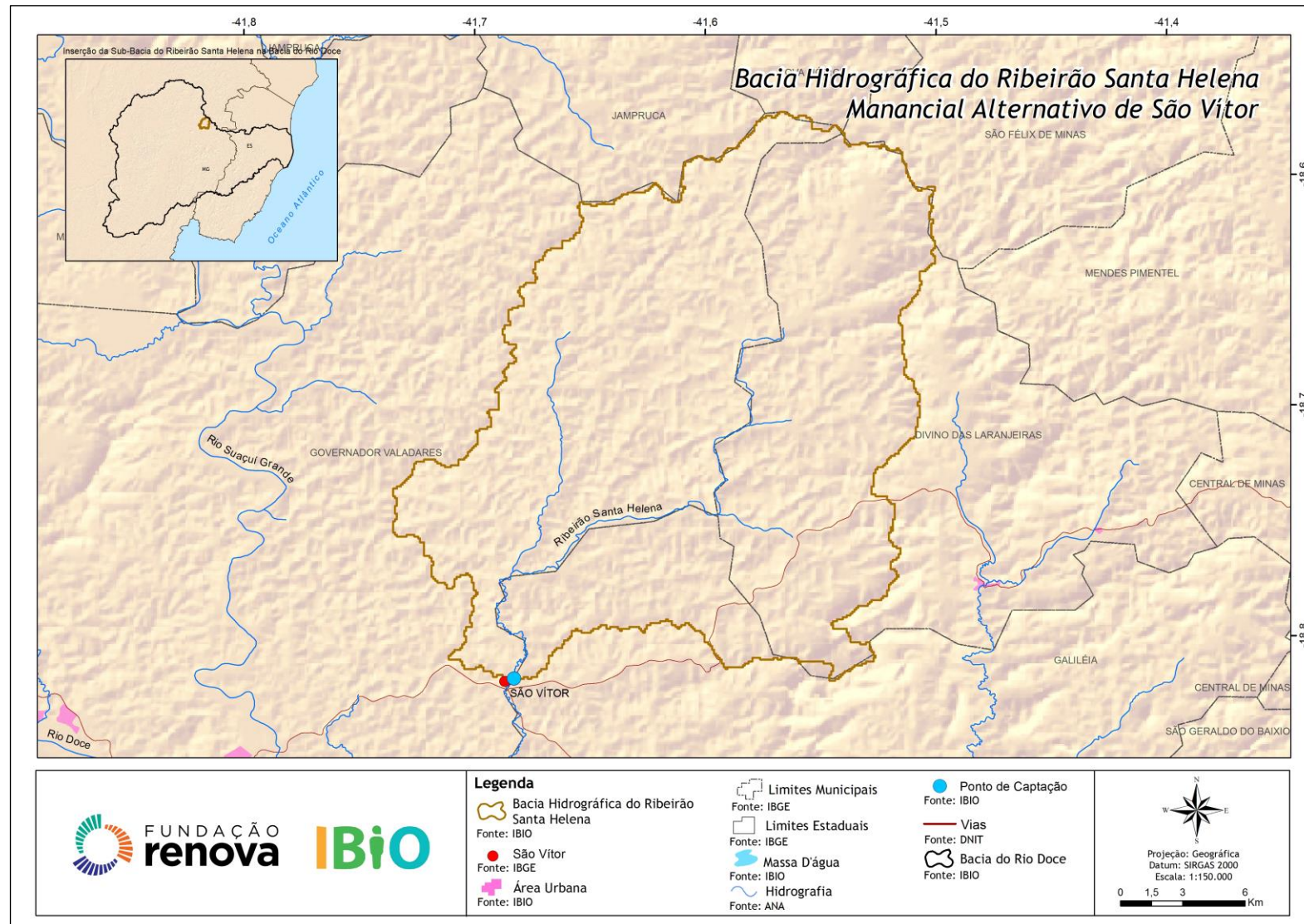


Figura 79: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Helena – Manancial Alternativo de São Vitor

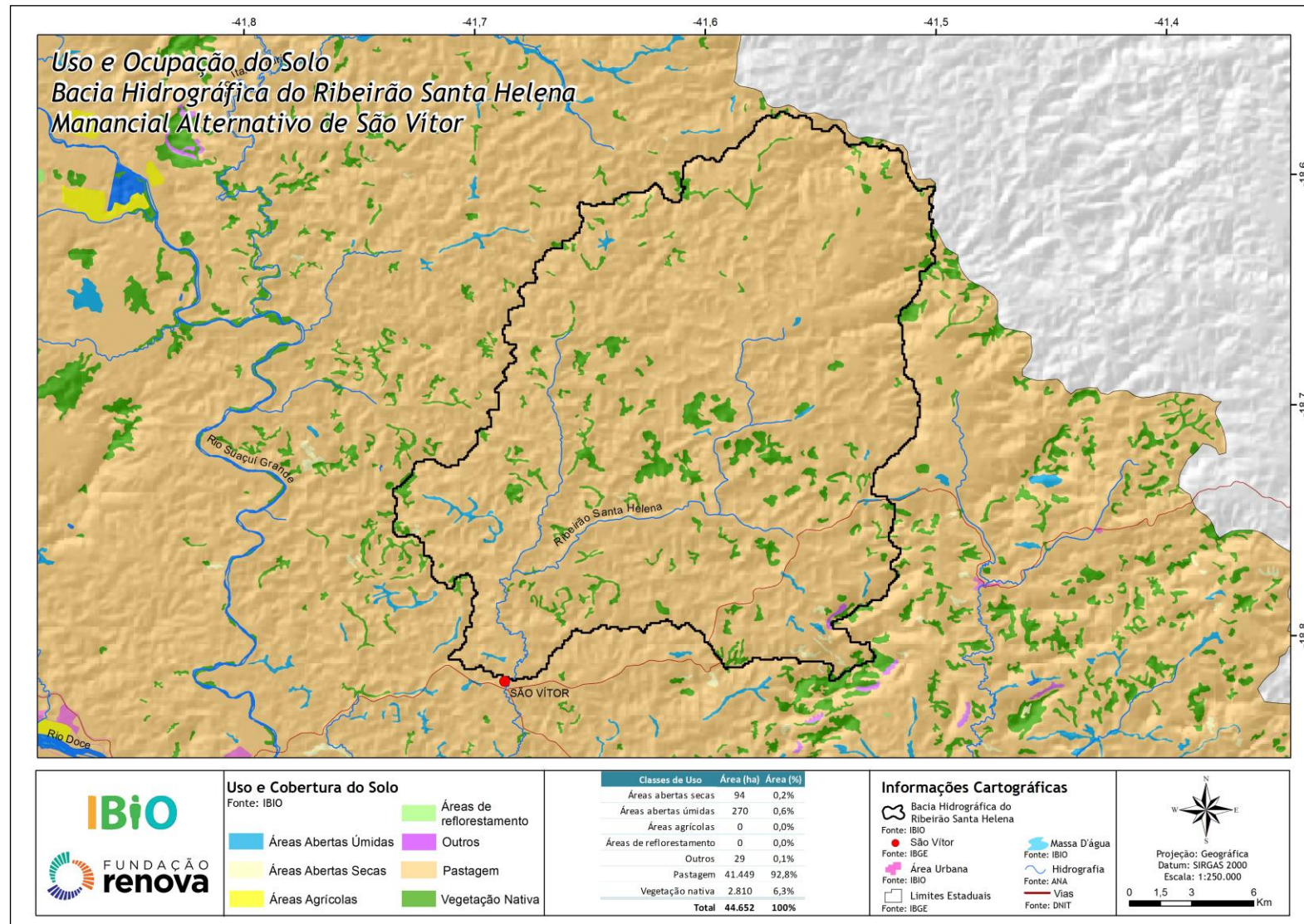


Figura 80: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Helena

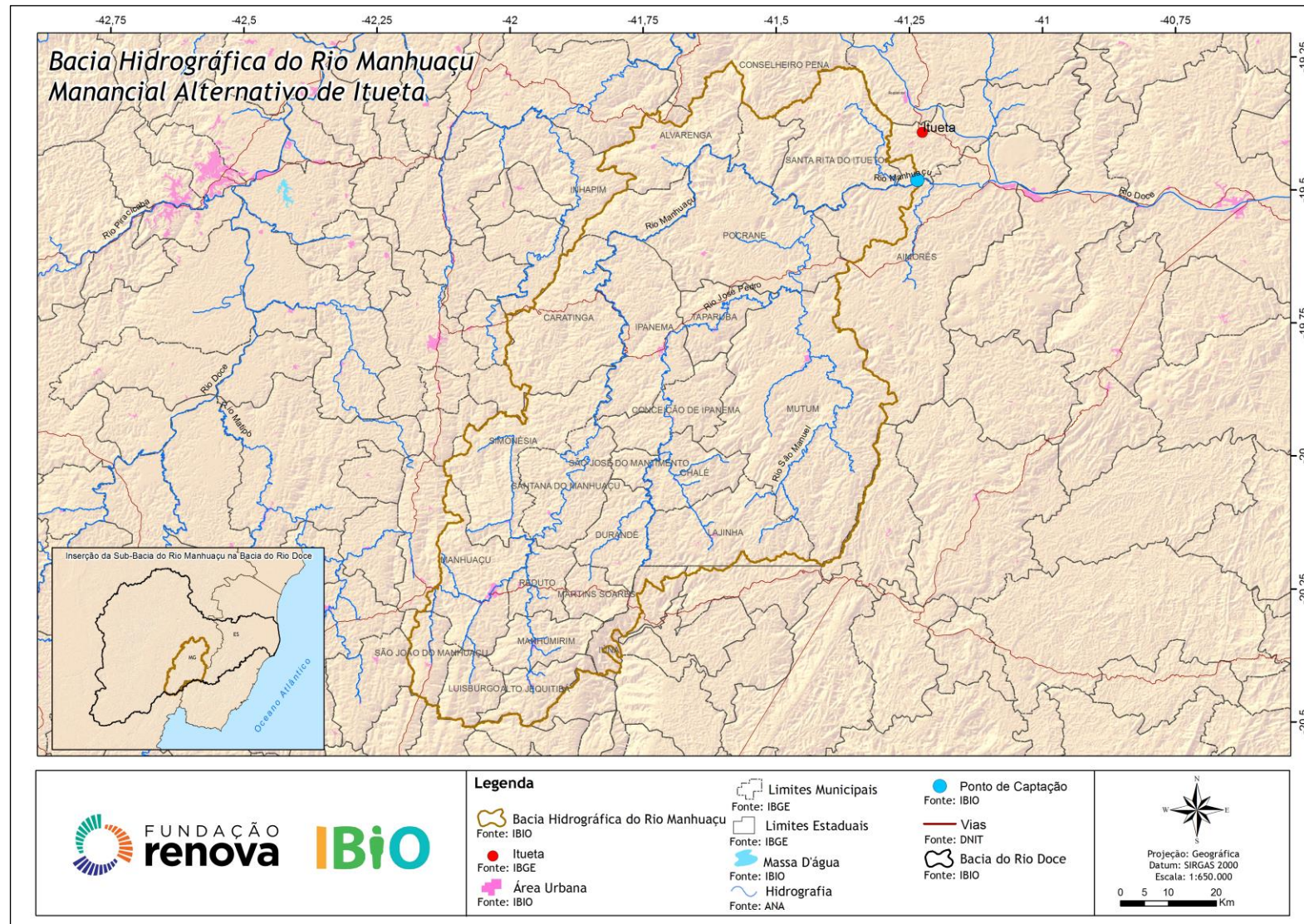


Figura 81: Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu – Manancial Alternativo de Itueta

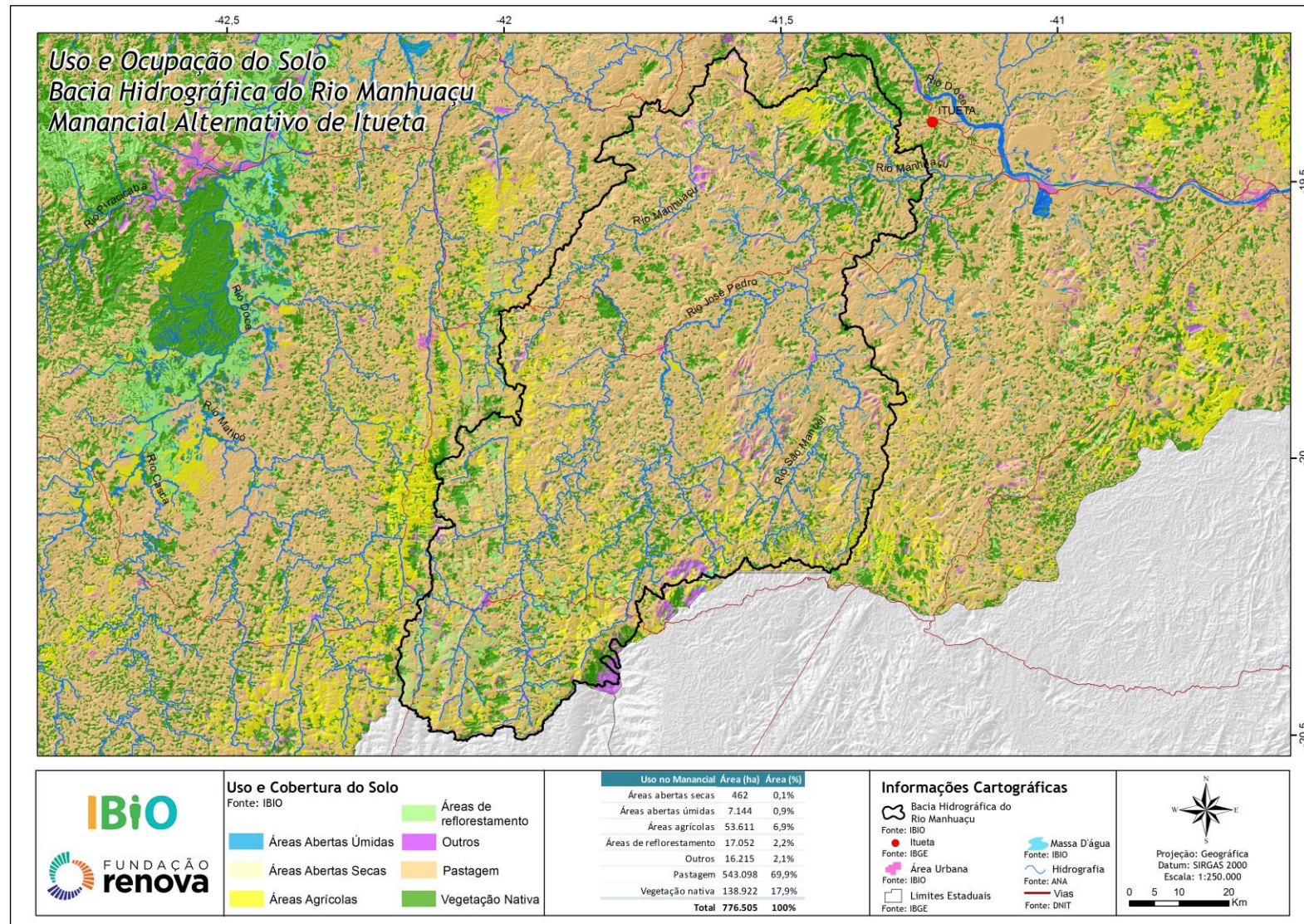


Figura 82: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu

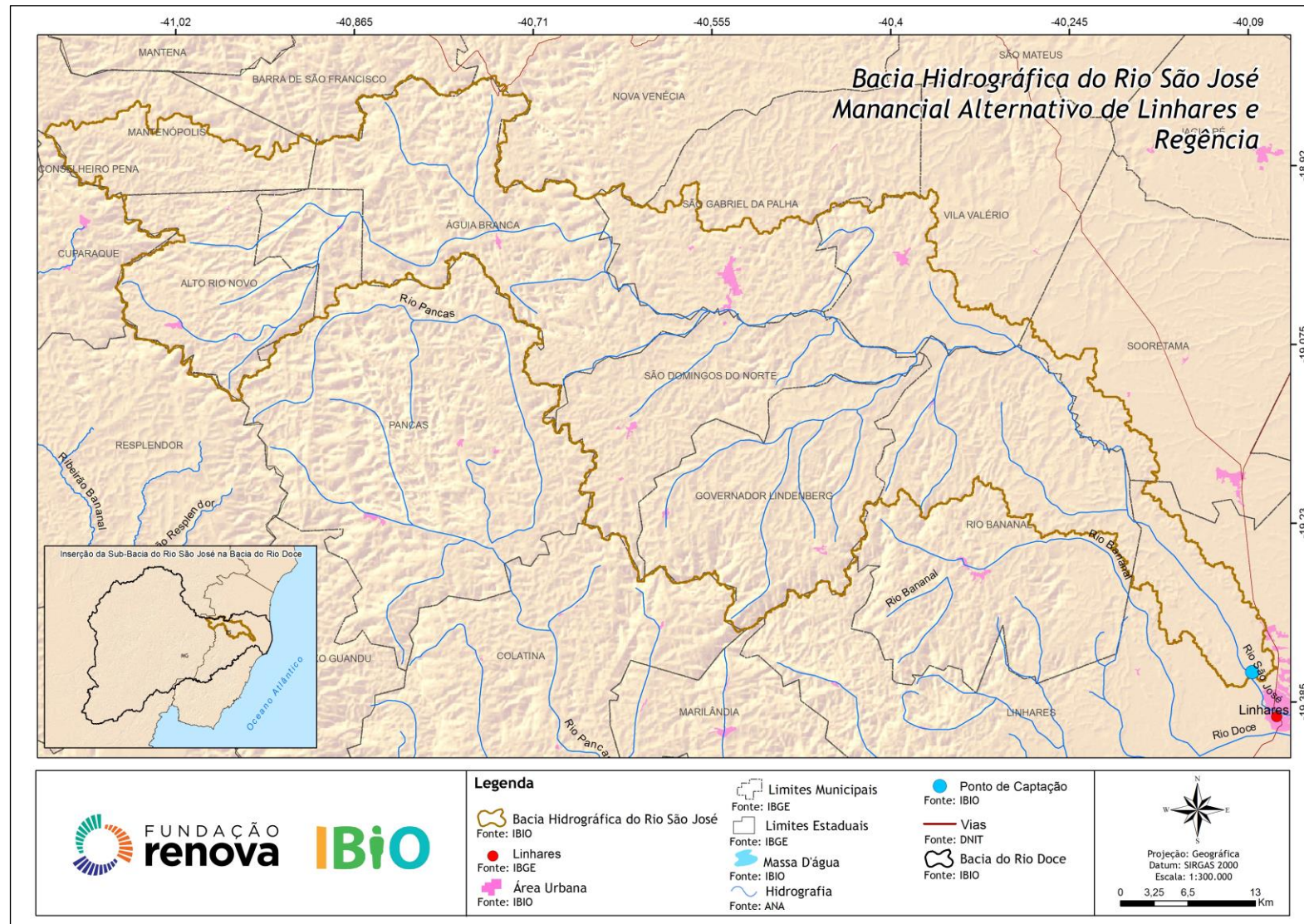


Figura 83: Bacia Hidrográfica do Rio São José – Manancial Alternativo de Linhares e Regência

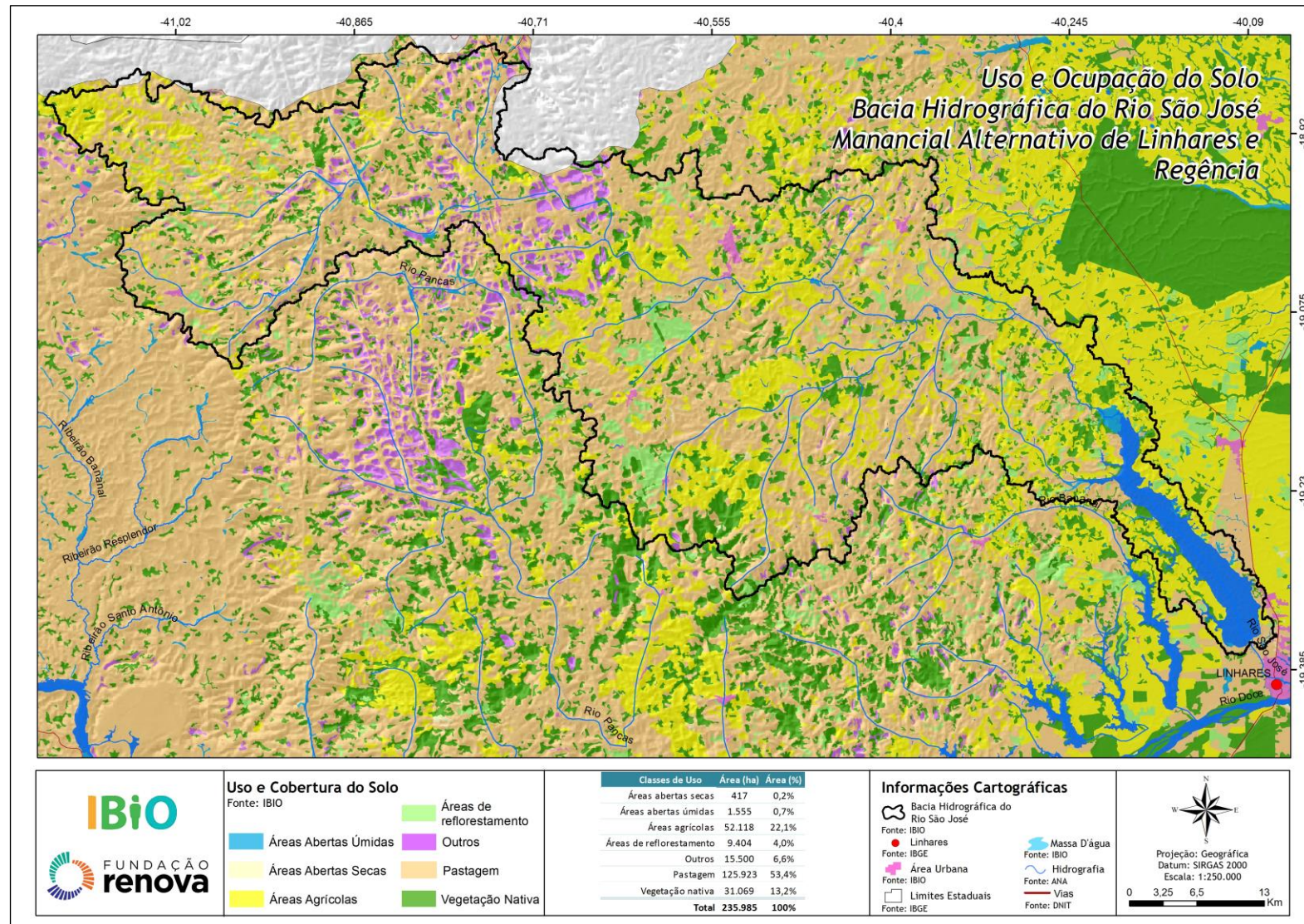


Figura 84: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio São José

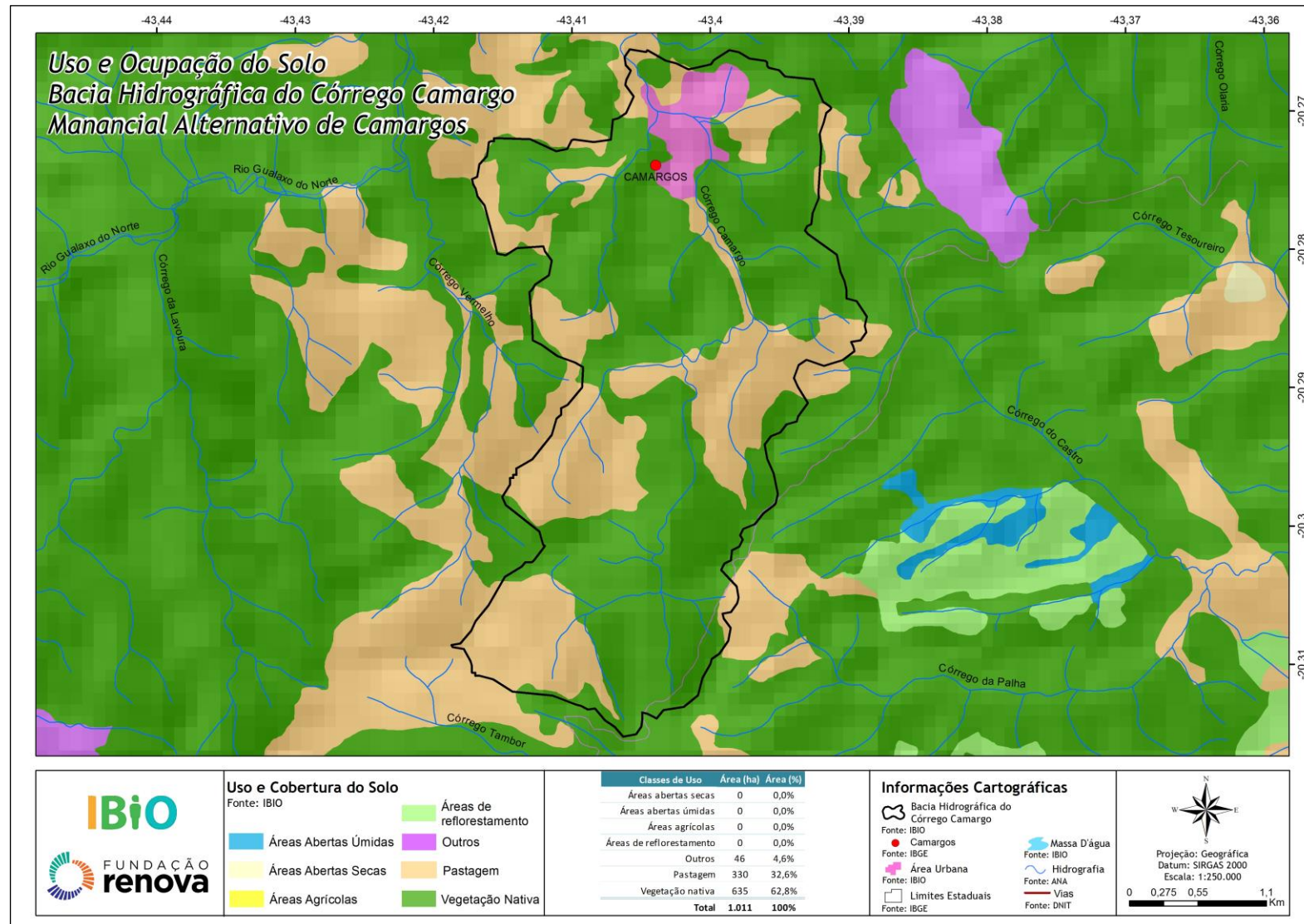


Figura 86: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Camargo

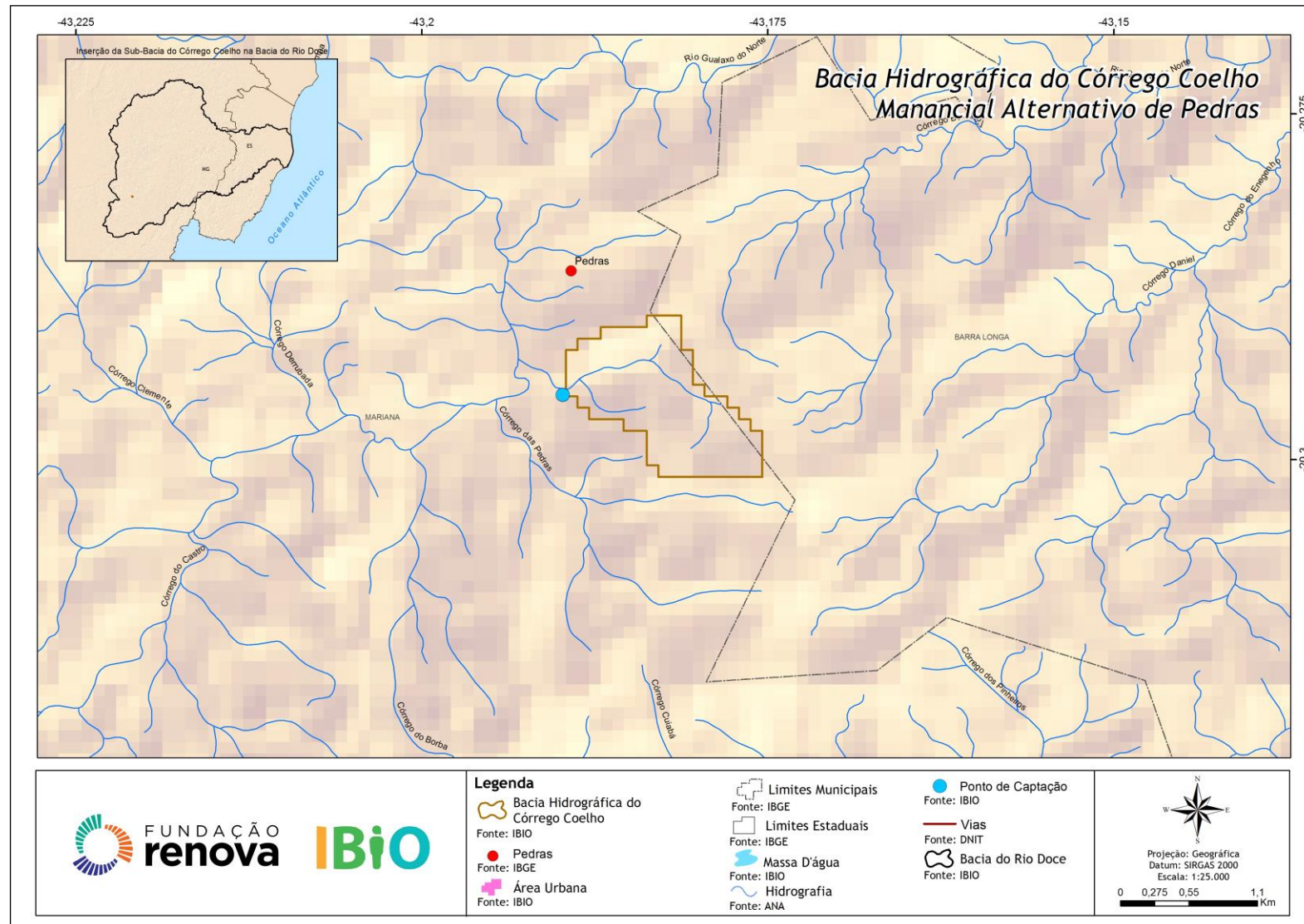


Figura 87: Bacia Hidrográfica do Córrego Sem Nome – Manancial Alternativo de Pedras

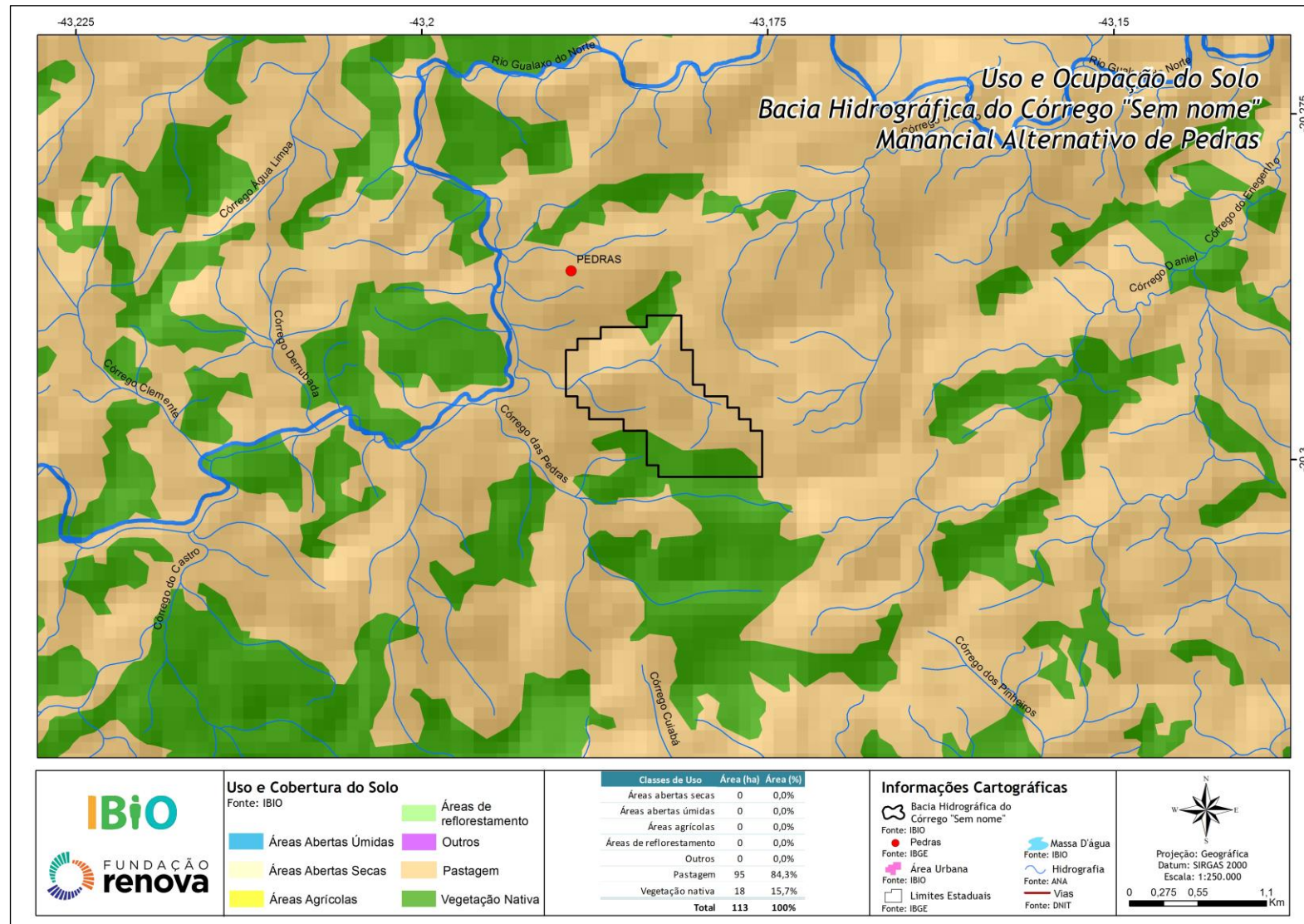


Figura 88: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Sem Nome

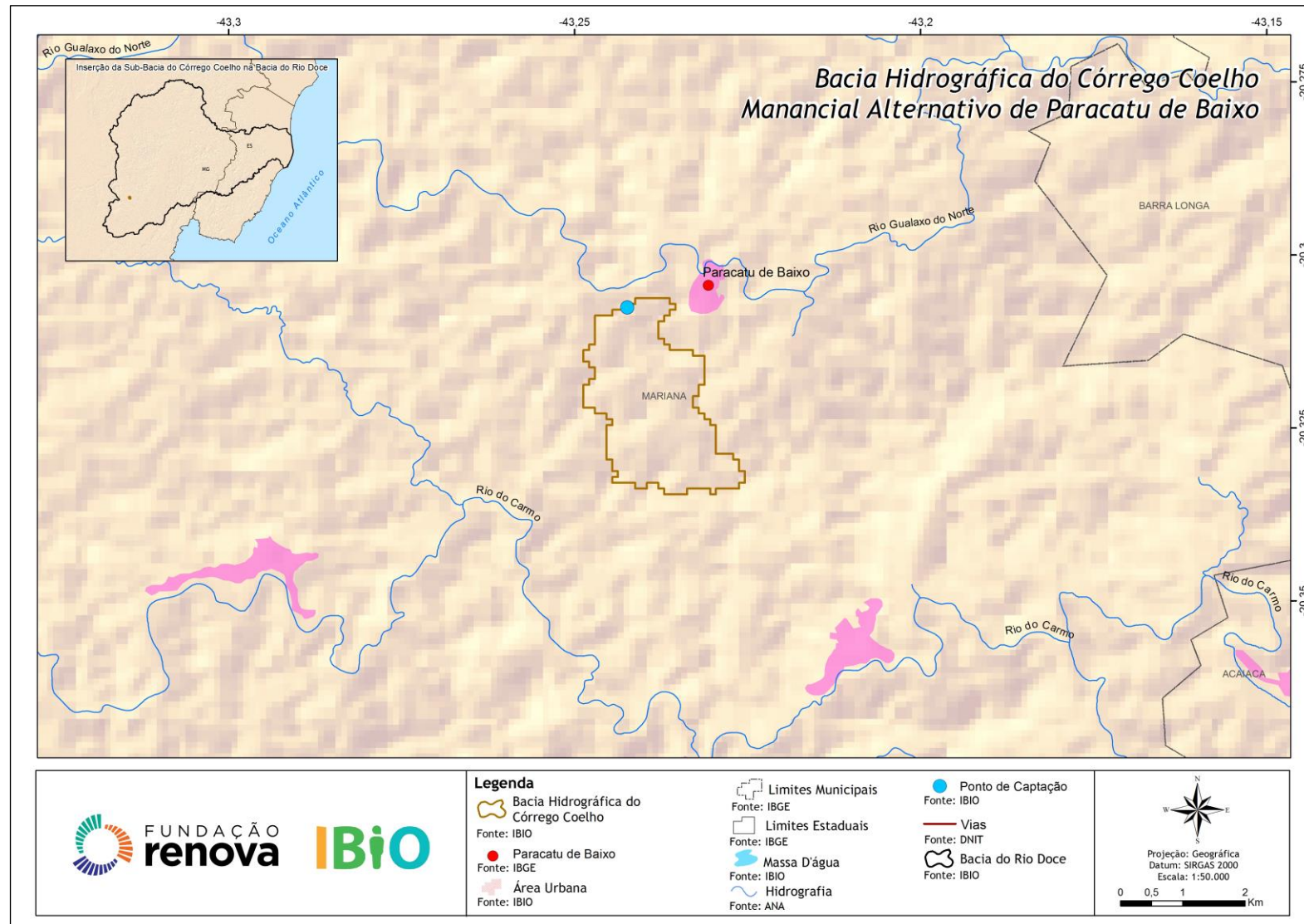


Figura 89: Bacia Hidrográfica do Córrego Coelho – Manancial Alternativo de Paracatu de Baixo

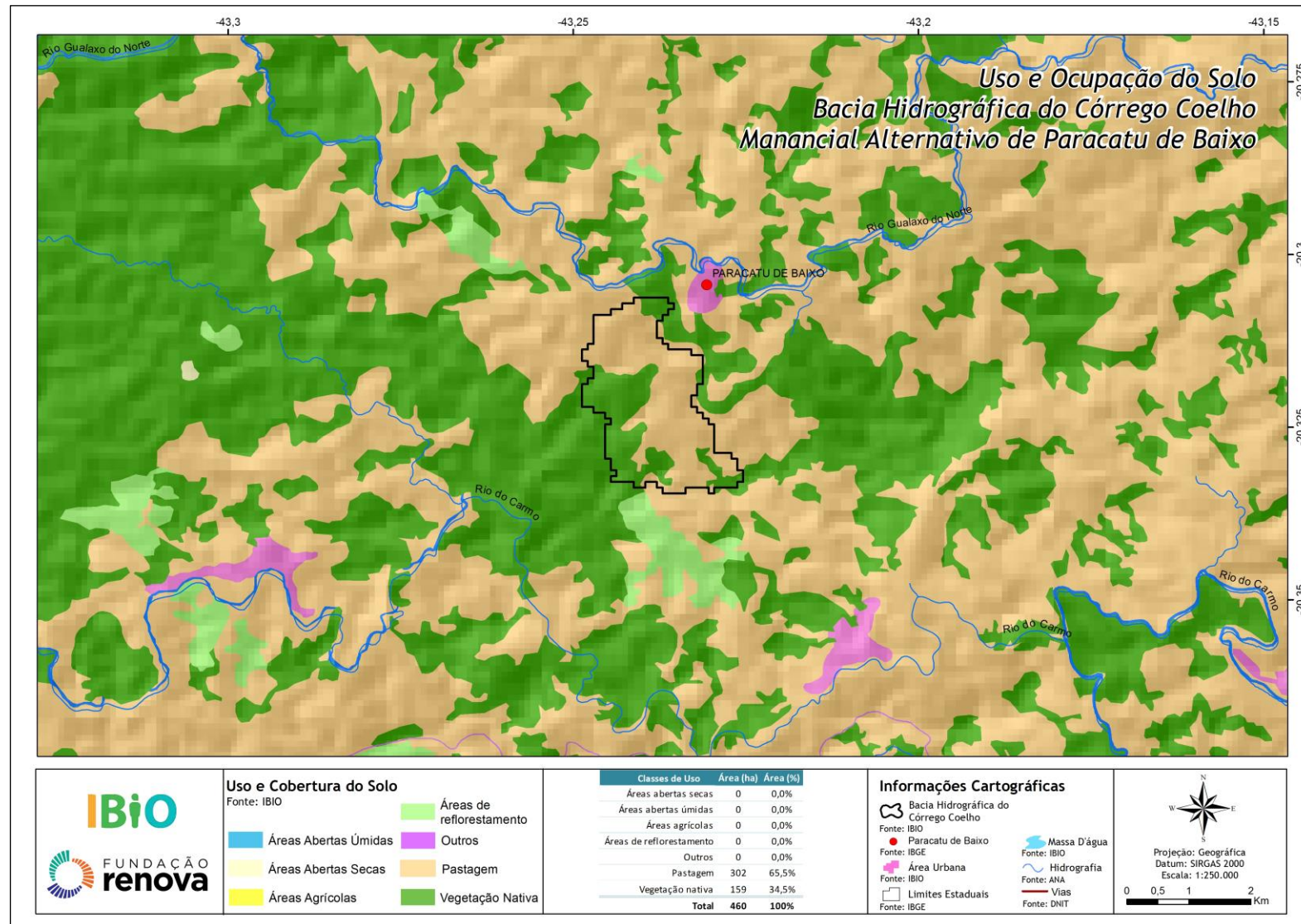


Figura 90: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Coelho

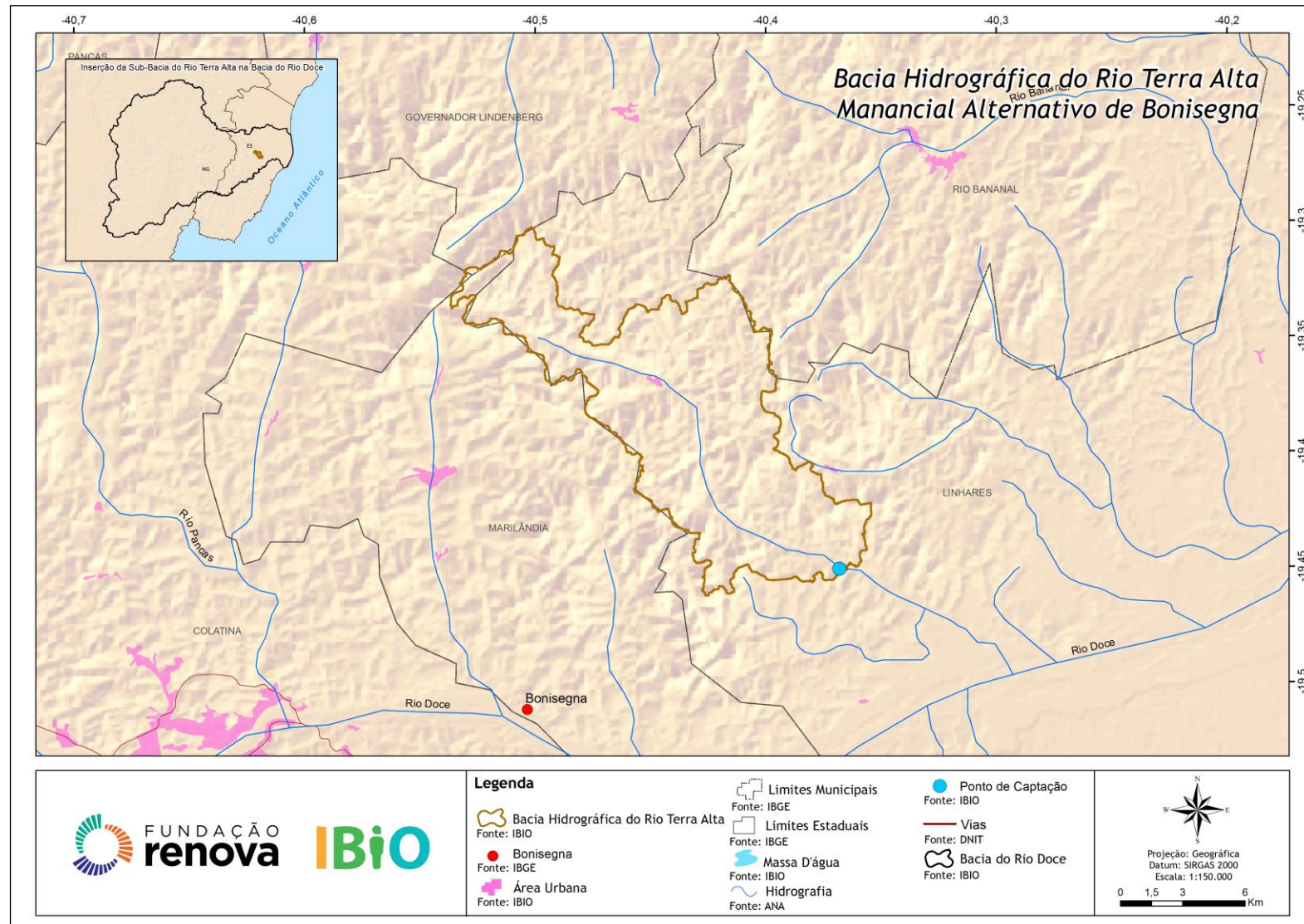


Figura 91: Bacia Hidrográfica do Rio Terra Alta – Manancial Alternativo de Bonisegna

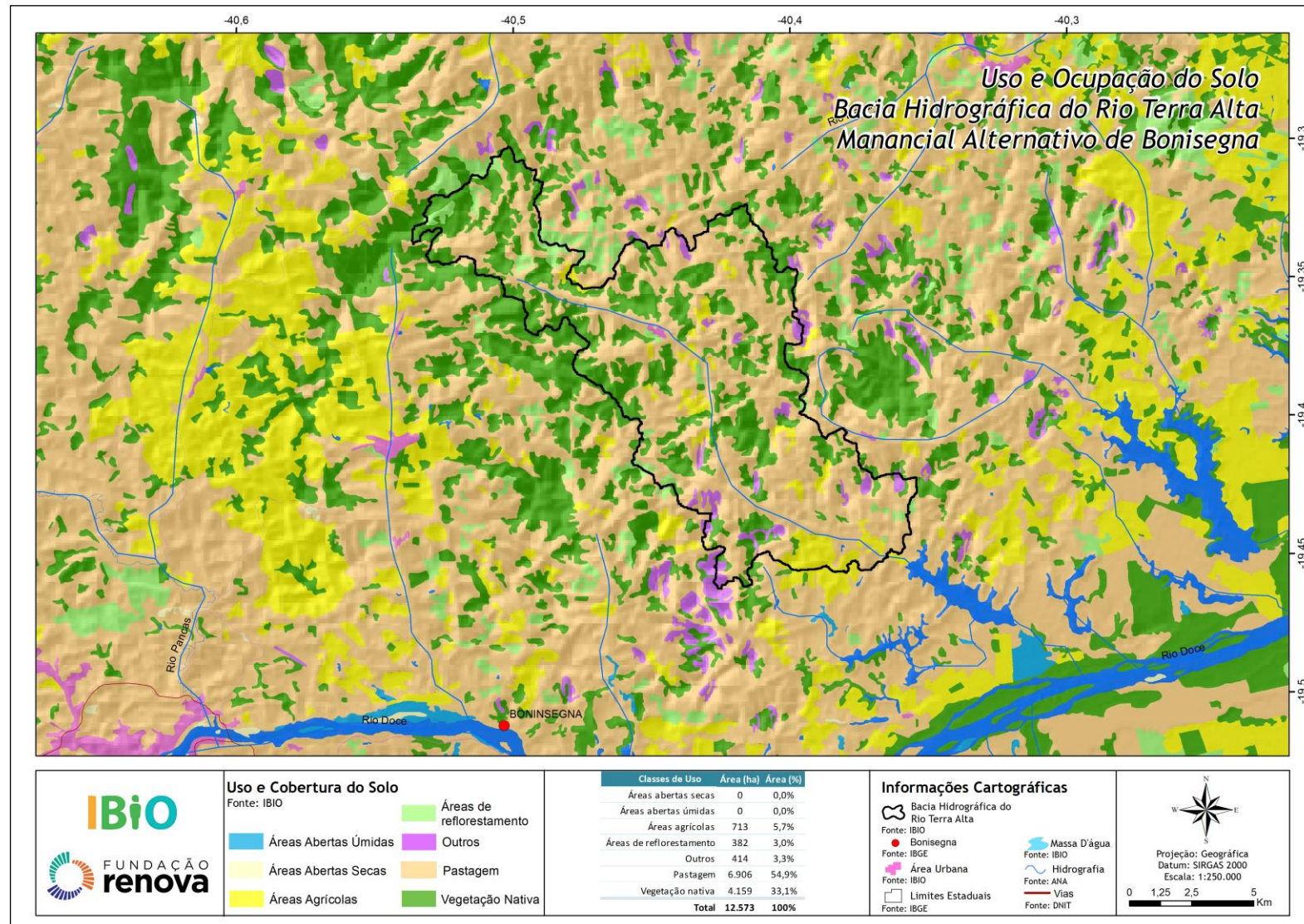


Figura 92: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Terra Alta

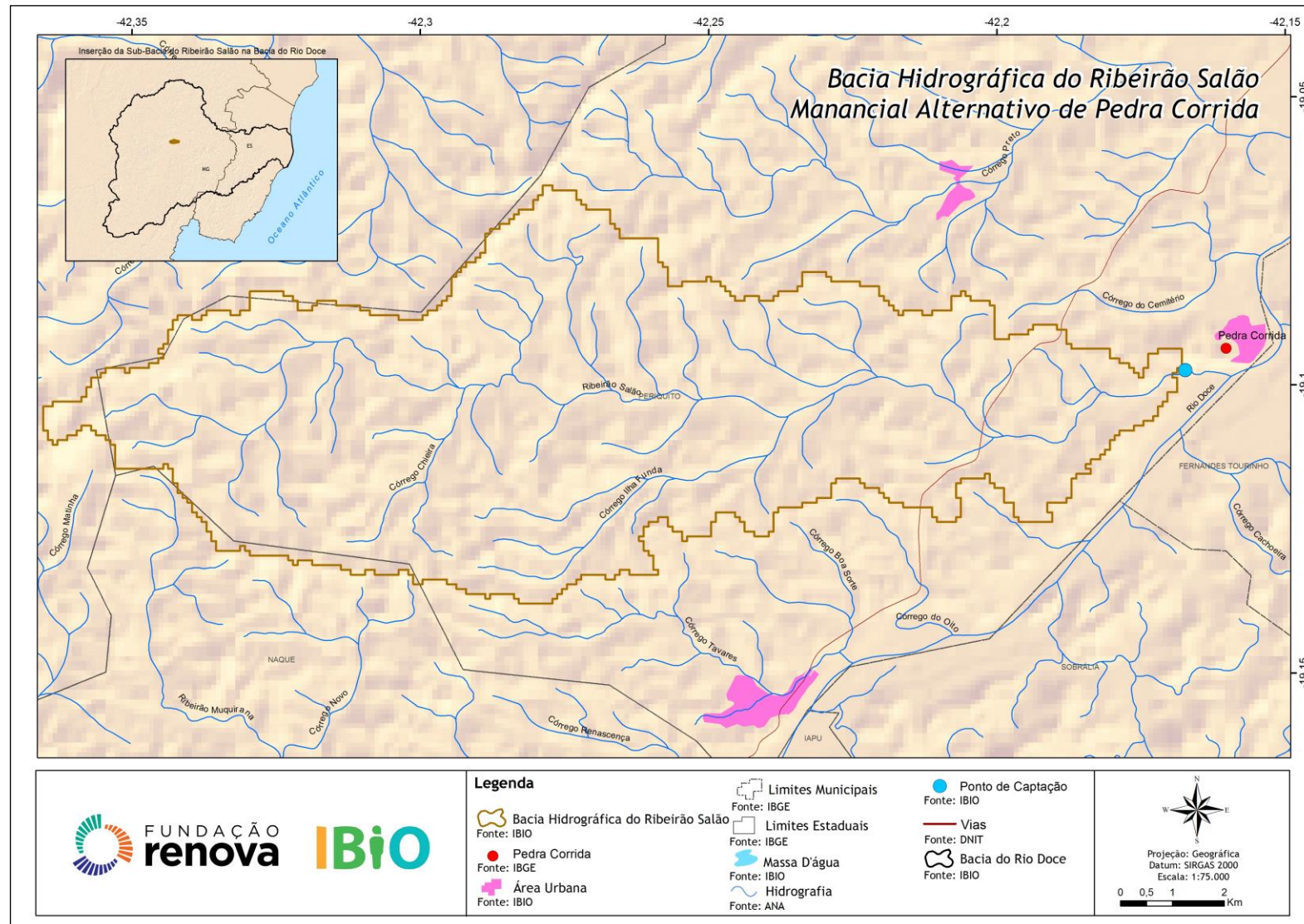


Figura 93: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Salão – Manancial Alternativo de Pedra Corrida

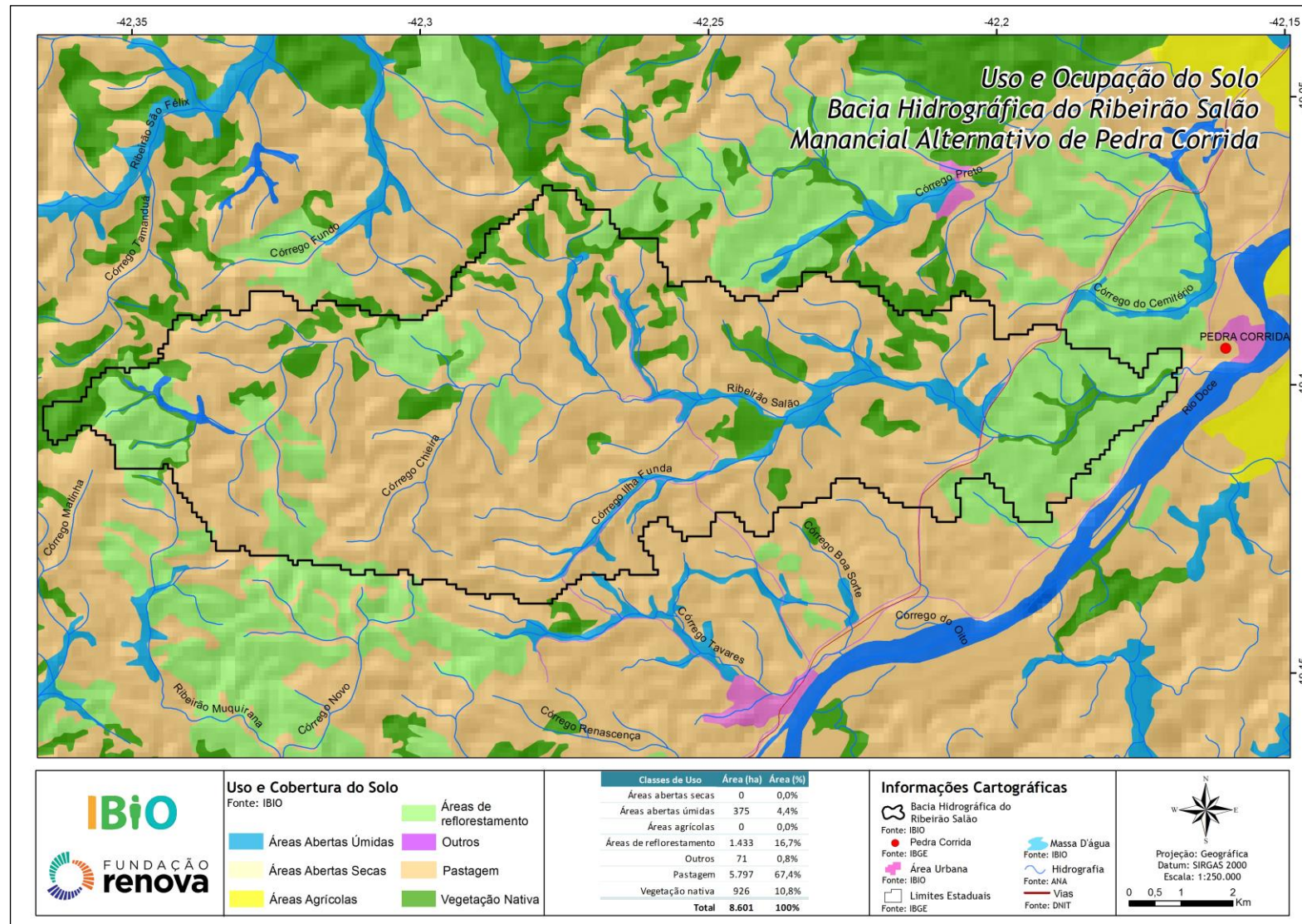


Figura 94: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Salão

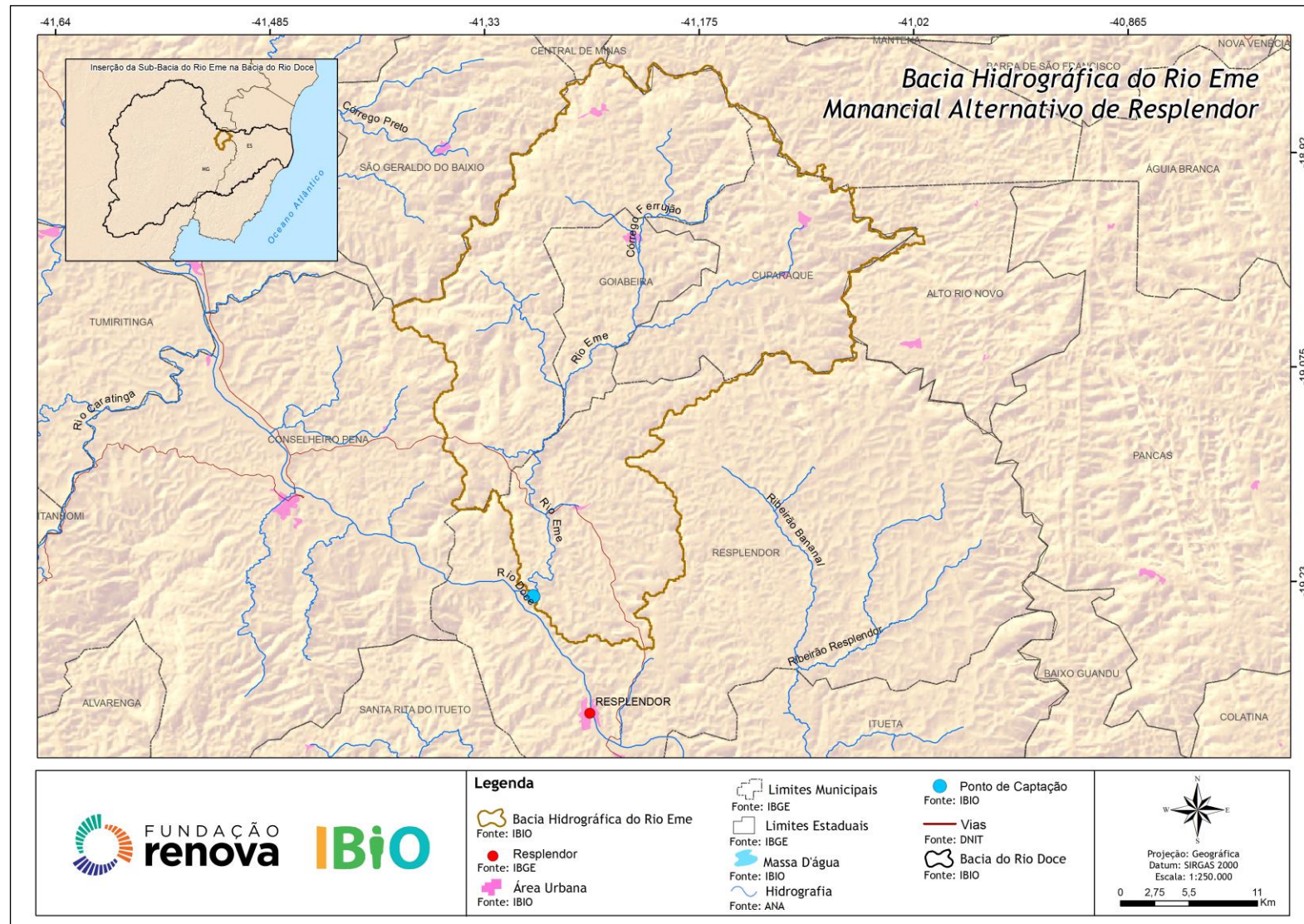


Figura 95: Bacia Hidrográfica do Rio Eme – Manancial Alternativo de Resplendor

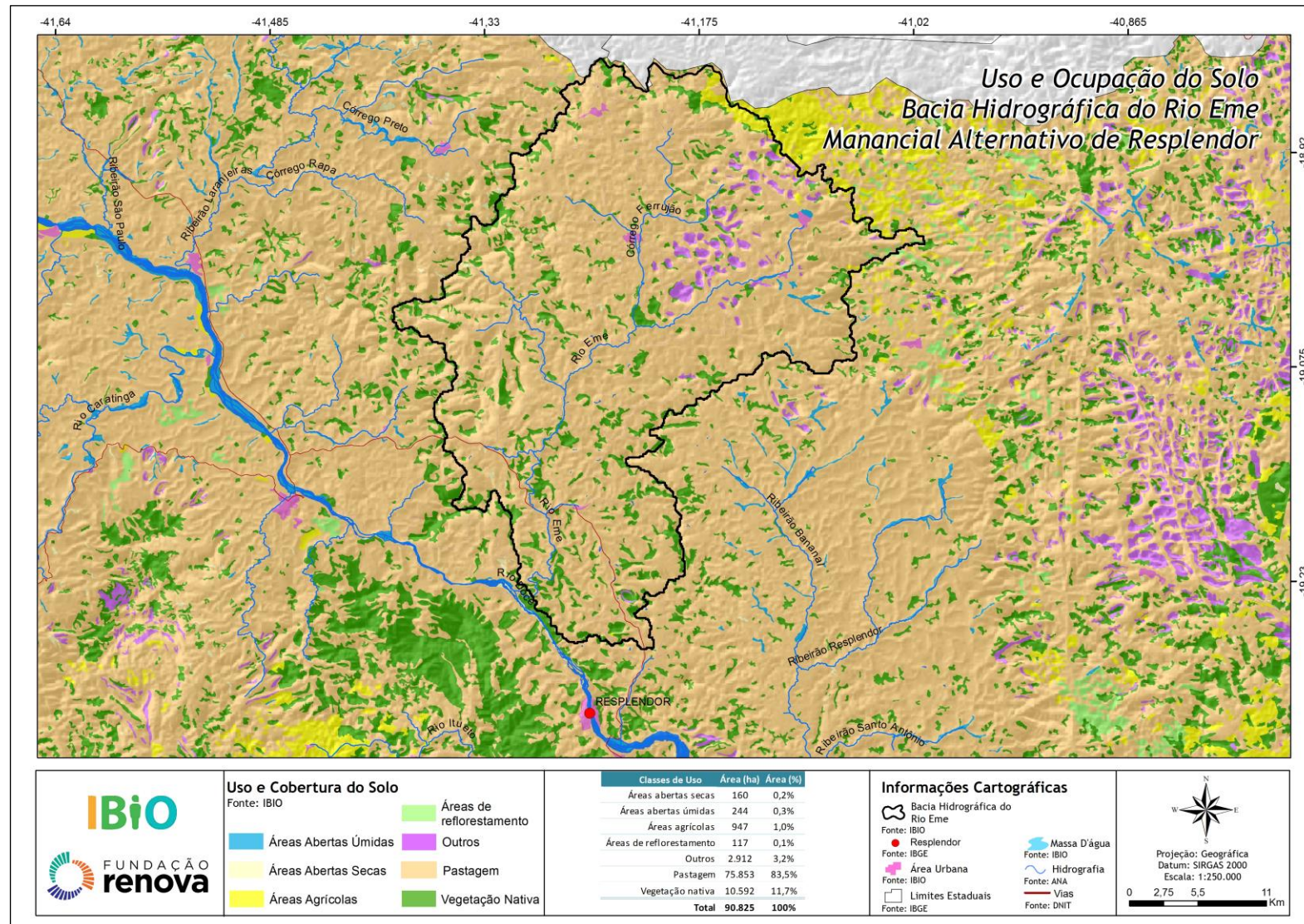


Figura 96: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Eme

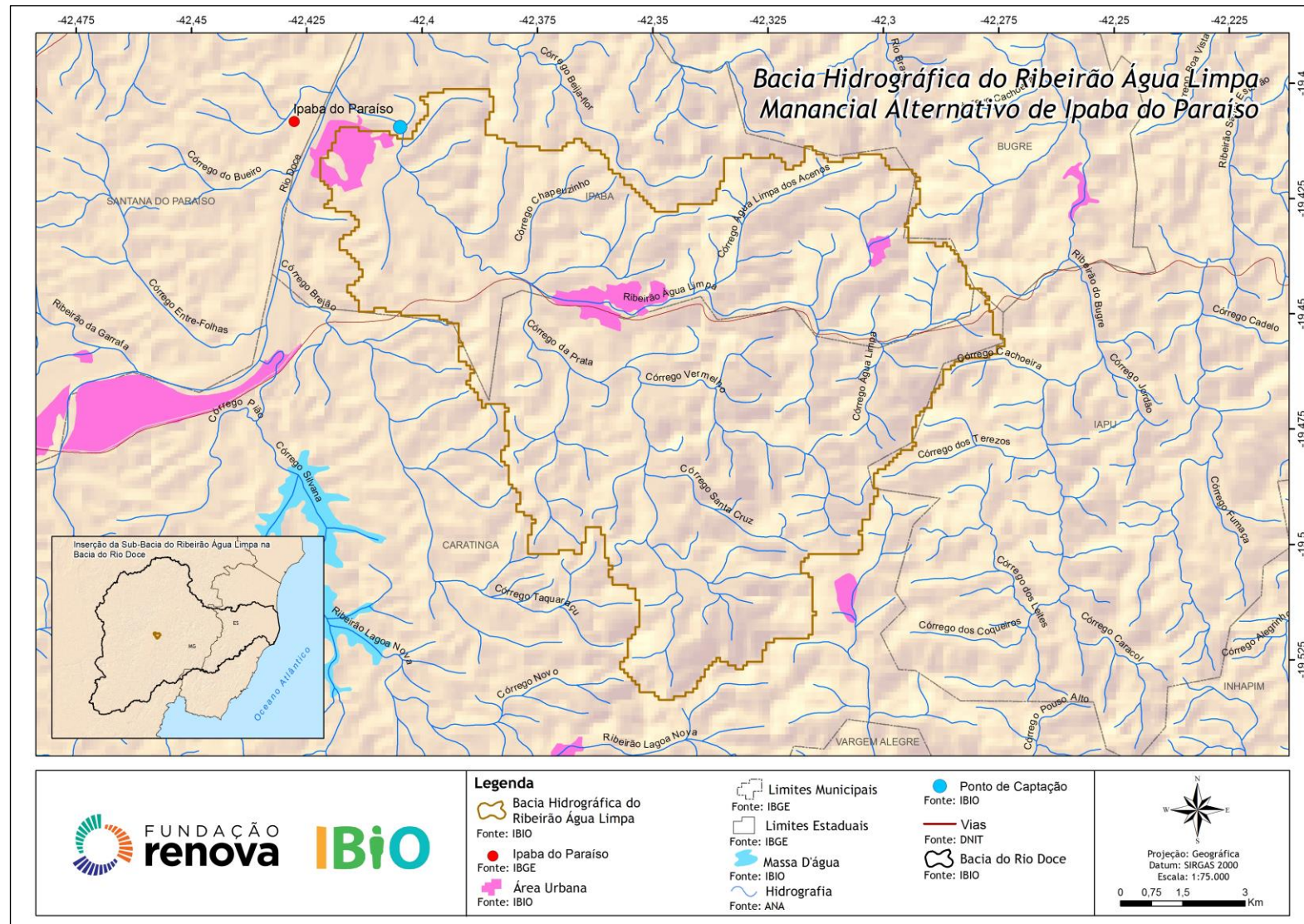


Figura 97: Bacia Hidrográfica do Ribeirão Água Limpa – Manancial Alternativo de Ipaba do Paraíso

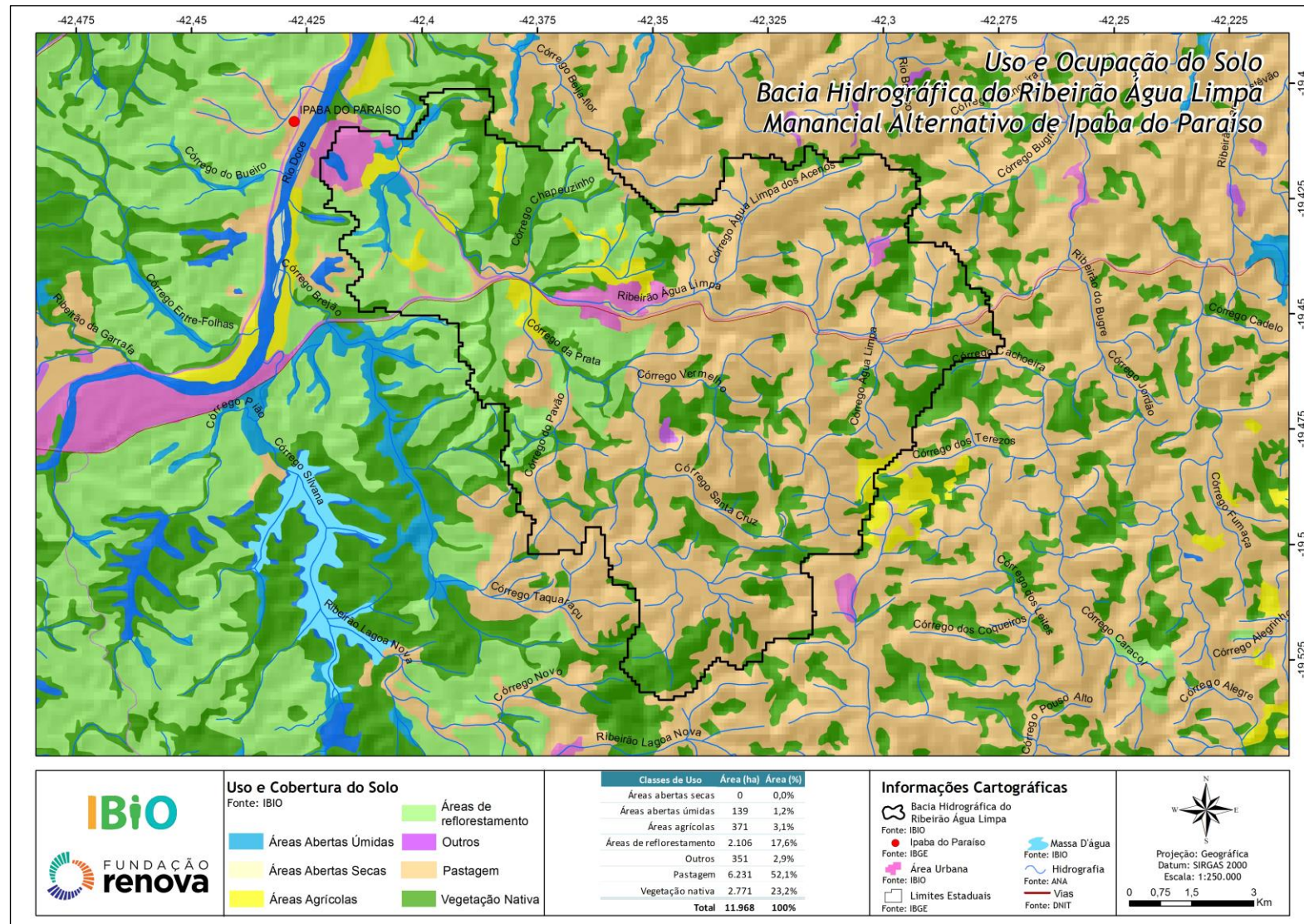


Figura 98: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Água Limpa

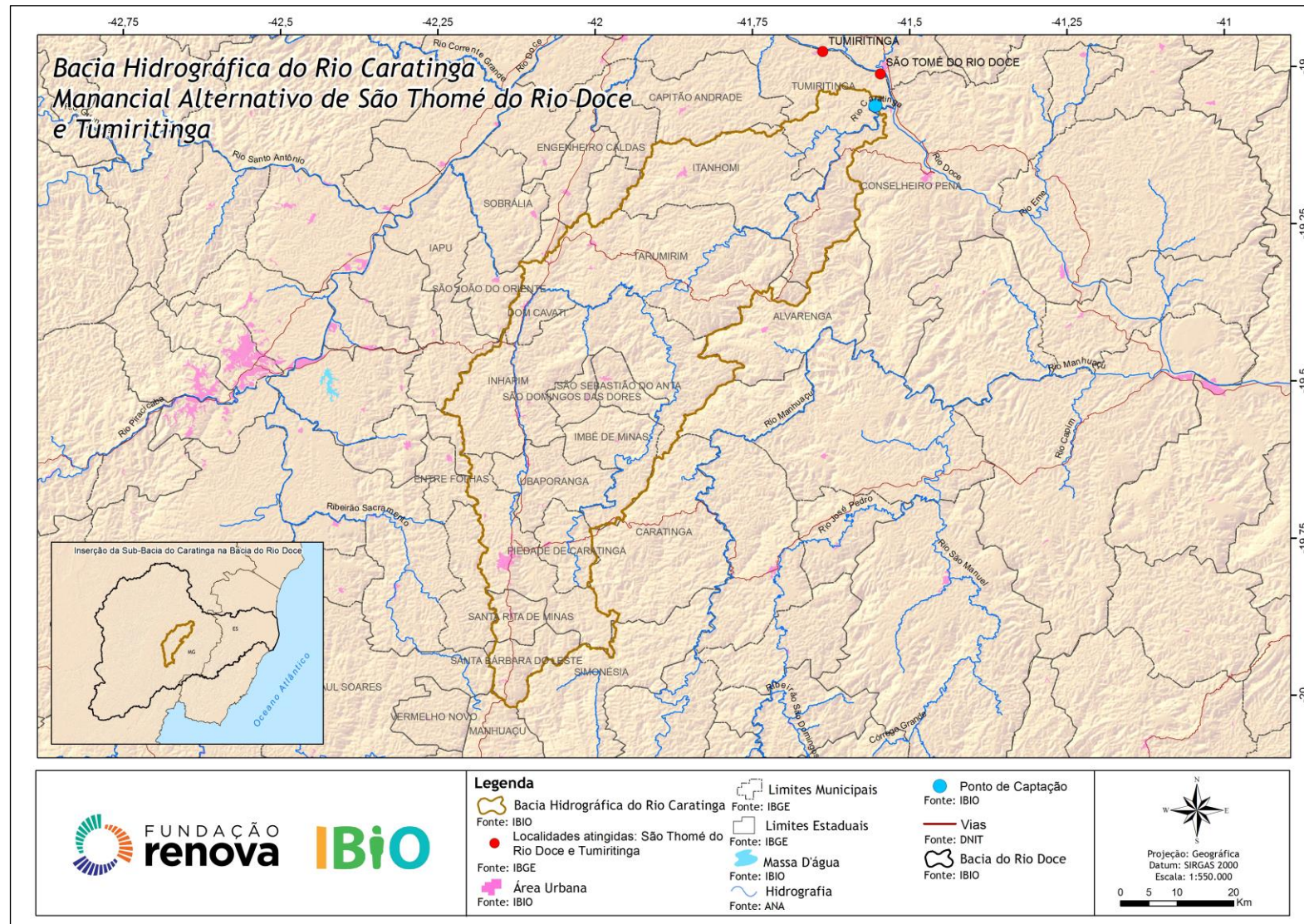


Figura 99: Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga – Manancial Alternativo de Tumiritinga e São Thomé do Rio Doce

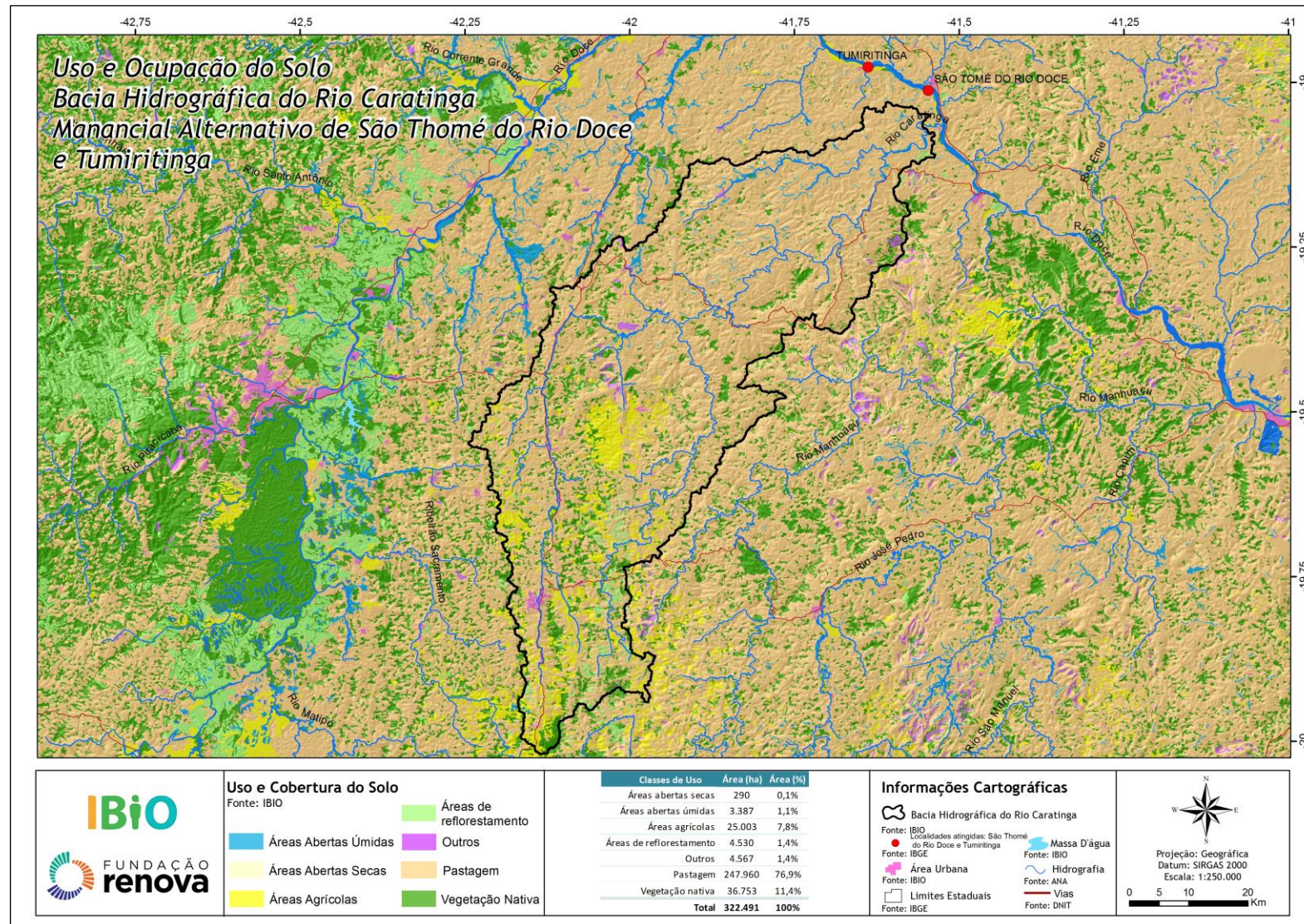


Figura 100: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga

5.5.2 Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos sugeridos pelo Ofício nº 29

A representação cartográfica das bacias de drenagem dos mananciais superficiais alternativos sugeridos no Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA para o abastecimento de água das localidades afetadas, assim como dos usos e coberturas do solo dispostos em seus respectivos territórios podem ser vistos nas Figuras Figura 101 até Figura 110.

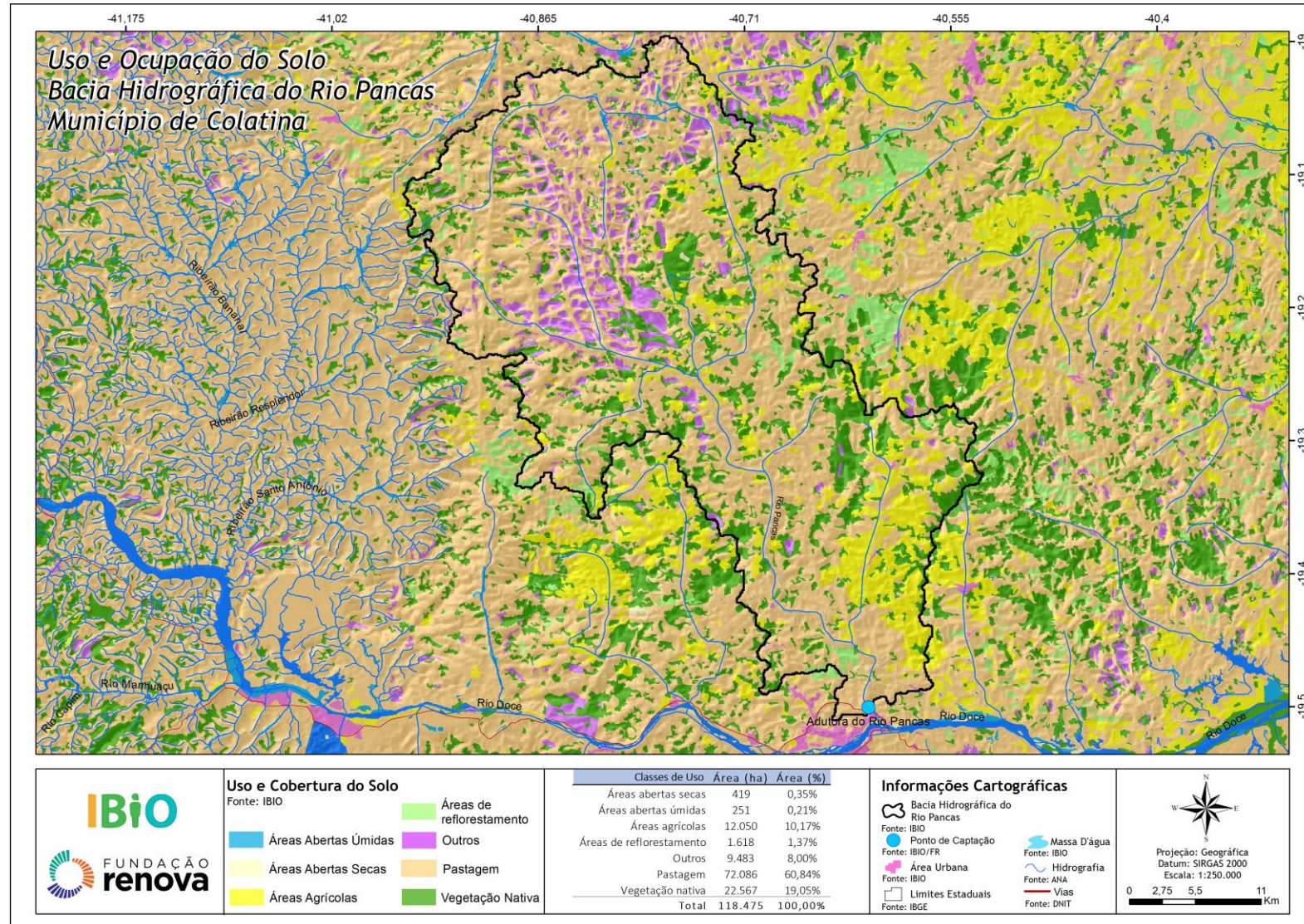


Figura 102: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Pancas

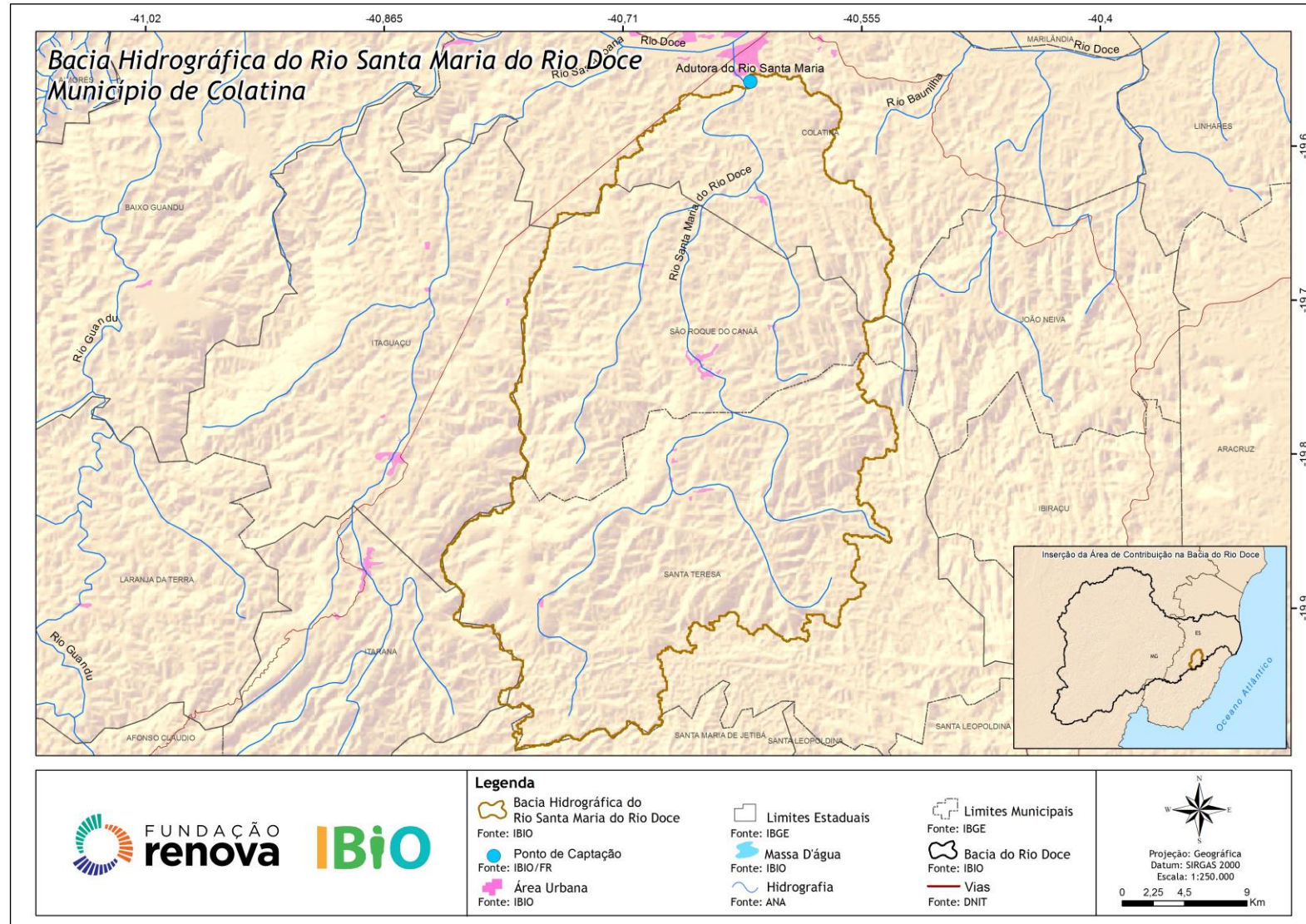


Figura 103: Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce – Manancial Alternativo de Colatina

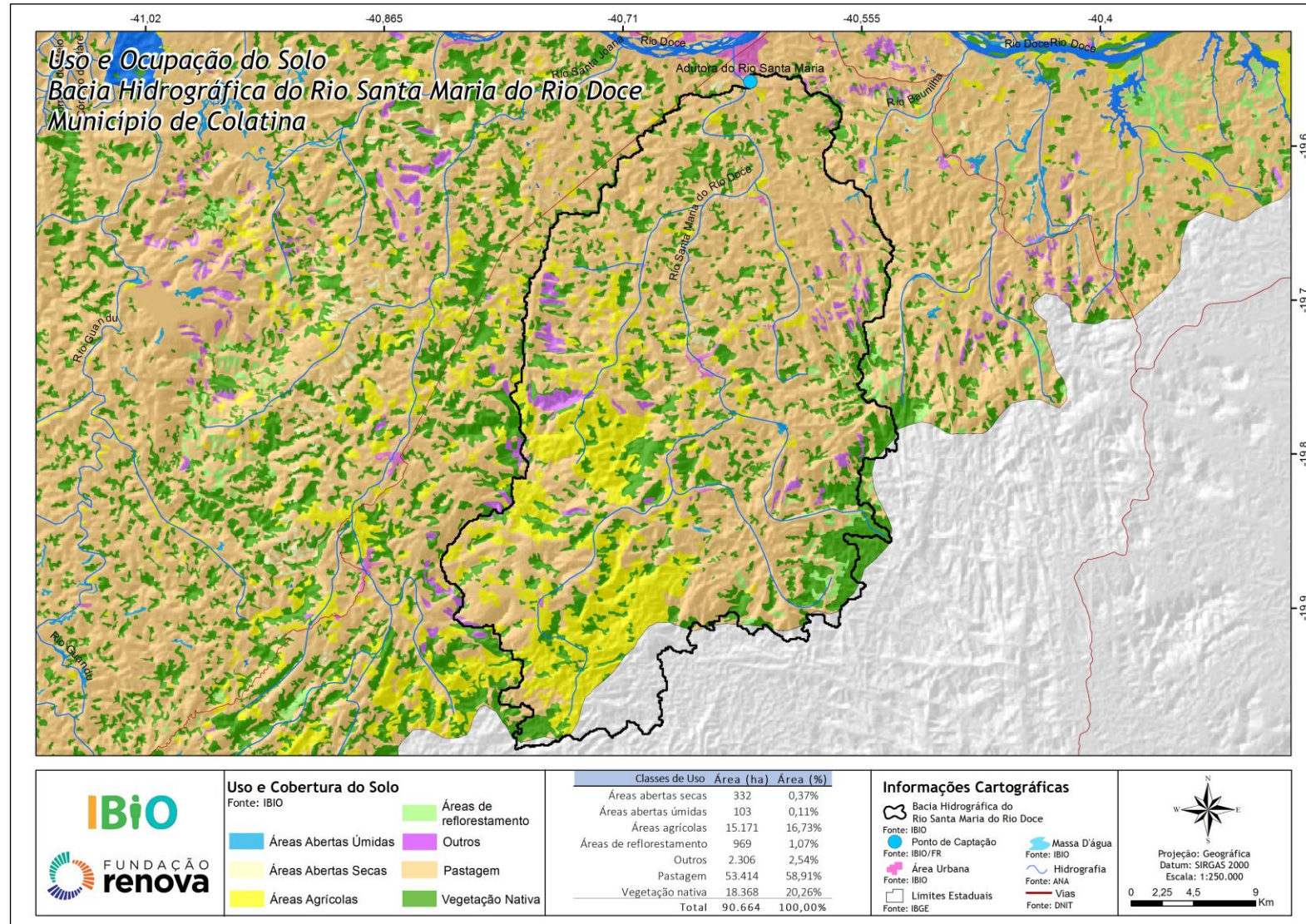


Figura 104: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Rio Doce

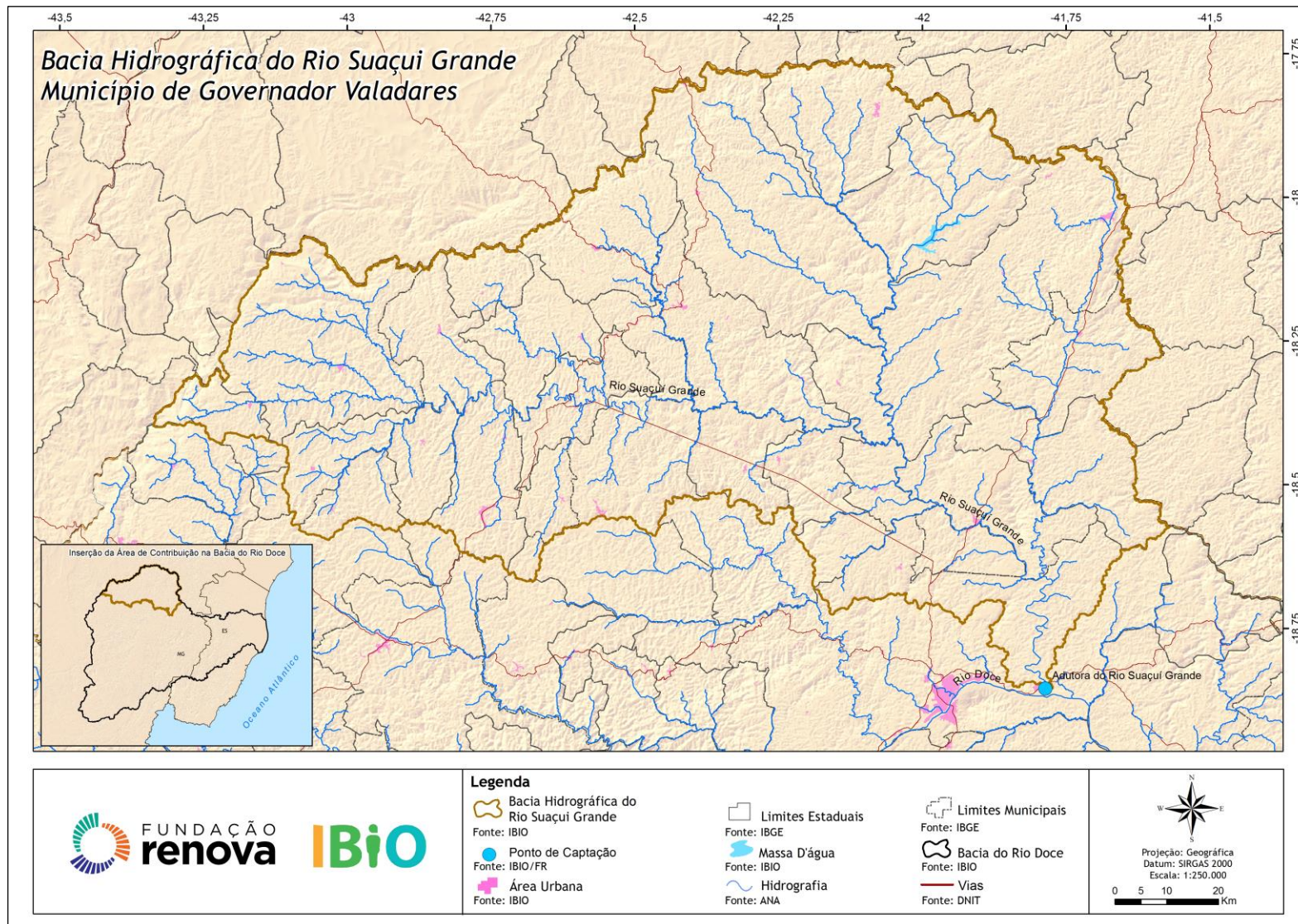


Figura 105: Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande – Manancial Alternativo de Governador Valadares

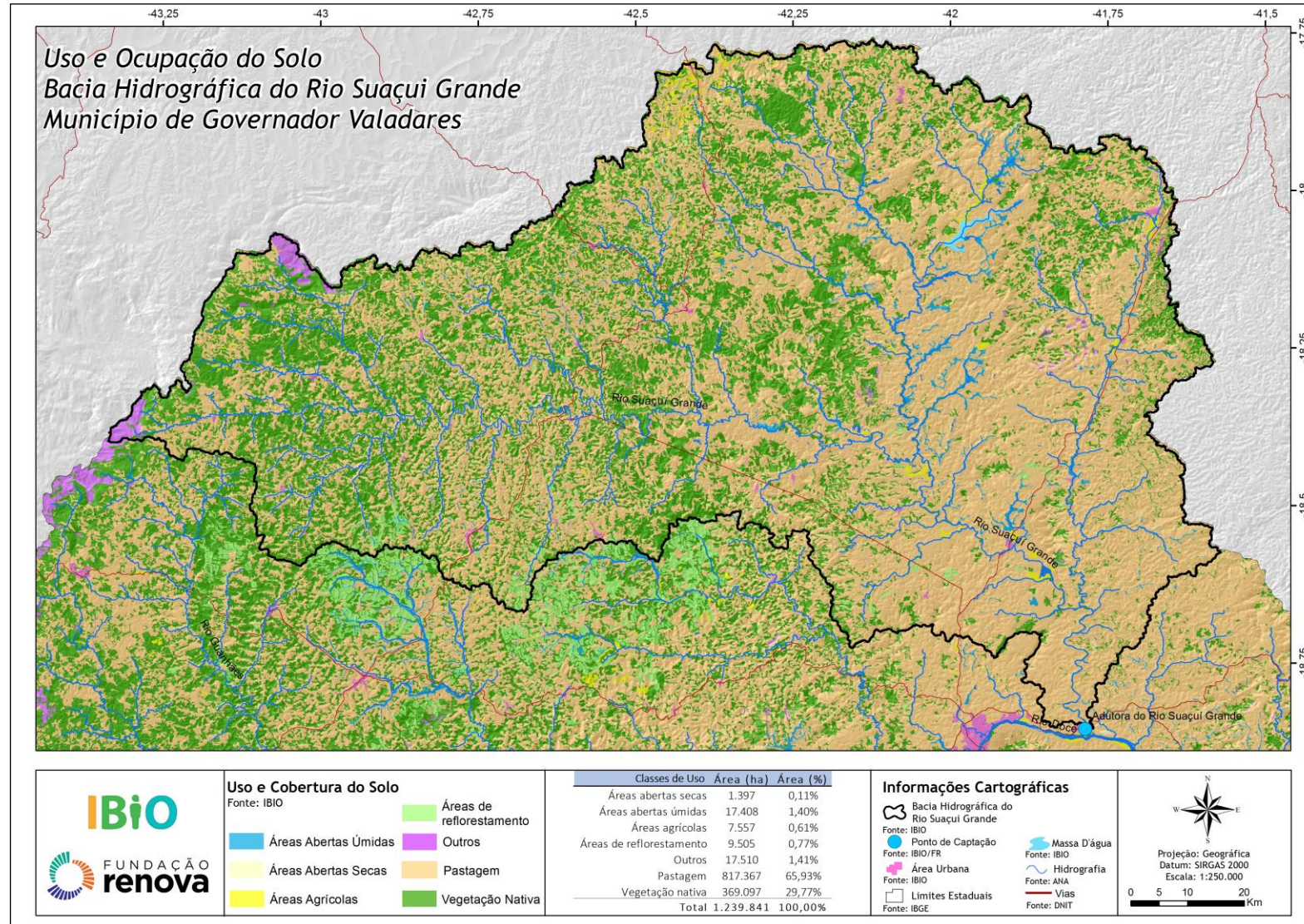


Figura 106: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí Grande

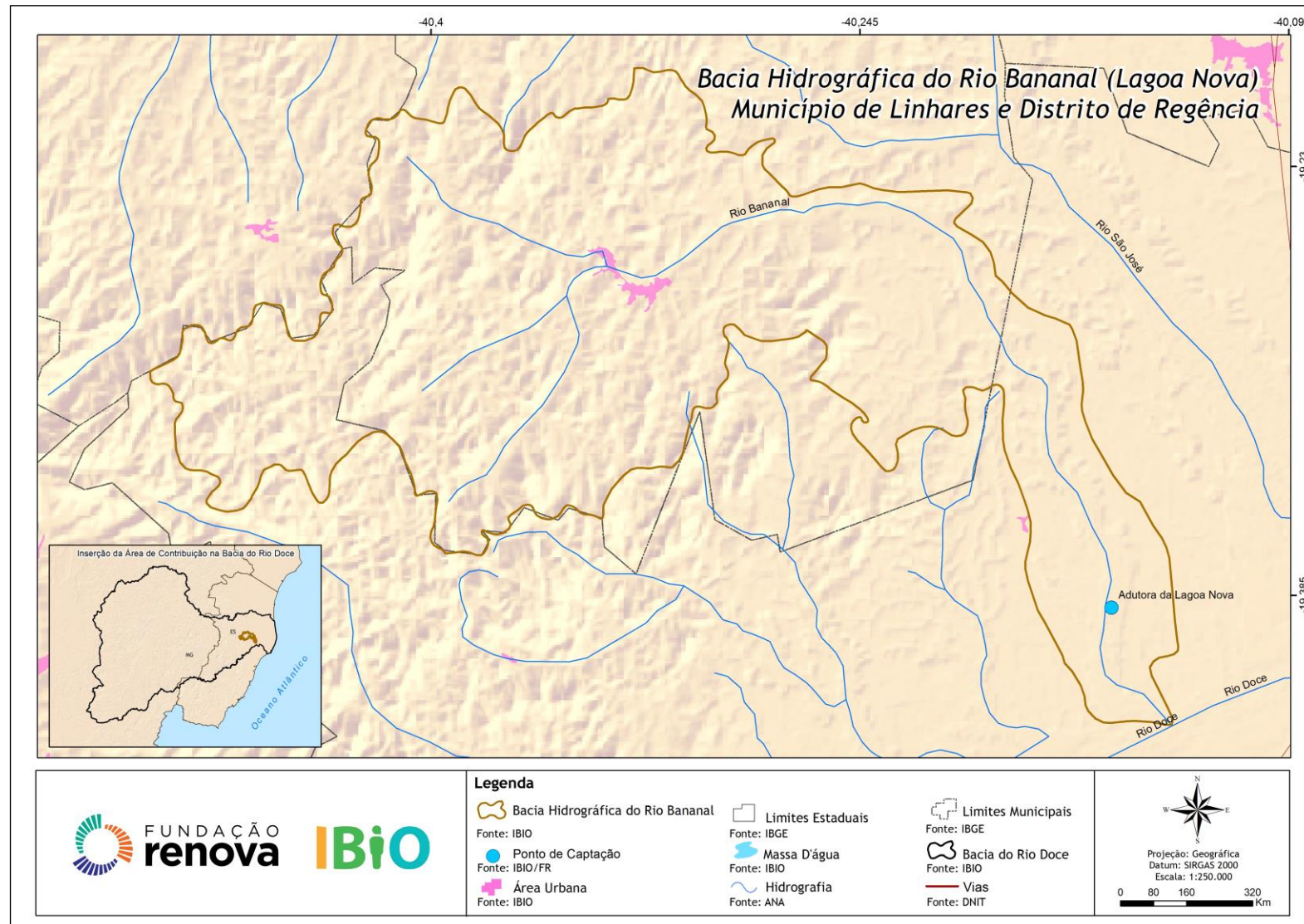


Figura 107: Bacia Hidrográfica da Lagoa Nova– Manancial Alternativo de Linhares

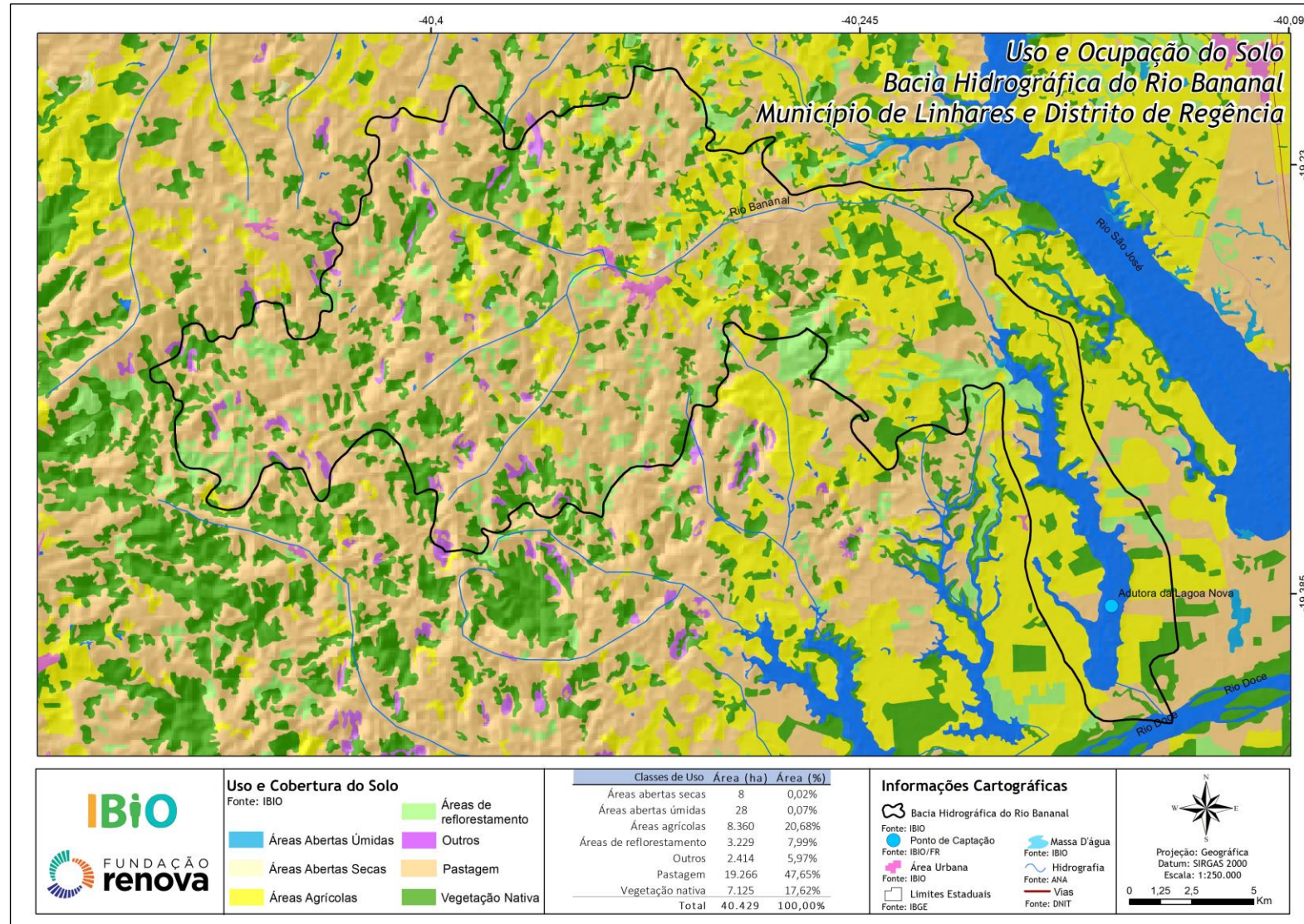


Figura 108: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica da Lagoa Nova

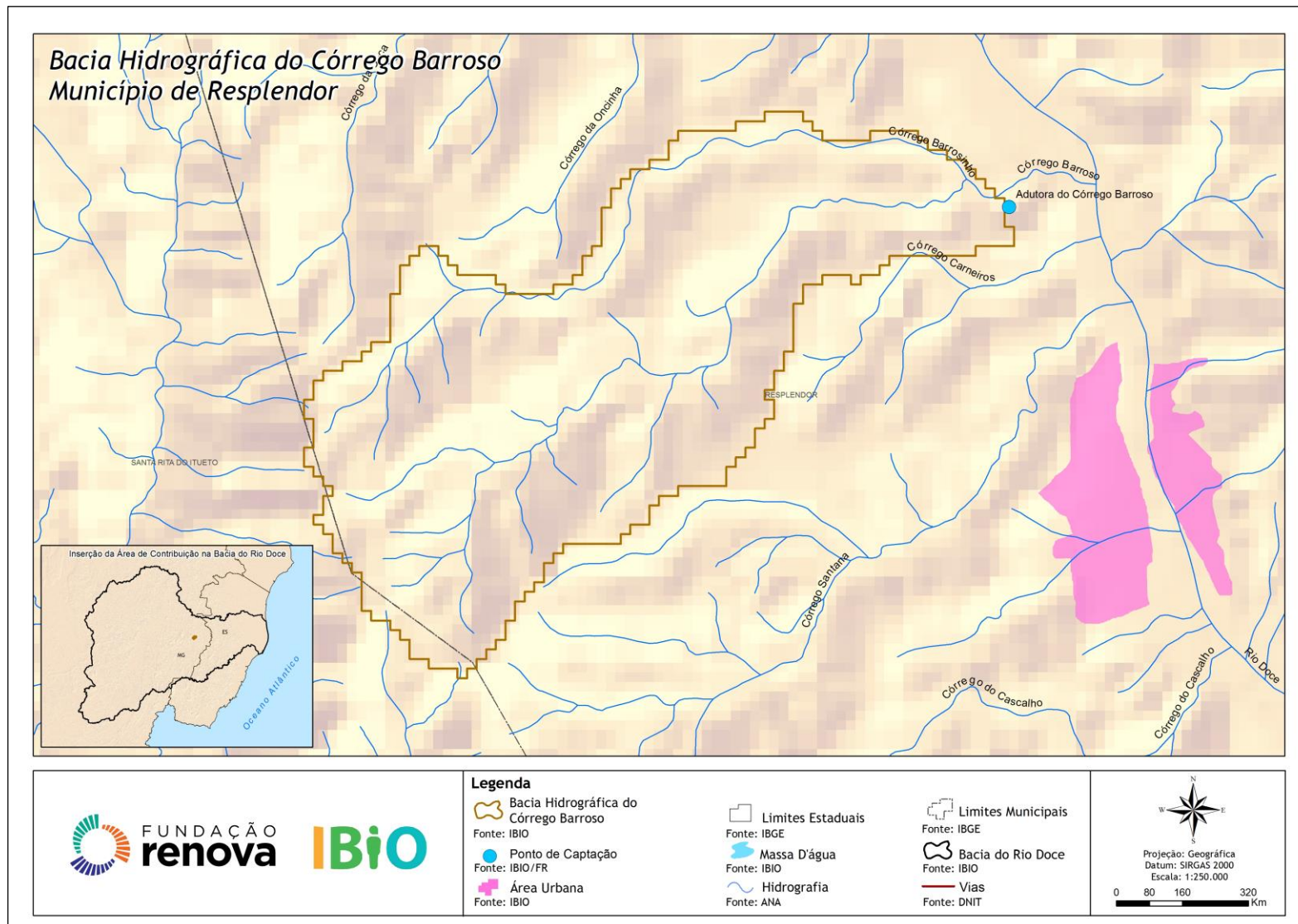


Figura 109: Bacia Hidrográfica do Córrego Barroso – Manancial Alternativo de Resplendor

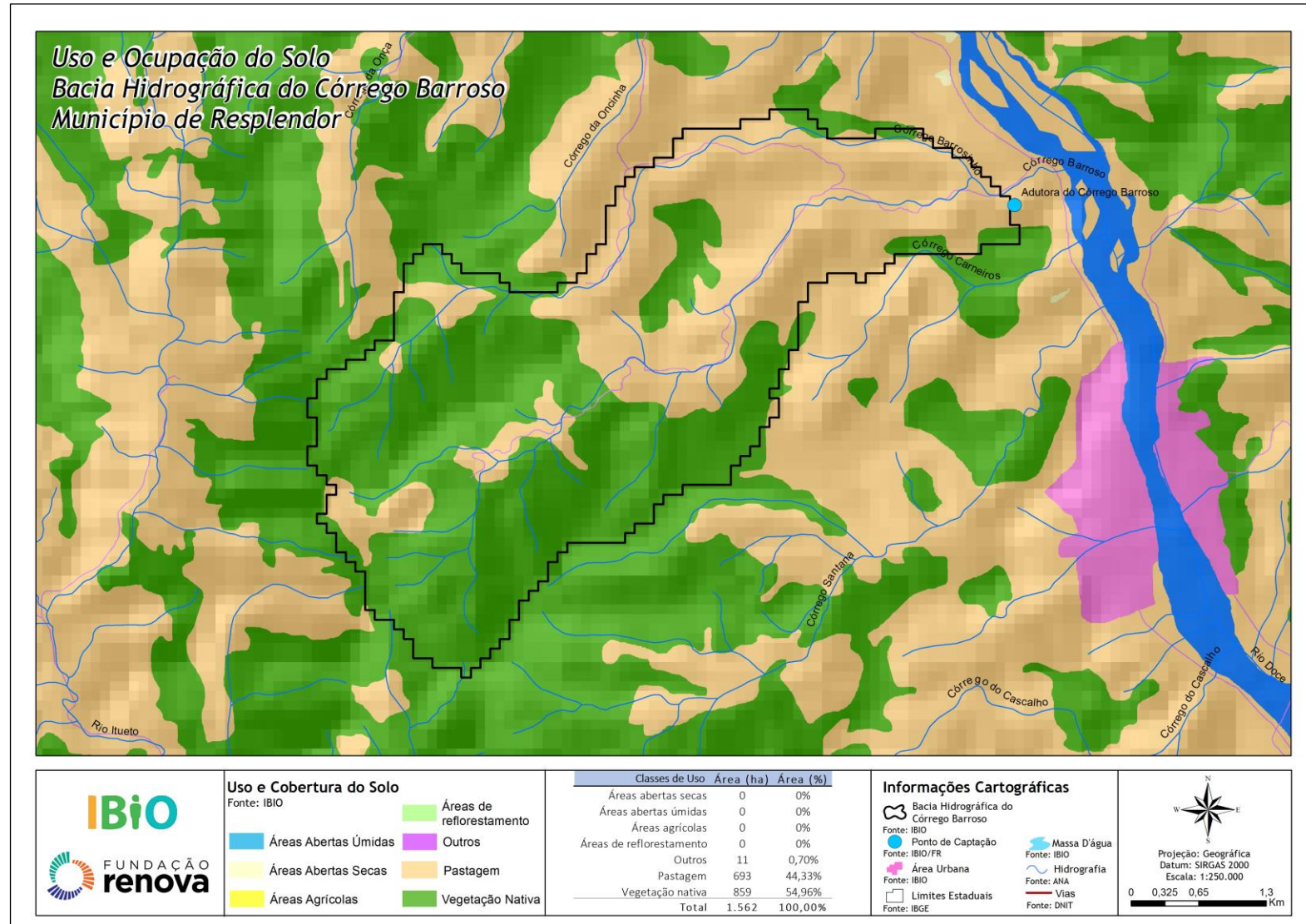


Figura 110: Usos e Coberturas do Solo da Bacia Hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Córrego Barroso

6. DISCUSSÃO

6.1. Mananciais Alternativos Selecionados

O presente estudo correspondeu à definição, mapeamento e caracterização ambiental dos mananciais alternativos, e respectivas bacias de drenagem, dos 9 Municípios e 15 Distritos que tiveram o abastecimento temporariamente interrompidos em decorrência do evento de rompimento da barragem do rio Doce, conforme cláusula 171 do TTAC.

O presente estudo selecionou 22 mananciais superficiais para se constituírem enquanto alternativas para o abastecimento de água das localidades impactadas, sendo dois sistemas de abastecimento integrados. Um deles foi a proposição do Sistema Linhares/ Regência, para abastecimento através de captação no Rio São José, já que não foi verificado manancial próximo a Regência, dentro dos limites territoriais da bacia do rio Doce, que pudesse garantir uma vazão disponível para o atendimento à vazão meta estabelecida. O outro sistema integrado proposto foi o do rio Caratinga, enquanto única alternativa, em proximidade adequada, capaz de suprir a demanda hídrica tanto para Tumiritinga quanto para São Thomé do Rio Doce.

Dentre os mananciais alternativos analisados sob o âmbito da disponibilidade hídrica, três apresentaram maior vazão disponível (30% da Q_{7,10} ou 50% da Q₉₀), a saber: Rio Suaçuí Grande – Governador Valadares, com 12.080,70 L/s; Rio Manhuaçu – Itueta, com 6.760,32; e Rio Guandu – Baixo Guandu, com 3.739,56 L/s.

As bacias hidrográficas com maior vazão de demanda hídrica (vazões totais de água outorgada ao longo da bacia de drenagem - L/s) foram: Baixo Guandu – Rio Guandu, com 2121,20 L/s; Rio São José – Linhares/Regência, com 1452,50 L/s; Rio Suaçuí Grande; e Rio Suaçuí Grande – Governador Valadares, com 1192,10 L/s.

Dentre as bacias hidrográficas analisadas, todas apresentaram saldo positivo de Balanço Hídrico, o que quer dizer que a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais selecionados é suficiente para atender às demandas por recursos hídricos ao longo de suas áreas de drenagem. Nesse sentido, os mananciais que apresentaram maiores saldos de Balanço Hídrico foram: Rio Suaçuí Grande – Governador Valadares, com 10.888,60 L/s; Rio Manhuaçu - Itueta, com 6.760,32 L/s; e Rio São José – Linhares/Regência, com 2.270,78 L/s.

Os resultados mostraram ainda que os mananciais selecionados têm capacidade de atender a demanda alternativa (vazão meta) das localidades afetadas mitigando assim o risco de novas interrupções consequentes da elevação da turbidez da água, e aliviando a já comprometida vazão do rio. É interessante ressaltar que na maior parte dos casos, os mananciais têm capacidade de garantir a independência total das captações do Rio Doce, caso seja necessário enfrentar novas situações emergenciais.

A análise das séries temporais de precipitação anual (mm) e vazões médias anuais (m³/s) de três estações de monitoramento da bacia do rio Doce demonstrou que, de modo geral, há uma diminuição das chuvas ao longo da bacia e das vazões no rio Doce, a partir de 2010.

Os dados coletados em campo acerca do estresse hídrico de 7 dos mananciais alternativos selecionados ilustram os dados secundários disponíveis, não abarcam a atual condição hidrológica de seus cursos d'água, sendo necessário a efetuação de novas medições, coleta de dados de vazão fluvial e novos estudos para se entender a vazão atualmente produzida pelas bacias hidrográficas em estudo.

Ressalta-se ainda que, mesmo com a verificação em campo de que alguns mananciais alternativos selecionados apresentaram-se em estado de stress hídrico, as bacias de drenagem dos referidos cursos d'água devem continuar a ser adotadas como possuidores de caráter de prioridade para a compor uma camada de atuação preferencial para uma sucessiva análise de vulnerabilidade ambiental e de custo-efetividade das ações (prevista no P3 e P4 do TdR). Essa afirmativa se associa ao fato de que investimentos em restauração florestal aliado à práticas ambientalmente integradas de manejo agro silvo- pastoril podem auxiliar no processo de revitalização dos cursos d'água, assim como ao retornos à condição hídrica mais adequada para o abastecimento humano (BRUIJINZEEL, 2004; WICKEL, 2009; e WICKEL e BRUIJINZEEL, 2009).

De modo geral, todos os mananciais analisados apresentaram nível de qualidade das águas satisfatório para abastecimento humano após tratamento convencional, sendo que alguns mananciais apresentaram melhores níveis de qualidade de água, a saber: Rio Guandu; Rio Suaçuí Grande; Ribeirão Santa Helena; Rio Manhuaçu; e Rio São José.

6.2. Cruzamento e Caracterização Ambiental de Mananciais Alternativos

Para a localidade de Colatina o Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA indicou dois mananciais alternativos para o suprimento do abastecimento hídrico: Os rios Pancas e Santa Maria do Rio Doce, sendo a adoção deste último ratificada no âmbito do presente estudo, em função da baixa vazão específica associada à área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Pancas (PIRH, 2010).

É importante ressaltar que, segundo pesquisas efetuadas no âmbito desse estudo, verificou-se que no ano de 2016 ocorreu um caso atípico de vazão zero no trecho de São Roque do Canaã à Colatina, do rio Santa Maria do Rio Doce. Todavia, o rio Santa Maria do Rio Doce é perene, não tendo sido verificadas vazões nulas em outros registros, e se constitui no manancial alternativo mais adequado para suprir a demanda de abastecimento de Colatina.

O Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA teve ainda outro curso d'água indicado que foi ratificado pelas análises de proximidade espacial, disponibilidade hídrica e qualidade das águas, sob o crivo deste trabalho: o rio Suaçui Grande, para o abastecimento de Governador Valadares.

Ressalta-se que o Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA indicou, para o abastecimento do município de Linhares/ES, o manancial alternativo da Lagoa Nova, reservatório situado no baixo curso da bacia de drenagem do rio Bananal, o qual apresenta informações atualizadas de captação já concluída (NHC-RHAMA, 2017 em andamento). Partindo da metodologia indicada pelo presente estudo, o rio São José foi também indicado como manancial alternativo, a ser adotado como manancial alternativo tanto para Linhares, quanto para Regência. A escolha desse referido manancial se associou principalmente à expressiva área de contribuição da bacia do rio São José (aproximadamente 236 hectares), variável essa que conformou a alta vazão disponível desse território (3723,28 L/S).

Por fim, outra alteridade verificada a partir do cruzamento entre mananciais alternativos indicados pelo Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA e aqueles selecionados através do presente estudo se vincula à definição do curso d'água para atendimento do município Resplendor/MG. A ANA indicou o Córrego Barroso para se constitui enquanto manancial para o referido município. Em contraponto, após as análises do Balanço Hídrico (Vazão Disponível – Vazão Demandada), e à avaliação da condição de atendimento ou não para suprir a vazão estabelecida para cada localidade afetada no âmbito dos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água contratado pela Fundação Renova (NHC-RHAMA, 2017 em andamento), o presente estudo selecionou o rio Eme como manancial alternativo de Resplendor/MG.

Portanto, 25 bacias hidrográficas foram adotadas para compor uma camada de atuação preferencial para um sucessiva análise de vulnerabilidade ambiental e de custo-efetividade das ações (prevista no P3 e P4 do TdR), norteando a identificação das áreas prioritárias para a restauração florestal ao longo de toda a bacia e sub-bacias do Rio Doce.

O Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA indica outros 25 poços de captação de água subterrânea para o abastecimento de 13 dentre as 24 localidades que tiveram o abastecimento temporariamente interrompidos em decorrência do evento de rompimento da barragem do rio Doce, conforme clausula 171 do TTAC.

O município de Galiléia e o distrito do município de Perpétuo Socorro, denominado de Belo Oriente, tiveram a indicação da utilização de 4 poços de captação de água subterrânea, como alternativa para a garantia de sua segurança hídrica. Três poços de captação de água subterrânea foram indicados pelo Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA, para o atendimento do município de Tumiritinga, enquanto que os municípios de Alpercata, Baixo Guandu, Itueta, e o distrito denominado de Periquito, do município de Pedra Corrida, tiveram a indicação de 2 poços cada. Por fim, as seguintes localidades tiveram indicação de somente um poço de captação de água subterrânea: Santo Antônio do Rio Doce; Senhora da Penha; São Vítor (Governador Valadares); Regência; Bonisegna; e Ipaba do Paraíso.

Os Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, irão apontar possíveis pontos de coleta de água subterrânea para atender à demanda hídrica das localidades afetadas, a partir dos pontos indicados pelo Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA. Nesse sentido, a partir de informações hidrogeológicas e hidrológicas, serão delimitadas as áreas de contribuição superficial necessárias para a recarga hídrica em quantidade apropriada ao atendimento das vazões meta dispostos por cada localidade (conforme TTAC) e a vazão meta (NHC-RHAMA, 2017 em andamento).

Portanto, o cruzamento entre as áreas das bacias de drenagem dos mananciais superficiais alternativos indicados por esse presente estudo e pelo Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA, e a as áreas de contribuição superficial dos pontos de captação subterrânea a serem contempladas no âmbito dos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, irão contemplar uma compilação de 50 porções territoriais para compor uma camada de atuação preferencial para um sucessiva análise de vulnerabilidade ambiental e de custo-efetividade das ações (prevista no P3 e P4 do TdR), norteando a identificação

das áreas prioritárias para a restauração florestal ao longo de toda a bacia e sub-bacias do Rio Doce, ao longo de 10 anos, em atendimento à cláusula 171 do TTAC, no âmbito do Programa de Recuperação das APPs e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce com controle de processo erosivos (PG26).

Ressalta-se ainda que, após a conclusão dos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, os resultados associados à lista final dos mananciais alternativos poderão ser ajustados e redefinidos.

As bacias hidrográficas dos mananciais alternativos para o abastecimento de água das localidades afetadas do rio Doce se constituem, dentro do planejamento territorial estratégico da bacia hidrográfica do rio Doce, como sendo áreas de potencial oferta hídrica. Todavia, de modo geral, essas bacias de drenagem são amplamente ocupadas por pastagens, correspondendo a uma média de 71,41 % de suas áreas de contribuição. Nesse sentido, dentre as bacias hidrográficas dos mananciais alternativos selecionados no âmbito do presente estudo, 6 apresentaram uma composição de usos e coberturas do solo formada por mais de 80% de áreas de pastagens, a saber: Córrego Barreto (Barreto); Rui Suaçuí Pequeno (Alpercata); Córrego Preto (Senhora da Penha); Ribeirão das Laranjeiras (Galiléia); Ribeirão Santa Helena (São Vítor); e o manancial de Pedras, o qual não teve seu nome identificado através dos dados secundários. Ressalta-se ainda que, dentre os referidos mananciais, o Ribeirão das Laranjeiras, Ribeirão Santa Helena e Córrego Preto encontraram-se em estado de estresse hídrico, de acordo com as informações oriundas das atividades de campo, com seus respectivos leitos fluviais secos ou com indícios de baixa vazão fluvial.

Esse cenário não devem somente ser associados ao efeito de eventos de extremos climáticos de seca, observados no sudestes do Brasil ao longo dessa década, mas podem também resultar da redução dos serviços ambientais fornecidos pela cobertura florestal (POSTEL e THOMPSON, 2005; FERRAZ et. al, 2014). O desmatamento da cobertura florestal aliado à implantação de práticas inadequadas de manejo do solo alteram o comportamento hidrológico das bacias hidrográficas, incidindo em mudanças nas relações entre escoamento superficial e infiltração da água das chuvas, diminuição das vazões em períodos de estiagem, na intensificação de processos erosivos, no aumento do aporte sedimentar aos cursos d'água e no assoreamento dos canais fluviais (VETTORAZZI, 2006).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal mapear mananciais alternativos para abastecimento das localidades afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce, a partir de critérios de proximidade espacial, disponibilidade hídrica e qualidade das águas. Esse mapa é a primeira etapa de um processo de priorização de áreas para restauração florestal que irá pautar todo o planejamento estratégico do Programa de Recuperação de APPs e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce com controle de processos erosivos (PG26) que visa atender à cláusula 161 do TTAC e seu compromisso de recuperação de 40.000 hectares de APPs degradadas, ao longo de 10 anos. Além disso, o presente estudo mostrou-se transversal a outras cláusulas do TTAC e complementar a outros estudos sendo conduzidos na bacia, pela Fundação Renova e outras organizações.

Os mananciais selecionados neste trabalho apresentam bom potencial para atingir a vazão meta estipulada para atender à demanda das localidades afetadas, mitigando assim o risco de novas interrupções consequentes da elevada turbidez da água, e aliviando a já comprometida vazão do Rio Doce. Nesse sentido, os mananciais que apresentaram maiores saldos de Balanço Hídrico foram: Rio Suaçuí Grande – Governador Valadares, com 10.888,60 L/s; Rio Manhuaçu - Itueta, com 6.760,32 L/s; e Rio São José – Linhares/Regência, com 2.270,78 L/s.

Contudo, a caracterização ambiental das bacias hidrográficas desses mananciais alternativos mapeados mostrou um predomínio de pastagens. Além disso, 7 dos 22 mananciais alternativos selecionados encontraram-se em estado de estresse hídrico. Nesse contexto, é impreterível que a estratégia para atendimento à cláusula 161 do TTAC, qual seja de restauração florestal ao longo de 40.000 hectares ao longo da bacia do rio Doce, esteja alinhada com outras iniciativas da Fundação, como aquelas voltadas para o fomento à agricultura sustentável na bacia, favorecendo assim maior integração entre as práticas agro-silvo-pastoris e a ampliação da cobertura florestal.

Ressalta-se ainda que, após a conclusão dos Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água, os resultados associados à lista final dos mananciais alternativos poderão ser ajustados e redefinidos.

8. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESPÍRITO SANTO - AGERH. Conjuntura da Gestão dos Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo. Relatório síntese 2014. Vitória. 2015

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce - Rompimento da barragem em Mariana/MG. Conjuntura e recursos hídricos no Brasil, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR, Brasília – DF, 50 p., 2016.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília: ANA, SPR, 2005. 176 p. : il. (Cadernos de Recursos Hídricos ; 1)

BRUIJINZEEL. L.A. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? Agriculture, Ecosystems and Environment. 104, 2004, p. 185–228.

C.E.M.; KELMAN, J.; BRAGA JÚNIOR, B.P.F. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo: Nobel/ABRH, 1987. p. 95-210 (Coleção ABRH).

COELHO, A. L. N., 2009. Bacia hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): Uma análise socioambiental integrada. Revista Geografares, nº 7, p. 131 – 145.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Índices de Qualidade das Águas, Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Indicador de Controle de Fontes: Apêndice B, Série Relatórios. 2008.

DOBROVOLSKI, R.; RATTIS, L. Water collapse in Brazil: the danger of relying on what you neglect. Natureza & Conservação, v. 13, n. 1, p. 80-83, jan./jun. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ncon.2015.03.006>>. Acesso em: out. 2016.

ECOPLAN; LUME. 2010 Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Doce e planos de ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no âmbito da bacia do rio Doce. 154 p.

ELETROBRÁS. Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Metodologia para regionalização de vazões. Rio de Janeiro. 1985. 2 v.

ENGECORPS engenharia. Atualização dos Dados, Informações e Croquis do ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. PRODUTO 2 – ESTUDO DE DEMANDAS E OFERTA DE ÁGUA. IBIO AGB-DOCE, 2017 (em fase de finalização).

FILL, H.H. Informações hidrológicas. In: BARTH, F.T.; POMPEU, C.T.; FILL, H.D.; TUCCI. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo: Nobel/ABRH, 1987. p. 95-210 (Coleção ABRH).

FERRAZ, S. F. B. et al. How good are tropical forest patches for ecosystem services provisioning. *Landscape Ecology*, v.29, n.2, p.187-200, 2014.

FOLLADOR, M. et al., 2017. Modelling Potential Biophysical Impacts of Climate Change in the Atlantic Forest: Closing the Gap to Identify Vulnerabilities in Brazil. Book: Climate Change Adaptation in Latin America: managing vulnerability, fostering resilience - Climate Change Management series – Springer. In Press.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - IEMA, Estudo de Regionalização de Vazões e Metodologia para Determinação de Vazões Insignificantes para as 12 Bacias Hidrográficas do Estado do Espírito Santo, 2008.

IGEO – INTELIGÊNCIA GEOESPACIAL, 2013. Mapeamento Rio Doce em escala 1:25.000, imagens obtidas entre 2008 e 2012. Disponível em: <https://www.igeo.org.br/map#>, 2013.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. Qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2016: resumo executivo. Belo Horizonte. 2017

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acessado em 02 de Novembro de 2016.

NERC. Flood Studies. Report. V. 1: Hydrological studies. Natural Environmental Research Council, London, 1975.

NHC-RHAMA. Elaboração da especificação técnica para estudos e projetos de sistemas alternativos de abastecimento de água na bacia do RIO DOCE; Relatório n.1: Consolidação, análise das informações e definição das localidades de interesse e suas metas de abastecimento. 2017 (em fase de finalização).

PIRH, Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia do Rio Doce e planos de ações para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia do Rio Doce. Relatório Final, vol. I e II. 2010

POSTEL, S.L., THOMPSON, B.H., Watershed protection: capturing the benefits of nature's water supply services. Nat.Resour. Forum 29, 98–108. 2005.

VETTORAZZI, C.A. Avaliação Multicritérios, em ambiente SIG, na definição de áreas prioritárias à restauração florestal visando a conservação de recursos hídricos. Tese de doutorado. ESALQ, Piracicaba, 2006. 151p.

WICKEL B.A.J Procesos eco-hidrológicos y servicios ambientales. Curso Centroamericano de Servicios Hidrologicos. World Wildlife Fund—WWF. Conservation Science Program. Guatemala. 11–14 Febrero de 2009.

WICKEL B.A.J, BRUIJNZEEL S.L.A (2009) Benefícios hidrológicos de bosques. Hechos, ficción y falacias. Curso Centroamericano de Servicios Hidrologicos. World Wildlife Fund—WWF. Conservation Science Program. Guatemala. 11–14 Febrero de 2009

9. ANEXOS

9.1. Anexo I – Termo de Referência (TdR)

TERMO DE REFERENCIA

DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO DOCE.

2016

COMITÊ INTERFEDERATIVO

Presidente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Secretário-Executivo: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Membros Titulares:

- Ministério do Meio Ambiente;
- Casa Civil da Presidência da República;
- Estado de Minas Gerais;
- Estado do Espírito Santo;
- Representante dos municípios de Minas Gerais afetados pelo Rompimento da Barragem;
- Representante dos municípios do Espírito Santo afetados pelo Rompimento da Barragem;
- Comitê de Bacia Hidrográfica do Doce (CBH-Doce).

CÂMARA TÉCNICA – Restauração Florestal e Produção de Água

Coordenador: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

1º Suplente: Estado do Espírito Santo

2º Suplente: Instituto Estadual de Florestas - IEF

Membros Titulares:

- Agência Nacional de Águas – ANA;
- Instituto Estadual de Florestas - IEF;
- Instituto Mineiro de Gestão de Águas - IGAM;
- Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM;
- Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ES – SEAMA/ES;
- Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA;
- Prefeitura Municipal de Mariana/MG;
- Prefeitura Municipal de Governador Valadares/MG;
- Prefeitura Municipal de Linhares/ES;
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – CBH/MG.

Sumário

1. [OBJETO](#)
2. [JUSTIFICATIVA](#)
 - a. [Sobre o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta – TTAC](#)
 - b. [Sobre o Programa Socioambiental, objeto do TR](#)
3. [ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO](#)
4. [PRODUTOS](#)
5. [FORMA DE EXECUÇÃO](#)
 - a. [Apresentação dos Produtos](#)
 - b. [Acompanhamento e Aprovação dos Produtos](#)
6. [DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA](#)
7. [CRONOGRAMA](#)

1. OBJETO

O presente Termo de Referência visa orientar a elaboração de estudos necessários para a definição de critérios de priorização de áreas para recuperação ambiental na Bacia do Rio Doce, com base em modelagens de riscos, vulnerabilidades e oportunidades.

Os referidos estudos têm como premissa a recuperação de áreas que abrangem a Bacia do Rio Doce e as sub-bacias¹ de seus tributários, em especial de áreas de preservação permanente (APPs), áreas de recarga e de mananciais, a título compensatório, conforme definido pela Cláusula 161, subseção II.2, Seção II, do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta – TTAC, firmado em março de 2016, em decorrência do rompimento da Barragem de Fundão, integrante do Complexo Minerário de Germano, da Samarco, localizado no município de Mariana/MG.

2. JUSTIFICATIVA

a. Sobre o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta – TTAC

Em decorrência dos danos causados ao longo da Bacia do Rio Doce pelo rompimento da Barragem de Fundão em 05 de novembro de 2016, estrutura esta que integra do Complexo Minerário de Germano, de propriedade da Samarco, firmou-se em 02 de março de 2016 o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta – TTAC entre órgãos e entidades representantes da União, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, e as empresas Samarco Mineração S.A., VALE S.A., e BHP Billiton Brasil LTDA., no bojo dos autos judiciais nº 69758-61.2015.4.01.3400, em trâmite na 12ª Vara Federal da Seção Judiciária de Minas Gerais.

Conforme definido na Cláusula 02 do TTAC, o Acordo:

“tem por objeto a previsão de Programas, a serem elaborados, desenvolvidos e implementados por meio da Fundação, com o objetivo de recuperar o meio ambiente e as condições socioeconômicas da Área de Abrangência impactada pelo evento observada a situação anterior, além da adoção das medidas de mitigação, compensação e indenização necessárias e previstas nos Programas, cujo cumprimento e execução serão fiscalizados e acompanhados pelos Compromitentes, conforme governança, financiamento, estudos cientificamente fundamentados, se for o caso”.

Para acompanhar e monitorar os resultados do cumprimento do TTAC, constituiu-se um COMITÊ INTERFEDERATIVO – CIF (Cláusula 242 do TTAC), como instância externa e independente, para interlocução permanente com a Fundação, instituída pela SAMARCO e acionistas (BHP e VALE), fundação esta de direito privado, sem fins lucrativos com o objetivo de elaborar e executar todas as medidas previstas

¹ considera-se sub-bacias as unidades de planejamento (UPGRH's) presentes na área mineira da bacia do rio Doce e as unidades de análise (UA's) estabelecidas na área abrangida pelo Estado do Espírito Santo, conforme PIRH (2010).

pelos Programas. Esse Comitê tem entre suas competências² a de orientar a Fundação acerca das prioridades a serem atendidas tanto na fase de elaboração quanto na fase de execução dos Programas Socioambientais e Socioeconômicos, definir diretrizes para elaboração e execução dos Programas pela Fundação, e validar Planos, Programas e Projetos apresentados pela Fundação, conforme os princípios e as diretrizes estabelecidas pelo CIF. Deverá ser priorizado o exercício das competências do CIF relacionadas com a orientação e a definição de diretrizes e prioridades para que a Fundação possa elaborar os Programas (art. 24 do Regimento Interno do CIF).

Os Programas previstos no TTAC se dividem em dois conjuntos de medidas: o de Programas Socioeconômicos e de Programas Socioambientais. No caso dos Programas Socioambientais, definiu-se 08 Eixos Temáticos, cada qual com programas específicos, que deverão ter natureza difusa e transindividual e incluir medidas de caráter reparatório e compensatório. Assim, os Programas Socioambientais se classificam em reparatórios e compensatórios³, sendo os de natureza compensatória apenas os programas e medidas expressamente indicados como tal no Acordo.

b. Sobre o Programa Socioambiental, objeto do TR

Considerando a prerrogativa do CIF de examinar e validar os Programas e Projetos apresentados pela Fundação (itens XX a XXV, Cláusula Seis do TTAC), o Comitê instituiu 10 Câmaras Técnicas⁴ que funcionarão como órgãos consultivos, com a finalidade de orientar, acompanhar, monitorar e fiscalizar a execução das medidas impostas no TTAC, por meio desses programas. Dentre elas, foi instituída a Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água (CT - FLOR) responsável por 06 dos Programas definidos no TTAC, dentre eles, o Programa objeto deste TR.

No âmbito do **Programa de Recuperação das APPs e áreas de recarga da Bacia do Rio Doce com controle de processos erosivos**, previsto no Eixo Temático de Restauração Florestal e Produção de Água (Cláusula 161, subseção II.2, Seção II e na Cláusula 171 do TTAC), cabe a recuperação de APPs degradadas e de áreas de recarga da Bacia do Rio Doce, preferencialmente, mas não se limitando, nas sub-bacias dos rios definidos como fonte de abastecimento alternativa, de acordo com as medidas e os requisitos de cunho compensatório, descritos nos Parágrafos Um ao Quarto, da Cláusula 161.

Para o cumprimento da Cláusula 161, a qual estabelece a necessidade de recuperação de 40.000 ha de APPs degradadas na bacia e sub-bacias do Rio Doce, em um interstício de 10 anos, compete ao COMITÊ INTERFEDERATIVO - CIF a definição das áreas prioritárias, para que se dê início ao Programa.

Com essa orientação, o CIF emitiu a Deliberação nº 04 de 07/06/2016, onde recomenda à Câmara Técnica de Restauração Florestal "considerar como um dos

² Art. 1º e 7º do Regimento Interno do CIF, aprovado conforme Deliberação nº 01, de 04 de maio de 2016.

³ "compreendem medidas e ações que visam a compensar impactos não mitigáveis ou não reparáveis advindos do EVENTO, por meio da melhoria das condições socioambientais e socioeconômicas das áreas impactadas, cuja reparação não seja possível ou viável" (item XIX, Cláusula 01 do TTAC).

⁴ Deliberação CIF nº 07 de 11/07/2016

critérios de priorização para revegetação as bacias que incluam os mananciais alternativos propostos pela Samarco". Assim, nas reuniões realizadas pela CT - FLOR, presidida pelo IBAMA, vem-se discutindo metodologias para definição das áreas prioritárias para início ao Programa em questão.

Diante do desafio em se recuperar uma área de 40 mil ha na bacia e da necessidade de definição de áreas prioritárias para recuperação a partir de 2016, a CT - FLOR sugeriu ao CIF⁵, como estratégia, a divisão das atividades em duas frentes de trabalho: no curto prazo, a utilização das informações sobre (i) as bacias contendo os mananciais alternativos, (ii) os índices de vulnerabilidade disponíveis sobre a bacia do Rio Doce e (iii) a presença de instituições com ações de recuperação na bacia como fatores de priorização. Para definição das ações no médio/longo prazo, a contratação de estudo por empresa segundo este Termo de Referência, discutido e validado pela CT - FLOR, para a recuperação das áreas remanescentes nos próximos anos.

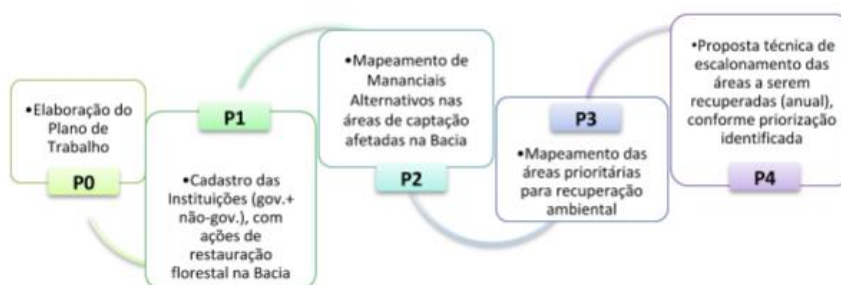
3. ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO

Visando subsidiar o refinamento das informações necessárias para a identificação de áreas prioritárias para recuperação ambiental na Bacia do Rio Doce, nos termos da Cláusula 161 do TTAC, é necessária a realização de levantamento aprofundado das bases de dados disponíveis. O objetivo é a aplicação de métodos e técnicas consistentes de modelagens e de utilização dos dados cadastrais, inclusive para a revisão e ampliação de critérios de definição de prioridades com base não só nas características ambientais de cada localidade, sub bacia ou microrregião, mas também às demandas sociais e geopolíticas. Um dos critérios fundamentais a ser adotado é o estabelecimento de áreas alternativas de mananciais, conforme diretrizes sugeridas pela Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA) e indicadas pelo CIF para o uso e abastecimento de água, em todos os seus usos diversos.

Dessa forma, a empresa consultora deverá apresentar produtos, contemplando minimamente os listados a seguir, não esgotando o universo de atividades necessárias às indicadas neste Termo, devendo-se manter como premissa os resultados esperados.

Figura 1: Esquema com resumo dos produtos a serem apresentados no âmbito deste Termo de Referência

⁵ Deliberação CIF nº 11 de 12/07/2016.



4. PRODUTOS

De acordo com a Cláusula 161 do TTAC, a Fundação, a título compensatório, deverá recuperar APPs degradadas do Rio Doce e tributários, preferencialmente, conforme as prioridades definidas pelo CIF, numa extensão de 40.000 ha e em um prazo de 10 anos.

Esta área corresponde a 0,46% de toda Bacia, que possui área total de 86.711 km², abrangendo 229 municípios, de acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce - PIRH Doce, de 2010. Por isso, o mapeamento de áreas prioritárias se torna relevante para o direcionamento dos esforços de recuperação a fim de identificar as áreas de maior sensibilidade e vulnerabilidade, ambiental e social, na bacia.

Ao final do contrato, os estudos elaborados devem apresentar uma proposta técnica com o escalonamento de áreas a serem recuperadas, por ano. Com esse objetivo, seguem abaixo descritos os produtos a serem elaborados no âmbito deste Termo de Referência:

- a) **Produto 0:** Relatório com Plano de Trabalho a ser cumprido para execução dos serviços. O Plano de Trabalho deve conter o seguinte escopo:
- Introdução;
 - Informações sobre a empresa contratada, incluindo o acervo técnico comprovado por Anotações de Responsabilidade Técnica ou contratos;
 - Estrutura a ser mobilizada;
 - Objetivos Geral e Específicos;
 - Descrição Operacional das Atividades;
 - Metas e Indicadores para aferição da Efetividade das Atividades;
 - Cronograma Físico-financeiro e memória de cálculo das Atividades;
 - Proposta para Apresentação dos Resultados;

- Equipe Responsável (com nº registro no conselho de classe, contatos e CTF).
- b) **Produto 1:** Mapeamento de Mananciais alternativos nos municípios ou distritos que integram a Bacia do Rio Doce, conforme deliberado pelo CIF, cuja captação de água foi afetada pela lama oriunda da barragem, com metadados qualificados de cada uma das áreas.
- i) Atividade 1.1: Levantamento e classificação, conforme seu grau de dependência, de municípios ou distritos que integram a Bacia do Rio Doce e que tiveram a captação de água diretamente afetada pela lama oriunda da Barragem do Fundão;
 - ii) Atividade 1.2: Levantamento dos Mananciais alternativos mais próximos a cada sede, com vazão suficiente e capacidade de suporte para atender a demanda da população, além do padrão de potabilidade;
 - iii) Atividade 1.3: Cruzamento de informações geoespacializadas, a partir dos novos pontos de captação, propostos pela Fundação e validados pelas operadoras do serviço de abastecimento, com a delimitação das respectivas bacias de drenagem, para a definição de categorias de áreas prioritárias.
 - iv) Atividade 1.4: Realização de, no mínimo, 01 (uma) reunião final com a CT-FLOR para a validação do produto final, e ao CIF, se necessário.
- c) **Produto 2:** Cadastro das Instituições, governamentais e não-governamentais, promotoras de ações e projetos de restauração florestal na Bacia do Rio Doce, com mapeamento conforme sua área de atuação.
- i) Atividade 2.1: Levantamento das Instituições federais, estaduais, municipais e não-governamentais, atuantes na Bacia do Rio Doce, no que se refere a projetos ou programas de restauração florestal, por meio de chamamento público;
 - ii) Atividade 2.2: Classificação das instituições, conforme seu escopo, contemplando, no mínimo, sua natureza regimental (de fomento, de planejamento, de apoio técnico/financeiro ou de execução direta) e áreas de atuação;
 - iii) Atividade 2.3: Elaboração de Mapa das instituições, conforme áreas de atuação e abrangência, contendo metadados com suas características gerais e específicas.
 - iv) Atividade 2.4: Realização de, no mínimo, 01 (uma) reunião final com a CT-FLOR para a validação do produto final, e com o CIF, se necessário.

- d) **Produto 3:** Mapeamento com a representação de áreas prioritárias para recuperação, conforme parâmetros específicos para a Bacia do Rio Doce, a serem definidos pela empresa contratada após ouvir os atores da região e submetidos à CT-FLOR para aprovação.
- i) Atividade 3.1: Levantamento e revisão de bibliografia, nacional e internacional, relacionados a:
 - o Métodos de identificação de áreas de vulnerabilidade e sensibilidade ambiental;
 - o Padrões e critérios de priorização adotados em situações similares de acidentes ambientais ou desastres naturais ocorridos nos 10 últimos anos.
 - ii) Atividade 3.2: Definição de critérios, parâmetros e pesos ambientais e socioeconômicos, e do modelo para priorização das áreas a serem recuperadas na Bacia do Rio Doce. O modelo a ser proposto deve conter o detalhamento da metodologia específica construída, a considerar, necessariamente, áreas degradadas, de preservação permanente (APP), de recarga e mananciais de abastecimento;
 - iii) Atividade ...: Levantamento das principais fontes de degradação da bacia do Rio Doce, notadamente aqueles relacionados diretamente com a qualidade da água, como pontos de lançamento de esgotos, atividades agroindustriais e áreas ribeirinhas etc
 - iv) Atividade 3.3: Realização de, no mínimo, 09 (nove) oficinas, uma em cada sub-bacia, com rede intersetorial e interinstitucional de especialistas técnicos, para **discussão sobre modelos e metodologia, com os critérios, parâmetros e pesos ambientais e socioeconômicos propostos**. Para a realização de cada uma das oficinas, a empresa consultora deverá abrir convocação pública com antecedência mínima de 30 dias, dando a devida publicidade em âmbito regional e local;
 - v) Atividade 3.4: Realização de 01 seminário científico para apreciação do modelo e metodologia de priorização propostos pela comunidade acadêmica e de pesquisa;
 - vi) Atividade 3.5: Realização de, no mínimo, 01 (uma) reunião com a CT-FLOR para a validação do modelo e metodologia de priorização propostos;
 - vii) Atividade 3.6: Elaboração de Mapa de Áreas Prioritárias para Recuperação Ambiental na Bacia do Rio Doce, em escala 1:50.000, com a disponibilização de metadados, arquivos vetoriais, matriciais e demais arquivos gerados ou utilizados no georreferenciamento das informações;
 - viii) Atividade 3.7: Apresentação do Mapa de Áreas Prioritárias para Recuperação Ambiental na Bacia do Rio Doce aos atores envolvidos em, no mínimo, 03 (três) seminários, dois no estado de Minas Gerais e um no Espírito Santo;

- ix) Atividade 2.10: Realização de, no mínimo, 01 (uma) reunião com a CT-FLOR para a validação do produto final.
- e) **Produto 4:** Proposta técnica de escalonamento das áreas a serem recuperadas, com cronograma anual, conforme priorização identificada e os limites definidos na Cláusula 161 do TTAC.

5. FORMA DE EXECUÇÃO

a. Apresentação dos Produtos

Para que sejam considerados aceitos, todos os produtos deverão ser submetidos por responsável legal da empresa contratada à checagem de equipe técnica especializada vinculada a Fundação e, posteriormente, à análise e validação pela CT-FLOR. Relatórios parciais das atividades e versões preliminares poderão ser requisitados visando o acompanhamento técnico dos produtos.

Todos os bancos de dados, relatórios, arquivos e mapas gerados deverão ser produzidos em formato compatível com *softwares* livres, permitindo a edição e acessibilidade completa por parte da CT-FLOR e do CIF.

Todos os produtos ou relatórios devem ser entregues em meio digital, e impresso quando solicitado.

b. Acompanhamento e Aprovação dos Produtos

A CT-FLOR deverá instituir grupo de trabalho para acompanhar a elaboração dos produtos a serem entregues, a fim de manter canal de comunicação permanente entre a empresa contratada e a Câmara Técnica.

Fica a critério da CT-FLOR a necessidade de versões preliminares ou complementares, cabendo a definição de prazos específicos tanto para a análise quanto para o atendimento às solicitações técnicas. Reuniões específicas entre o grupo de trabalho e a empresa contratada podem ser convocadas pela CT-FLOR.

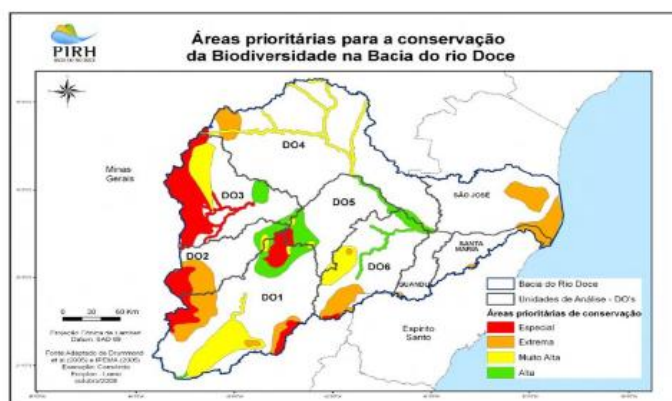
Uma vez validados pelo CT-FLOR, os produtos serão apreciados pelo CIF, ao qual cabe a sua aprovação final, a ser formalizada e publicizada por meio de Deliberações, em atendimento ao definido na Cláusula 161 do TTAC.

6. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração dos produtos, deve-se tomar como base a legislação vigente, acordos e documentos oficiais, técnicos ou normativos, referentes direta ou indiretamente à bacia do Rio Doce, em especial:

- A) Plano Integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Doce - CBH Rio Doce;

B) Mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade – MMA;



Fonte: PIRH (2010)

C) Planos de Ação Nacional para conservação da biodiversidade (ICMbio), específicos para espécies ou ambientes que ocorram ou estejam inseridos na Bacia do Rio Doce;

D) Notas Técnicas das Câmaras Técnicas especializadas, no âmbito do CIF;

E) Deliberações do Comitê Interfederativo, em especial as de nº 04, 07 e 11/2016.

F) Demais bases de dados oficiais.

7. CRONOGRAMA

Os serviços de consultoria contratados deverão ser executados em prazo máximo de 180 (cento e vinte) dias, a contar da assinatura do Contrato e da aprovação do Plano de Trabalho. A entrega dos produtos ao longo desse período será realizada conforme o cronograma expresso na Tabela, a seguir.

Prod	Estudo/Relatório	Prazo ⁶
P0	Relatório com Plano de Trabalho a ser cumprido para execução dos serviços	15º dia
P1	Mapeamento de Mananciais alternativos nos municípios ou distritos que integram a Bacia do Rio Doce	45º dia
P2	Cadastro das Instituições, governamentais e não-governamentais, promotoras de ações e projetos de restauração florestal na Bacia do Rio Doce	90º dia
P3	Mapeamento com a representação de áreas prioritárias para recuperação, conforme parâmetros específicos definidos para a Bacia do Rio Doce	165º dia
P4	Proposta técnica de escalonamento das áreas a serem recuperadas, com cronograma anual	180º dia

⁶a contar da data da ordem de serviço ou assinatura do contrato com a empresa consultora.

9.2. Anexo II - Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA



Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA
Documento nº: 00000.050906/2016-41

Brasília, 8 de setembro de 2016.

Senhora Diretora
Ana Alice Biedzicki de Marques
Diretora da DBFLO/IBAMA
IBAMA
SCEN Trecho 2, Ed. Sede do IBAMA
70818-900 – Brasília – DF

Assunto: Informações da CT-SHQA sobre mananciais dos sistemas alternativos para priorização de recuperação de APPs degradadas e áreas de recarga na bacia do rio Doce
Referência: 045582/2016-29

Senhora¹ Diretora da DBFLO/IBAMA,

1. Em resposta à solicitação apresentada no Ofício nº 02001.008857/2016-69 DBFLO/IBAMA, apresento a tabela a seguir, contendo as coordenadas para localização dos mananciais, inclusive subterrâneos, que abastecerão os sistemas alternativos de que trata a Cláusula 171 do TTAC. Essas coordenadas foram repassadas pela empresa Samarco, sendo as informações mais atualizadas que esta Câmara Técnica dispõe.

2. Em atendimento ao item 3 do referido Ofício, as informações foram organizadas segundo a sequência cronológica definida pelo Comitê Interfederativo – CIF, em sua Deliberação nº 10.

MUNICÍPIO	DISTRITO	Fonte alternativa	COORDENADAS	Cronograma Aprovado pelo CIF	Observação
Periquito	Pedra Corrida	Poço	19°05'25,3"S 42°09'18,5"W 19°05'29,2"S 42°09'16,9"W	21/09/2016	
Alpercata	Sede	Poço	18°55'41,1" S 41°59'44,8"W 18°59'15,9" S 41°59'22,9"W	26/09/2016	
Fernandes Tourinho	Senhora da Penha	Poço	19°05'00,9" S 42°08'58,0"W.	26/09/2016	
Linhares	Sede	Adução da Lagoa Nova	19°23'23,81"S 40°8'59,38"O	30/09/2016	
Itueta	Sede	Poço	19°23'29,9" S 41°13'28,6"W 19°23'32,5" S 41°10'16,1"W	01/10/2016	
Governador Valadares	São Vitor	Poço	18°53'20,3" S 41°42'17,5"W.	06/10/2016	
Belo Oriente	Cachoeira Escura	Poço	19°18'39,4" S 42°21'43,8"W 19°18'59,0" S 42°21'55,1"W 19°19'02,5" S 42°22'10,9"W 19°18'38,1" S 42°22'21,8" W	11/10/2016	

¹ Os documentos destinados a ANA devem, preferencialmente, ser encaminhados por meio do serviço de protocolo eletrônico disponibilizado no endereço www.ana.gov.br

Setor Policial - Área 5 - Quadra 3 – Blocos "B", "L", "M" e "T" – Brasília-DF, CEP 70610-200 – telefone (61) 2109-5400
e-mail: dproce@ana.gov.br – página eletrônica: www.ana.gov.br

ARQUIVO ASSINADO DIGITALMENTE. CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO: E61F73EB.

Aymorés	Santo Antonio do Rio Doce	Poço	19°30'10.4"S 41°00'59.2"W	11/10/2016	
Santana do Paraíso	Ipaba	Poço	19°24'39,8" S 42°25'40,2"W.	21/10/2016	
Linhares	Regência	Poço	Poço existente (localização não informada)	26/10/2016	
Resplendor	Sede	Adutora do Córrego Barroso	19°17'54.2"S 41°15'44.6"W	31/10/2016	Em função do item 2 da Deliberação nº 10 do CIF, outros mananciais / sistemas alternativos poderão ser incorporados à solução para o município de Resplendor
Colatina	Sede	Adutora do Rio Santa Maria	UTM WGS – 84 329251E / 7836679 N	31/10/2016	
Tumiritinga	São Tomé do Rio Doce	Poço	19°00'40.8"S 41°32'49.2"W	31/10/2016	
Baixo Guandú	Mascarenhas	Poço	19°30'12.0"S 40°55'23.7"W	31/10/2016	
Tumiritinga	Sede	Poço	18°58'38,5" S 41°38'30,1"W 18°58'31,4" S 41°38'22,8"W.	05/11/2016	
Marilândia	Bonisegna	Poço	19°30'19.22"S 40°30'30.06"O	10/11/2016	
Baixo Guandú	Sede	Adutora do Rio Guandú	UTM WGS – 289190 E / 7841107 N	01/12/2016	
Colatina	Sede	Adutora do Rio Pancas	UTM WGS – 84 330256 E / 7842996 N	05/01/2017	
Governador Valadares	Sede	Adutora do Rio Suaçuí Grande	18°51'19.2"S 41°47'12.4"W	12/07/2018	

3. Entende-se que fica a cargo da CT-FLOR a definição de outros critérios para compor a priorização de áreas para a recuperação, tanto de APPs como áreas de recarga na bacia.

2

Setor Policial - Área 5 - Quadra 3 – Blocos "B", "L", "M" e "T" – Brasília-DF, CEP 70610-200 – telefone (61) 2109-5400
e-mail: dprose@ana.gov.br – página eletrônica: www.ana.gov.br

ARQUIVO ASSINADO DIGITALMENTE. CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO: E61F73EB.

4. Por fim, alerta que outros mananciais poderão ser definidos para abastecer os sistemas alternativos, em função dos estudos e articulações com os municípios e prestadores de serviço de abastecimento, estabelecidos nas Deliberações 10 e 16 do CIF.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
GISELA FORATTINI
Diretora

3

Setor Policial - Área 5 - Quadra 3 – Blocos “B”, “L”, “M” e “T” – Brasília-DF, CEP 70610-200 – telefone (61) 2109-5400
e-mail: dprose@ana.gov.br – página eletrônica: www.ana.gov.br

ARQUIVO ASSINADO DIGITALMENTE. CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO: E61F73EB.

9.3. Anexo III - Cronograma estudo de segurança hídrica



SEQ3000-01/2017/GJU

Nº IBAMA: 02001.001577/2016-20 (CIF)

Nº IBAMA: 02001.004140/2016-48 (CTSHQA)

Belo Horizonte, 22 de maio de 2017.

Ao

COMITÊ INTERFEDERATIVO – CIF

A/C: SRA. SUELY MARA VAZ GUIMARÃES DE ARAÚJO

PRESIDENTE DO COMITÊ INTERFEDERATIVO E DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

SCEN Trecho 2, Edifício Sede, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF

CEP: 70818-900

C/C:

À

CÂMARA TÉCNICA DE SEGURANÇA HÍDRICA E QUALIDADE DA ÁGUA – CTSHQA

A/C: GISELA DAMM FORATTINI

COORDENADORA DA CTSHQA E DIRETORA DE PLANEJAMENTO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA

Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L, M e T, Brasília/DF

CEP: 70610-201

REF.: *Cronograma do Estudo de Segurança Hídrica*

Prezadas Senhoras,

A **FUNDAÇÃO RENOVA** (“FUNDAÇÃO”), pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob o nº 25.135.507/0001-83, com sede na Avenida Getúlio Vargas, nº 671, 4º andar, Belo Horizonte/MG, CEP 30.112-021, vem, respeitosamente, por seu representante legal abaixo assinado, expor o quanto segue.

Como se sabe, o Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água (PG32), previsto no âmbito da Cláusula 171¹ do TTAC, prevê que a FUNDAÇÃO irá construir sistemas alternativos de captação e adução e melhoria das estações de tratamento de água em todos os Municípios que captam água diretamente da calha do Rio Doce e que tiveram localidades cuja operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente em razão do rompimento da Barragem de Fundão.

No âmbito do referido Programa está prevista a entrega de um estudo intitulado “Elaboração de estudos de capacidade de mananciais superficiais e subterrâneos, visando a construção de sistemas alternativos de abastecimento de água”, para o qual a FUNDAÇÃO contratou as empresas especializadas NHC Brasil Consultores Ltda. e Rhama Consultoria Ambiental Ltda. para respectiva realização.

De modo global, para atingir o objetivo do referido estudo, estão previstas três etapas, quais sejam:

1. Levantamento dos estudos e informações existentes pertinentes ao objeto do estudo;
2. Estudo em nível conceitual e identificação de potenciais mananciais a serem avaliados; e
3. Elaboração e apresentação de documento de apoio à elaboração da especificação técnica da contratação dos serviços.

¹ CLÁUSULA 171: Nos Municípios que tiveram localidades cuja operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente como decorrência do EVENTO, a FUNDAÇÃO deverá construir sistemas alternativos de captação e adução e melhoria das estações de tratamento de água para todas para as referidas localidades desses municípios que captam diretamente da calha do Rio Doce, utilizando a tecnologia apropriada, visando reduzir em 30% (trinta por cento) a dependência de abastecimento direto naquele rio, em relação aos níveis anteriores ao EVENTO, como medida reparatória.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: Este programa incluirá os levantamentos de campo, estudos de concepção e projetos básicos, que deverão ser desenvolvidos em 2 (dois) anos, a contar da data da assinatura deste Acordo. A partir destas atividades, as obras necessárias deverão ser concluídas num prazo de 3 (três) anos.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Considera-se que a operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente nas sedes dos seguintes Municípios: (i) Alpercata; (ii) Gov. Valadares; (iii) Tumiritinga; (iv) Galliléia; (v) Resplendor; (vi) Itueta; (vii) Baixo Guandu; (viii) Colatina; e (ix) Linhares.

PARÁGRAFO TERCEIRO. Considera-se que a operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente nos seguintes Distritos: a) Em Mariana: (i) Camargos; (ii) Pedras; (iii) Paracatu de Baixo; b) Em Barra Longa: (i) Gesteira; (ii) Barreto;c) Em Santana do Paraiso: (i) Ipaba do Paraiso; d) Em Belo Oriente: (i) Cachoeira Escura; e) Em Periquito: (i) Pedra Corrida; f) Em Fernandes Tourinho: (i) Senhora da Penha; g) Em Governador Valadares: (i) São Vitor; h) Em Tumiritinga: (i) São Tomé do Rio Doce; i) Em Aimorés: (i) Santo Antônio do Rio Doce; j) Em Baixo Guandu: (i) Mascarenhas; k) Em Marilândia: (i) Boninsenha; l) Em Unhares: (i) Regência.
(...)

O respectivo cronograma detalhado com as atividades que compõem as etapas supracitadas é apresentado como anexo ao presente Ofício.

Importante destacar que a definição deste cronograma buscou priorizar a qualidade do trabalho desenvolvido por parte da NHC Brasil Consultores Ltda. e Rhama Consultoria Ambiental Ltda., bem como as etapas de revisão minuciosas a serem realizadas pelo corpo técnico da FUNDAÇÃO RENOVA em conjunto com as referidas empresas.

Esclareça-se, por oportuno, que os prazos ora apresentados representam um atraso nas datas inicialmente previstas para conclusão das atividades detalhadas no escopo do estudo. Contudo, cabe ressaltar que os resultados esperados representam uma etapa primordial que subsidiará os projetos e, conseqüentemente, as execuções das obras necessárias ao atendimento à Cláusula 171 do TTAC.

Assim, a reconhecida relevância desta etapa no âmbito das entregas globais do Programa demanda uma dedicação e prazos maiores para desenvolvimento dos trabalhos com o objetivo de atingir uma maior confiabilidade nos resultados previstos.

Neste sentido, o acompanhamento da evolução do referido estudo se faz necessário por parte do corpo técnico da FUNDAÇÃO, a fim de que se possa garantir a evolução dos estudos conduzidos pela NHC Brasil Consultores Ltda. e Rhama Consultoria Ambiental Ltda. Este acompanhamento vem permitindo, portanto, um retorno das condições encontradas em campo para os consultores responsáveis pela condução, em nível teórico, dos estudos técnicos de disponibilidade hídrica dos mananciais.

A sinergia entre as informações levantadas em campo e a discussão conceitual do estudo é crucial para a garantia da qualidade dos resultados esperados e representa, portanto, a mais importante etapa de construção das atividades que compõem o estudo.

Ainda, no que se refere às atividades relacionadas às etapas prévias da “Elaboração do estudo de capacidade de mananciais superficiais e subterrâneos, visando a construção de sistemas alternativos de abastecimento de água”, a FUNDAÇÃO vem, por meio deste, informar que os “Relatórios de Captações Alternativas e Melhorias nos Sistemas de Tratamento,

protocolados em atendimento à Deliberação CIF nº 33, de 24 de novembro de 2016", conforme Ofícios nº 1249-01/2017/GJU, nº 1249-02/2017/GJU, nº 1249-03/2017/GJU, nº 1249-04/2017/GJU, e nº 1249-05/2017/GJU, contemplam as atividades desenvolvidas em campo pela FUNDAÇÃO.

Sendo o que cumpria para o momento, a FUNDAÇÃO se mantém à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.

Atenciosamente,

FUNDAÇÃO RENOVA
YONE MELO DE FIGUEIREDO FONSECA
LÍDER DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

ANEXO – CRONOGRAMA DO ESTUDO DE SEGURANÇA HÍDRICA

ID	Atividades / Entregas	Status	Maio					Junho				Julho				Agosto				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2			
1	Levantamento dos estudos informações existentes pertinentes ao objeto do estudo (02/01/17 a 20/02/17)	Concluído																		
2	Relatório nº 01: CONSOLIDAÇÃO, ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES, DEFINIÇÃO DAS LOCALIDADES DE INTERESSE E SUAS METAS DE ABASTECIMENTO (31/01/17 a 21/02/17)	Concluído																		
3	Revisão do Relatório nº 01 (21/02/17 a 23/02/17)	Concluído																		
4	Estudo em nível conceitual e identificação de potenciais mananciais a serem avaliados (22/02/17 a 04/07/17)	Em andamento																		
5	Relatório nº 02: REVISÃO DE CONCEPÇÃO DE CADA LOCAL (01/05/17 a 19/06/17)	Em andamento																		
6	Revisão do Relatório nº 02 (19/06/17 a 29/06/17)	A ser realizado																		
7	Revisão e entrega da versão final do Relatório nº 02 (29/06/17 a 04/07/17)	A ser realizado																		
8	Elaboração e apresentação de documento de apoio à elaboração da especificação técnica da contratação dos serviços (01/05/17 a 10/08/17)	A ser realizado																		
9	Relatório nº 03: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS ESTUDOS A SEREM CONTRATADOS PARA CADA LOCAL (01/05/17 a 24/07/17)	A ser realizado																		
10	Revisão do Relatório nº 03 (24/07/17 a 28/07/17)	A ser realizado																		
11	Entrega da versão final do Relatório nº 03 (28/07/17 a 04/08/17)	A ser realizado																		
12	Revisão final de todos os relatórios consolidados (04/08/17 a 09/08/17)	A ser realizado																		
13	Envio dos relatórios para CTSHQA (10/08/17 a 10/08/17)	A ser realizado																		

OBSERVAÇÕES:

- **Atividade ID 3** – A versão final do Relatório nº 01 contemplando as sugestões provenientes da 12ª CTSHQA de 12/05/17 será disponibilizado para os membros da referida câmara, como solicitado, juntamente com os relatórios nº 02 e nº 03.
- **Atividade ID 6** – Essa revisão inclui validação em campo dos mananciais hídricos superficiais apontados no estudo, bem como reconhecimento em campo para posterior locação dos poços onde será indicado o uso de mananciais hídricos subterrâneos.

9.4. Anexo IV – Municípios e usos e coberturas do solo das bacias de drenagem dos mananciais selecionados

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Alpercata

Alpercata - Rio Suaçuí Pequeno		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Coroaci	44.013,02	25,54
Divinolândia de Minas	6.797,66	3,94
Governador Valadares	46.214,45	26,82
Peçanha	48.459,58	28,12
Sordoá	14.274,24	8,28
Virginópolis	12.577,41	7,30
Total	172.336,36	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Alpercata.

Alpercata - Rio Suaçuí Pequeno		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	414,42	0,24
Áreas abertas úmidas	2.077,54	1,21
Áreas agrícolas	1.811,22	1,05
Áreas urbanas	290,77	0,17
Outros	300,44	0,17
Pastagem	93.470,37	54,24
Silvicultura	22.329,04	12,96
Vegetação nativa	51.642,56	29,97
Total	172.336,36	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Baixo Guandu

Baixo Guandu - Rio Guandu		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Afonso Cláudio	90.263,58	42,51
Baixo Guandu	43.221,61	20,35
Brejetuba	33.754,61	15,90
Itarana	346,15	0,16
Laranja da Terra	44.773,97	21,08
Total	212.359,92	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Baixo Guandu.

Baixo Guandu - Rio Guandu		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	986,43	0,46
Áreas abertas secas	108,03	0,05
Áreas abertas úmidas	1.535,23	0,72
Áreas agrícolas	14.556,83	6,85
Áreas urbanas	557,06	0,26
Outros	2.434,49	1,15
Pastagem	154.095,03	72,56
Silvicultura	2.362,39	1,11
Vegetação nativa	35.724,42	16,82
Total	212.359,92	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Barretos

Barreto - Córrego Barreto		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Barra Longa	146,72	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Barretos

Barreto - Córrego Barreto		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Pastagem	146,72	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Boninsegna

Boninsegna – Rio Terra Alta		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Linhares	12.573,40	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Boninsegna

Boninsegna – Rio Terra Alta		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	2,06	0,02
Áreas agrícolas	712,74	5,67
Áreas urbanas	20,91	0,17
Outros	390,92	3,11
Pastagem	6.905,76	54,92
Silvicultura	381,53	3,03
Vegetação nativa	4.159,43	33,08
Total	12.573,35	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Camargos

Camargos - Córrego Camargos		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Mariana	1.011,33	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Camargos

Camargos - Córrego Camargos		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Áreas urbanas	45,12	4,46
Pastagem	329,95	32,64
Outros	1,02	0,10
Vegetação nativa	635,24	62,83
Total	1.011,33	100,03

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Colatina

Colatina - Rio Santa Maria do Rio Doce		
Município	Área (Ha)	Área (%)
Colatina	12.351,14	13,60
São Roque do Canaa	33.040,74	36,39
Santa Teresa	45.415,28	50,01
Total	90.807,16	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Colatina

Colatina – Rio Santa Maria do Doce		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Água	49,80	0,05
Áreas abertas secas	350,07	0,39
Áreas abertas úmidas	89,51	0,10
Áreas agrícolas	15.912,08	17,52
Áreas urbanas	303,10	0,33
Outros	1.931,88	2,13
Pastagem	52.353,53	57,65
Silvicultura	993,87	1,09
Vegetação nativa	18.823,30	20,73
Total	90.807,14	100

: Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Galiléia

Galiléia - Ribeirão das Laranjeiras		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Divino das Laranjeiras	16.594,98	21,15
Galiléia	34.013,89	43,34
São Geraldo do Baixo	27.866,16	35,51
Total	78.475,03	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Galiléia

Galiléia - Ribeirão das Laranjeiras		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Afloramento rochoso	258,64	0,33
Água	10,40	0,01
Áreas abertas secas	472,32	0,60
Áreas abertas úmidas	1.234,68	1,57
Áreas agrícolas	58,15	0,07
Áreas de reflorestamento	42,53	0,05
Áreas urbanas	119,13	0,15
Pastagem	66.539,13	84,79
Rodovias	92,22	0,12
Vegetação nativa	9.647,83	12,29
Total	78.475,03	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Gesteira.

Gesteira - Ribeirão do Dobra		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Barra Longa	3.301,89	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Gesteira

Gesteira - Ribeirão do Dobra		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Pastagem	2.247,28	68,06
Silvicultura	90,69	2,75
Vegetação nativa	963,92	29,19
Total	3.301,89	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Governador Valadares.

Governador Valadares - Rio Suaçuí Grande		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Água Boa	131.742,39	10,61
Campanário	43.949,13	3,54
Cantagalo	14.244,16	1,15
Coluna	34.705,70	2,80
Coroaci	13.963,93	1,12
Franciscópolis	71.342,83	5,75
Frei Inocêncio	46.894,05	3,78
Frei Lagoneiro	16.703,54	1,35
Governador Valadares	65.945,09	5,31
Itamaçuri	129.789,95	10,45
Jampruca	52.000,71	4,19
José Raydan	18.248,34	1,47
Malacacheta	53.298,94	4,29
Marilac	16.422,01	1,32
Materlândia	22.959,76	1,85
Mathias Lobato	17.077,00	1,38
Nacip Raydan	22.990,81	1,85
Paulistas	22.049,53	1,78
Peçanha	51.409,12	4,14
Rio Vermelho	93.736,02	7,55
Sabinópolis	18.479,47	1,49
Santa Maria do Suaçuí	62.392,19	5,03
São João Evangelista	38.991,03	3,14
São José da Safira	21.474,64	1,73
São José do Jacuri	34.626,85	2,79
São Pedro do Suaçuí	30.992,16	2,50

São Sebastião do Maranhão	51.574,54	4,15
Serra Azul de Minas	15.450,88	1,24
Virgolândia	28.114,99	2,26
Total	1.241.569,77	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Governador Valadares

Governador Valadares - Rio Suaçuí Grande		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	4.712,29	0,38
Áreas abertas secas	1.407,96	0,11
Áreas abertas úmidas	17.436,43	1,40
Áreas agrícolas	7.491,95	0,60
Áreas urbanas	3.498,98	0,28
Outros	9.238,45	0,74
Pastagem	819.067,23	65,97
Rodovias	2.193,75	0,18
Silvicultura	9.300,90	0,75
Vegetação nativa	369.415,94	29,75
Total	1.241.570,12	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Ipaba do Paraíso.

Ipaba do Paraíso - Ribeirão Água Limpa		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Ipaba	5.494,50	45,9
Caratinga	6.473,59	54,1
Total	11.968,09	100,0

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Ipaba do Paraíso

Ipaba do Paraíso - Ribeirão Água Limpa		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Áreas abertas úmidas	138,62	1,2
Áreas agrícolas	370,63	3,1
Áreas urbanas	277,93	2,3
Outros	72,87	0,6
Pastagem	6.230,92	52,1
Silvicultura	2.106,42	17,6
Vegetação nativa	2.770,90	23,2
Total	11.968,29	100,0

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Manhuaçu

Itueta – Rio Manhuaçu		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Aimorés	19.362,57	2,49
Alto Jequitibá	15.263,13	1,97
Alvarenga	34.322,42	4,42
Caratinga	49.186,85	6,33
Chalé	21.242,74	2,74
Conceição de Ipanema	25.540,39	3,29
Conselheiro Pena	13.708,20	1,77
Durandé	21.851,51	2,81
Inhapim	16.875,31	2,17
Ipanema	45.987,76	5,92

Itueta	2.157,01	0,28
Iúna	10.696,25	1,38
Lajinha	40.264,83	5,19
Luisburgo	14.575,98	1,88
Manhuaçu	37.340,33	4,81
Manhumirim	18.450,95	2,38
Martins Soares	11.289,76	1,45
Mutum	125.720,23	16,19
Pocrane	69.351,61	8,93
Reduto	15.218,09	1,96
Santa Rita do Itueto	48.608,91	6,26
Santana do Manhuaçu	34.794,28	4,48
São João do Manhuaçu	12.792,77	1,65
São José do Mantimento	5.476,90	0,71
Simonésia	47.424,34	6,11
Taparuba	19.002,16	2,45
Total	776.505,29	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Itueta

Itueta – Rio Manhuaçu		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	1.098,06	0,14
Áreas abertas secas	461,86	0,06
Áreas abertas úmidas	7.144,13	0,92
Áreas agrícolas	53.611,43	6,90
Áreas urbanas	2.546,01	0,33
Outros	12.571,03	1,62
Pastagem	543.098,49	69,94
Silvicultura	17.052,11	2,20
Vegetação nativa	138.922,05	17,89
Total	776.505,17	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Linhares

Linhares- Rio São José		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Água Branca	44.478,54	18,85
Alto Rio Novo	22.432,31	9,51
Governador Lindenberg	35.605,00	15,09
Linhares	11.736,92	4,97
Mantenópolis	13.345,17	5,66
Pancas	8.547,41	3,62
Rio Bananal	29.269,63	12,40
São Domingos do Norte	29.847,59	12,65
São Gabriel da Palha	19.193,72	8,13

Sooretama	5.176,18	2,19
Vila Valério	16.352,91	6,93
Total	235.985,37	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Linhares

Linhares- Rio São José		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Afloramento rochoso	7.160,77	3,03
Água	6.800,73	2,88
Áreas abertas secas	417,04	0,18
Áreas abertas úmidas	1.555,04	0,66
Áreas agrícolas	52.117,86	22,09
Áreas urbanas	1.368,22	0,58
Outros	170,45	0,07
Pastagem	125.922,64	53,36
Silvicultura	9.403,55	3,98
Vegetação nativa	31.068,94	13,17
Total	235.985,23	100,0

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Mascarenhas

Mascarenhas- Rio Lage		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Baixo Guandu	8.048,8	42,9
Colatina	2.543,4	13,6
Itaguaçu	8.175,9	43,6
Total	18.768,03	100,0

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Mascarenhas

Mascarenhas- Rio Lage		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Áreas abertas secas	258,42	1,38
Áreas abertas úmidas	128,37	0,68
Áreas agrícolas	945,30	5,04
Áreas urbanas	19,80	0,11
Outras	552,34	2,94
Pastagem	12.949,62	69,00
Silvicultura	347,08	1,85
Vegetação nativa	3.567,14	19,01
Total	18.768,07	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Paracatu de Baixo

Paracatu de Baixo - Córrego Coelho		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Mariana	460,3	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Paracatu de Baixo

Paracatu de Baixo - Córrego Coelho		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Pastagem	301,7	65,54
Vegetação nativa	158,6	34,46
Total	460,3	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Pedra Corrida

Pedra Corrida - Ribeirão Salão		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Periquito	8.601,34	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Pedra Corrida

Pedra Corrida - Ribeirão Salão		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	39,20	0,46
Áreas abertas úmidas	374,96	4,36
Áreas urbanas	0,09	0,00
Outros	31,69	0,37
Pastagem	5.796,59	67,39
Silvicultura	1.432,76	16,66
Vegetação nativa	926,05	10,77
Total	8.601,34	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Pedras

Pedras – Sem Nome		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Mariana	112,85	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Pedras

Pedras – Sem Nome		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Pastagem	95,1	84,27
Vegetação nativa	17,75	15,73
Total	112,85	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Perpétuo Socorro

Perpétuo Socorro – Rio Branco		
<i>Município</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Bugre	8.686,41	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Perpétuo Socorro.

Perpétuo Socorro – Rio Branco		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Áreas abertas úmidas	269,51	3,10
Áreas agrícolas	54,95	0,63
Outros	43,56	0,50
Pastagem	5.774,44	66,48
Silvicultura	811,40	9,34
Vegetação Nativa	1.732,55	19,95
Total	8.686,41	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Resplendor

Resplendor - Rio Eme		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Conselheiro Pena	35.897,67	39,52
Cuparaque	22.421,22	24,69
Goiabeira	11.193,53	12,32
Resplendor	21.313,12	23,47
Total	90.825,54	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Resplendor.

Resplendor - Rio Eme		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	101,16	0,11
Áreas abertas secas	159,96	0,18
Áreas abertas úmidas	244,38	0,27
Áreas agrícolas	947,42	1,04
Áreas urbanas	314,47	0,35
Outros	2.496,24	2,75
Pastagem	75.853,19	83,52
Silvicultura	116,91	0,13
Vegetação Nativa	10.591,58	11,66
Total	90.825,31	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Santo Antônio do Rio Doce

Santo Antônio do Rio Doce - Rio Santo Antônio		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Itueta	18.416,24	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Santo Antônio

Santo Antônio do Rio Doce - Rio Santo Antônio		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	2,13	0,01
Áreas abertas secas	4,50	0,02
Áreas abertas úmidas	164,51	0,89
Áreas agrícolas	86,31	0,47
Outros	313,17	1,70
Pastagem	16.109,90	87,48
Silvicultura	73,61	0,40
Vegetação nativa	1.662,11	9,03
Total	18.416,24	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de São Thomé do Rio Doce

São Thomé do Rio Doce - Rio Caratinga		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Alvarenga	2.553,10	0,79
Caratinga	28.291,16	8,77
Conselheiro Pena	19.173,12	5,95
Dom Cavati	6.856,96	2,13
Imbé de Minas	19.741,09	6,12
Inhapim	68.273,92	21,17
Itanhomi	38.368,87	11,90
Piedade de Caratinga	11.042,95	3,42
Santa Barbara do Leste	10.660,25	3,31
Santa Rita de Minas	6.776,00	2,10
São Domingos das Dores	6.220,14	1,93
São Sebastião do Anta	7.992,71	2,48
Turumirim	64.042,76	19,86
Tumiritinga	13.356,75	4,14
Ubaporanga	19.141,16	5,94
Total	322.490,94	100,00

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de São Tomé do Rio Doce

São Thomé do Rio Doce - Rio Caratinga		
Classes de Uso do Solo	Área (Hectares)	Área (%)
Água	587,26	0,18
Áreas abertas secas	290,11	0,09
Áreas abertas úmidas	3.386,87	1,05
Áreas agrícolas	25.003,24	7,75
Áreas urbanas	1.887,64	0,59
Outros	2.091,77	0,65
Pastagem	247.959,94	76,89
Silvicultura	4.530,45	1,40
Vegetação nativa	36.753,42	11,40
Total	322.490,70	100

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de São Vítor

São Vítor - Ribeirão Santa Helena		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Galiléia	5.629,86	12,61
Divino das Laranjeiras	17.476,91	39,14
Governadores Valadares	21.545,48	48,25
Total	44.652,24	100

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de São Vítor

São Vítor - Ribeirão Santa Helena		
<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Áreas abertas secas	94,36	0,21
Áreas abertas úmidas	269,73	0,60
Outros	29,29	0,07
Pastagem	41.449,22	92,83
Vegetação Nativa	2.809,61	6,29
Total	44.652,21	100,00

Municípios inseridos na bacia de drenagem do manancial alternativo de Senhora da Penha

Senhora da Penha - Córrego Preto		
Município	Área (Hectares)	Área (%)
Fernandes Coutinho	3.661,00	100,0

Uso e cobertura do Solo da bacia de drenagem do manancial alternativo de Senhora da Penha

<i>Classes de Uso do Solo</i>	<i>Área (Hectares)</i>	<i>Área (%)</i>
Água	6,27	0,17
Áreas abertas úmidas	482,37	13,18
Áreas agrícolas	11,36	0,31
Pastagem	3.035,73	82,92
Vegetação nativa	125,27	3,42
Total	3.661,00	100

9.5. Anexo V – Resultados de outros estudos

Esse anexo apresenta sinteticamente os resultados dos estudos sobre segurança hídrica na bacia do Rio Doce publicados ou em fase de finalização. Essa integração objetiva avaliar a possibilidade de complementariedade entre os resultados, maximizando assim o conteúdo informativo desse trabalho.

9.5.1 Estudos de Capacidade de Mananciais Superficiais e Subterrâneos, Visando a Construção de Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água

A tabela a seguir resume os resultados (preliminares) do estudo de segurança hídrica contratado pela Fundação Renova em fase de finalização (NHC-RHAMA, 2017). A tabela apresenta em cada localidade as medidas perenes implementadas e as alternativas identificadas por estudos anteriores.

Resumo da situação de segurança hídrica. Fonte: NHC-RHAMA 2017

MUNICÍPIO	SEDE / LOCALIDADE	VAZÃO META (L/S)	MEDIDAS PERENES IMPLEMENTADAS	ATENDE O TTAC	ALTERNATIVA INDICADA POR ESTUDOS ANTERIORES
Aimorés	Santo Antônio do Rio Doce (Mauá)	6,00	Poço profundo $Q_{total} = 8,00$ L/s	Não *	
Alpercata	Sede	7,12	2 poços profundos $Q_{total} = 2,9$ L/s	Não	Cór. Independência Cór. Esgoto
Baixo Guandu	Sede	42,00	Rio Guandu	Sim	Rio Guandu (montante) **
Baixo Guandu	Mascarenhas	1,80		Não	Rio Guandu ***
Barra Longa	Gesteira	1,20		Não	
Barra Longa	Barreto	1,20		Não	
Belo Oriente	Perpétuo Socorro	12,00	2 poços profundos $Q_{total} = 5,4$ L/s	Não	
Colatina	Sede	192,00	Rio Pancas (160 L/s) Rio Santa Maria (80L/s) $Q_{total} = 240,00$ L/s	Sim	
Fernandes Tourinho	Senhora da Penha	1,20		Não	Cór. Preto

Galiléia	Sede	7,09	4 poços Profundos $Q_{total} = 12,00$ L/s	Sim	Cór. São Tomé; Cór. Ubá; e Cór. Urucum
Governador Valadares	Sede porção Norte (ETA CENTRAL)	900,00		Não	Rio Suaçuí Grande
Governador Valadares	Sede porção Sul (ETA Vila Isa)	108,00		Não	
Governador Valadares	São Vitor	1,80	Poço profundo $Q_{total} = 7,5$ L/s	Sim	
Itueta	Sede	17,16		Não	
Linhares	Sede	200,00	Lagoa Nova $Q_{total} = 200,00$ L/s	Sim	
Linhares	Regência	6,00		Não	
Mariana	Camargos	1,20		Não	
Mariana	Pedras	1,20		Não	
Mariana	Paracatu de Baixo	1,20		Não	
Marilândia	Boninsegna	1,20		Não	
Periquito	Pedra Corrida	3,30		Não	Cór. Preto; Cór. Cemitério; e Poço Profundo
Resplendor	Sede	60,00		Não	Cór. Coqueiro
Santana do Paraíso	Ipaba do Paraíso	1,20		Não	
Tumiritinga	Sede	5,70	Poço existente da COPASA	Sim****	Cór. Capivarinha; Cór. Dezoito; Cór. Limeira; e Cór. Seco
Tumiritinga	São Tomé do Rio Doce	1,50	Poço profundo $Q_{total} = 2,63$ L/s	Sim	

**Até o momento da elaboração dos documentos consultados a população local não aceitava a alternativa proposta e exigia o abastecimento de 100% da demanda por manancial superficial.*

*** Mudança do ponto de captação do Rio Guandu para montante de lançamento de efluente existente.*

**** Uso do Rio Guandu por meio de adutora de água tratada da ETA da Sede de Baixo Guandu.*

***** Necessita de estudos para confirmação da vazão explotável e de qualidade de água*

9.5.2 Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH)

A tabela a seguir resume os pontos de captação superficial identificados pelo PIRH (2010) em cada localidade. Foram removidos os pontos de captação no Rio Doce.

Pontos de Captação Superficial fora do Rio Doce (PIRH, 2010).

MUNICÍPIO	UPGRH	TIPO DE CAPTAÇÃO	MANANCIAL CAPTADO	VAZÃO OUTORGADA (L/S)	VOLUME ANUAL (M³/ANO)	LONGITUDE	LATITUDE
Barra Longa	DO1	Superficial	Ribeirão do Mato Dentro	15,0	89331,11	-43,0367915	-20,2754439
Ipaba	DO5	Superficial	Ribeirão Água Limpa	50,0	505657,42	-42,4115773	-19,4079360
Periquito	DO4	Superficial	Córrego Tavares	30,0	216482,85	-42,2448152	-19,1507601
Resplendor	DO6	Superficial	Córrego Santana	24,0	0,00	-41,2607779	-19,3148574
Santana do Paraíso	DO3	Superficial	Ribeirão Achado	69,0	148342,76	-42,5700000	-19,3572222

9.5.3 Atlas do Rio Doce – (ENGEORPS, 2017)

A tabela a seguir indica os pontos de captação superficial com potencial uso futuro para alguns dos municípios afetados apresentados na Atualização dos Dados, Informações e Croquis do ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (estudo contratado pelo IBIO AGB-DOCE, 2017 em fase de finalização).

Pontos de captação superficial com potencial uso futuro (ENGEORPS, 2017)

MUNICÍPIO	FONTE DE DADOS DA PROPOSIÇÃO	MANANCIAL	TIPO DA CAPTAÇÃO PELO MANANCIAL	LATITUDE	LONGITUDE
Alpercata	PMSB	Córrego Independência	Superficial		
Alpercata	PMSB	Córrego Esgoto	Superficial		
Barra Longa	Concessionária	Rio Carmo	Superficial		
Fernandes Tourinho	PMSB	Rio Doce	Superficial		
Fernandes Tourinho	PMSB	Córrego Água Doce	Superficial		
Fernandes Tourinho	PMSB	Córrego Marubá	Superficial		
Itueta	PMSB	Rio Manhuaçu	Superficial	-19,481938	-41,236623
Marilândia	Serviço de Campo	Rio Liberdade	Superficial	-19,393472	-40,540856
Resplendor	PMSB	Córrego Vala Grande	Superficial	-19,299062	-43,527016
Tumiritinga	PMSB	Córrego Capivarinha	Superficial		
Tumiritinga	PMSB	Córrego Dezoito	Superficial		
Tumiritinga	PMSB	Córrego Limeira	Superficial		
Tumiritinga	PMSB	Córrego Seco	Superficial		

9.6. Anexo VI – Metadados (padrão ISSO 19.139)

A tabela abaixo lista os dados georreferenciados que foram processados na execução desse trabalho. São arquivos compactados em formato zip contendo vetores e imagens em formato shapefile e geotiff respectivamente. A fase de harmonização dos dados demanda uma atenta avaliação e homogeneização dos metadados de cada informação, da semântica, projeções e resoluções adotadas, entre outros, visando garantir a robustez e usabilidade do banco de dados final. Os dados serão entregues junto ao relatório técnico, para integração no WEBGIS da Fundação Renova.

Base de Dados Georreferenciada

DADOS	NOME DOS ARQUIVOS
Bacias hidrográficas dos mananciais alternativos;	IBio_Mananciais_Alternativos_Bacias_Alternativas_P1_pl_sirgas2000
Distritos Afetados;	IBio_Mananciais_Alternativos_Distritos_Afetados_pl_sirgas2000
Hidrografia_UFV_IGAM	IBio_Mananciais_Alternativos_Hidrografia_IGAM_UFV_In_sirgas2000
Localidades afetadas	IBio_Mananciais_Alternativos_Localidades_Afetadas_pt_sirgas2000
Bacias Hidrográficas dos mananciais do Ofício 29	IBio_Mananciais_Alternativos_Oficio29_Bacias_pl_sirgas2000
Pontos de captação dos mananciais do Ofício 29	IBio_Mananciais_Alternativos_Oficio29_Fontes_Alternativas_pt_sirgas2000
Pontos de captação dos mananciais selecionados	IBio_Mananciais_Alternativos_Pontos_Captacao_P1_pt_sirgas2000
Rodovias	IBio_Mananciais_Alternativos_Rodovias_In_sirgas2000
Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	IBio_Mananciais_Alternativos_UPGRH_Doce_sirgas2000
Uso Solo – Bacia do Rio Doce	IBio_Mananciais_Alternativos_Uso_Solo_Bacia_Rio_Doce_pl_sirgas2000
Uso Solo – Espírito Santo	IBio_Mananciais_Alternativos_Uso_Solo_Regencia_pl_sirgas2000

METADADOS	TIPO	NOME ARQUIVO
Bacias Alternativas	Polígono	IBio_Mananciais_Alternativos_Bacias_Alternativos_P1_pl_sirgas2000.shp
Bacias - Ofício 29	Polígono	IBio_Mananciais_Alternativos_Oficio29_Bacias_pl_sirgas2000.shp
Distritos Afetados	Polígono	IBio_Mananciais_Alternativos_Distritos_Afetados_pl_sirgas2000.shp
Fontes Alternativas - Ofício 29	Ponto	IBio_Mananciais_Alternativos_Oficio29_Fontes_Alternativas_pt_sirgas2000.shp
Hidrografia - Bacia do Rio Doce	Linha	IBio_Mananciais_Alternativos_Hidrografia_IGAM_UFV_In_sirgas2000.shp
Localidades Afetadas	Ponto	IBio_Mananciais_Alternativos_Localidades_Afetadas_pt_sirgas2000.shp
Pontos de Captação - P1	Ponto	IBio_Mananciais_Alternativos_Pontos_Captacao_P1_pt_sirgas2000.shp
Relevo Sombreado	Raster	IBio_Mananciais_Alternativos_Relevo_Sombreado_90m_Bacia_Rio_Doce_Entorno.tif
Rodovias	Linha	IBio_Mananciais_Alternativos_Rodovias_In_sirgas2000.shp
UPGRH (Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos) de Minas Gerais	Polígono	IBio_Mananciais_Alternativos_UPGRH_Doce_sirgas2000.shp
Uso e Ocupação do Solo - Município de Regência	Polígono	IBio_Mananciais_Alternativos_Uso_Solo_Regencia_pl_sirgas2000.shp
Uso e Ocupação do Solo, 2012 - Bacia do Rio Doce	Polígono	IBio_Mananciais_Alternativos_Uso_Solo_Bacia_Rio_Doce_pl_sirgas2000.shp

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título	Mapa das bacias de drenagem dos mananciais alternativos, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados pela lama na Bacia do Rio Doce.
Data	2017-06-19
Tipo de data	Publicação
Forma de apresentação	Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor
Idioma	Português

Resumo Mapa das bacias de drenagem dos mananciais alternativos, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados devido a inviabilidade temporária pela decorrência do rompimento da barragem de Fundão.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43.4187, Latitude Limítrofe Sul: -20.3346,
Longitude Limítrofe Leste: -40.0654, Latitude Limítrofe Norte: -17.7606

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e
atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC
10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de
metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Mapa das bacias de drenagem dos mananciais alternativos com referência os pontos do Ofício 29, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados pela lama na Bacia do Rio Doce.

Data 2017-06-19

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Delimitação das bacias tendo como referência os poços e adutoras presentes no Ofício 29. Mapa das bacias de drenagem dos mananciais alternativos, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados devido a inviabilidade temporária pela decorrência do rompimento da barragem de Fundão.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43,821746; Latitude Limítrofe Sul: -21,183449; Longitude Limítrofe Leste: -39,818352; Latitude Limítrofe Norte: -17,759953

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Cargo

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Mapa dos distritos afetados pela lama na Bacia do Rio Doce.

Data André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Distritos cuja operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente pela decorrência do rompimento da barragem de Fundão.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Distritos afetados, Bacia do rio Doce

Tipo de representação
espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala 250000

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43.4681, Latitude Limítrofe Sul: -20.3254,
Longitude Limítrofe Leste: -39.8009, Latitude Limítrofe Norte: -18.5613

Extensão temporal

Data de início 2015-07-01

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Mapa das fontes alternativas de abastecimento para os municípios, distritos e localidades afetados pela lama na Bacia do Rio Doce.

Data 2017-06-19

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Mapa das fontes alternativas para o sistema de abastecimento público, devido a inviabilidade temporária pela decorrência do rompimento da barragem de Fundão. Fonte: Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Fontes alternativas de captação, Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -42.4278, Latitude Limítrofe Sul: -19.6454, Longitude Limítrofe Leste: -39.8251, Latitude Limítrofe Norte: -18.8553

Extensão temporal

Data de início 2016-09-08

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção
e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de
metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Hidrografia - Bacia do Rio Doce

Data 2017-06-19

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Hidrografia da Bacia do Rio Doce do Atlas Digital das Águas de Minas. Iniciada em out/2009 a terceira edição do "Atlas Digital das Águas de Minas" (Patrocinada pelo governo de Minas com recursos do FHIDRO).

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO
Cargo Gerente de projetos
Função
e-mail ibio@ibio.org.br
website <http://ibio.org.br>
Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376
Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro
Cidade Rio de Janeiro
UF Rio de Janeiro
CEP 20.020-100
País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala
Resolução espacial gráfica
Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43,819686; Latitude Limítrofe Sul: -21,180178; Longitude Limítrofe Leste: -39,803641; Latitude Limítrofe Norte: -17,761339
Extensão temporal
Data de início
Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova
Recurso online
Nome do formato shapefile
Nome do formato
Versão do formato
Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e
atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em
ISO/IEC 10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência
Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Mapa das fontes alternativas de abastecimento para os municípios, distritos e localidades afetados pela lama na bacia do rio Doce.

Data 2017-06-19

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Mapa das fontes alternativas para o sistema de abastecimento público, devido a inviabilidade temporária pela decorrência do rompimento da barragem de Fundão. Fonte: Ofício nº 29/2016/AP-GF-ANA.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Fontes alternativas de captação, Ofício nº29/2016/AP-GF-ANA, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala 250000

Resolução espacial
gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43.4681, Latitude Limítrofe Sul: -20.3254,
Longitude Limítrofe Leste: -39.8009, Latitude Limítrofe Norte: -18.5613

Extensão temporal

Data de início 2015-07-01

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de
manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)
Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)
Parâmetros
Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador
Idioma Português
Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646
Data 2017-06-19
Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139
Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu
Organização Instituto BioAtlântica – IBIO
Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)
Função
e-mail igeo@ibio.org.br
website <http://ibio.org.br>
Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376
Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro
Cidade Rio de Janeiro
UF Rio de Janeiro
CEP 20.020-100
País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título	Mapa dos pontos de captação alternativa, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados pela lama na bacia do rio Doce.
Data	2017-06-19
Tipo de data	Publicação
Forma de apresentação	Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor
Idioma	Português
Resumo	Mapa dos pontos de captação alternativas, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados devido a inviabilidade temporária pela decorrência do rompimento da barragem de Fundão.
Modelo climático	
Cenário	
Período	
Trimestre	
Status	
Créditos	
Palavras-chave descritivas	Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Pontos de captação alternativa, Bacia do rio Doce
Tipo de representação espacial	Vetor
Codificação de caracteres	UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome	Marco Follador
Organização	Instituto BioAtlântica – IBIO
Cargo	Gerente de projetos
Função	
e-mail	ibio@ibio.org.br
website	http://ibio.org.br
Telefone	+55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376
Endereço	Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43,406669; Latitude Limítrofe Sul: -20,307619; Longitude Limítrofe Leste: -40,053287; Latitude Limítrofe Norte: -18,818733

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Relevo sombreado da bacia do rio Doce, resolução espacial de 90m.

Data 2017-06-19

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Mosaico dos mapas de relevo sombreado para a bacia do rio Doce.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Modelo Digital de Elevação (MDE), Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial
gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -39,0004156739; Latitude Limítrofe Sul: -22,0004162792; Longitude Limítrofe Leste: -45,0004158192; Latitude Limítrofe Norte: -17,0004161582

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato raster

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de
manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres	UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646
Data	2017-06-19
Nome e perfil de metadados	ISO 19115:2003/19139
Versão da norma de metadados	1

AUTOR DO METADADO

Nome	André Rocha / Angelo Horta de Abreu
Organização	Instituto BioAtlântica – IBIO
Cargo	Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)
Função	
e-mail	igeo@ibio.org.br
website	http://ibio.org.br
Telefone	+55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376
Endereço	Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro
Cidade	Rio de Janeiro
UF	Rio de Janeiro
CEP	20.020-100
País	Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título	Rodovias
Data	2017-07-31
Tipo de data	Publicação
Forma de apresentação	Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor
Idioma	Português
Resumo	Rodovias principais do Brasil. Download realizado no site do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) em 31/07/2017. Site: http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -73,705074; Latitude Limítrofe Sul: -33,692525;
Longitude Limítrofe Leste: -32,400220; Latitude Limítrofe Norte: 4,483634

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-06-19

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título UPGRH

Data 2017-07-31

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Instituto de Gestão das Águas de Minas Gerais (IGAM) de 2009. Download realizado em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/mapas-e-bases-cartograficas/bases-cartograficas/unidades-de-planejamento-upgrhs/4813-upgrhs-2009>. O shapefile foi utilizado nos mapas das bacias de drenagem dos mananciais alternativos, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados pela lama na bacia do rio Doce.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43,821732; Latitude Limítrofe Sul: -21,182623; Longitude Limítrofe Leste: -39,688990; Latitude Limítrofe Norte: -17,759619

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e
atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em
ISO/IEC 10646

Data 2017-07-31

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência
Cargo Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Uso e Ocupação do Solo do entorno do município de Regência, no Espírito Santo, em 2007/2008

Data 2017-07-31

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo Recorte do uso e ocupação do solo do município de Regência e do entorno do shapefile do Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEAM) do Estado do Espírito Santo. Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo, Ortofotomosaico 2007/2008. Cariacica, 2008.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -40,407698 dd, Latitude Limítrofe Sul: -19,978311, Longitude Limítrofe Leste: -39,732678, Latitude Limítrofe Norte: -19,468765

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-07-31

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da norma de metadados 1

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Título Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio Doce em 2012

Data 2017-07-31

Tipo de data Publicação

Forma de apresentação Mapa digital: Mapa visualizado em forma vetor

Idioma Português

Resumo O mapeamento de uso e ocupação do solo foi contratado pelo IBIO AGB-Doce (entidade delegatária com função de agência de águas da bacia do Rio Doce) e concluído em 2013. O mapeamento foi realizado em escala de 1:25.000, com imagens colhidas entre 2008 a 2012. O shapefile foi utilizado nos mapas das bacias de drenagem dos mananciais alternativos, com finalidade de abastecimento público, para os cursos d'água afetados pela lama na bacia do rio Doce.

Modelo climático

Cenário

Período

Trimestre

Status

Créditos

Palavras-chave descritivas Rompimento da barragem de Fundão, Mananciais alternativos, Bacias de drenagem, Bacia do rio Doce

Tipo de representação espacial Vetor

Codificação de caracteres UTF-8

RESPONSÁVEL

Nome Marco Follador

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Gerente de projetos

Função

e-mail ibio@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil

ESCALA EQUIVALENTE

Denominador da escala

Resolução espacial gráfica

Categoria temática Localização

EXTENSÃO

Retângulo envolvente Longitude Limítrofe Oeste: -43,821167, Latitude Limítrofe Sul: -21,179667 Longitude Limítrofe Leste: -39,689685, Latitude Limítrofe Norte: -17,756739

Extensão temporal

Data de início

Data de fim

INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Opção de transferência digital Acesso via WEB-GIS da Fundação Renova

Recurso online

Nome do formato shapefile

Nome do formato

Versão do formato

Restrição de acesso

Restrição de acesso

Frequência de manutenção e atualização

INFORMAÇÃO DE SISTEMA DE REFERÊNCIA

Sistema de referência SIRGAS 2000 (EPSG:4674)

Elipsoide Geodetic Reference System 1980 (GRS-80)

Parâmetros

Sistema de projeção

INFORMAÇÃO DA QUALIDADE DO DADO

Declaração

METADADOS

Identificador

Idioma Português

Codificação de caracteres UTF8: 8-bit UCS Transfer Format de tamanho variável, baseado em ISO/IEC 10646

Data 2017-07-31

Nome e perfil de metadados ISO 19115:2003/19139

Versão da
norma de 1
metadados

AUTOR DO METADADO

Nome André Rocha / Angelo Horta de Abreu

Organização Instituto BioAtlântica – IBIO

Cargo Especialista em geoprocessamento / Analista IGEO (Inteligência Geoespacial)

Função

e-mail igeo@ibio.org.br

website <http://ibio.org.br>

Telefone +55 (21) 2535-3940 / +55 (21) 2535-8332 / +55 (21) 2535-8376

Endereço Avenida Nilo Peçanha, 50, grupo 3001 – Centro

Cidade Rio de Janeiro

UF Rio de Janeiro

CEP 20.020-100

País Brasil