



PROJETO DE MELHORIA HIDROAMBIENTAL NA UTE RIBEIRÃO PICÃO

PRODUTO 2 DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ATO CONVOCATÓRIO 006/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2012
CONTRATO Nº 008/2017

MAIO DE 2018

Execução



Apoio Técnico



Agência de Bacia Hidrográfica

Realização



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

PROJETO DE RECUPERAÇÃO HIDROAMBIENTAL NA UTE RIBEIRÃO PICÃO

DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ATO CONVOCATÓRIO 006/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2012
CONTRATO Nº 008/2017

MAIO DE 2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



EQUIPE CHAVE

Rafael Alexandre Sá

Engenheiro Agrônomo – Coordenador Técnico

Larissa Rodrigues Rosa

Jornalista - Coordenadora de Mobilização Social

Marcos Esdras Leite

Geógrafo

Rodrigo Dhryell Santos

Engenheiro Ambiental

EQUIPE DE APOIO

Wellington Aristides Veloso Reis

Administração Geral

Thyara Thábatta Xavier Almeida

Engenheira Civil - Coordenadora de Projetos

Kamilla Nunes Froes


Engenheira Agrícola e Ambiental - Analista Ambiental e Mobilizadora Social

Vicktória Patrícia Pereira de Andrade

Engenheira Ambiental – Mobilizadora Socioambiental

Maria Fernanda Niza Santos

Engenheira Ambiental e Sanitarista – Consultora Externa

PROJETO DE RECUPERAÇÃO HIDROAMBIENTAL NA UTE RIBEIRÃO PICÃO			
DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO			
Revisão: 06		Finalidade: [3]	
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			
Elaborado por: Kamilla Nunes Froes, Victória Andrade, Rafael Alexandre Sá, Thyara Thábatta Xavier e Marcos Esdras.			
Supervisionado por: Rafael Alexandre Sá			
Aprovado por: Rafael Alexandre Sá			
Ass. Autor	Ass. Superv.	Ass. Aprovação	Data
			05/2018
		LOCALMAQ LTDA-EPP Rua Correia Machado, 988 - Centro. CEP: 39400-090. Montes Claros/MG. Telefone: (38) 4141-0944	

Execução



Apoio Técnico



Realização



DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo

Contratado: LOCALMAQ LTDA. EPP

Contrato: 08/2017

Assinatura do Contrato: 20 de junho de 2017

Assinatura da Ordem de Serviço (OS): 25 de agosto de 2017

Objeto: Contratação de empresa especializada para realizar estudo de identificação de áreas de recarga de lençol freático, através da elaboração de Diagnóstico Ambiental nas Microbacias Urbanas, de Plano de Ações Estratégicas e de Programa de Educação Ambiental, visando à melhoria hidroambiental da área solicitada pelo município de Corinto.

Prazo de Execução: 08 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço (OS).

Cronograma: Conforme Cronograma Físico Financeiro apresentado no item 7 deste documento.

Valor Global do Contrato: R\$ 202.468,42 (duzentos e dois mil quatrocentos e sessenta e oito reais e quarenta e dois centavos).

Documentos de Referência:

- Ato Convocatório nº 006/2017
- Proposta Comercial da LOCALMAQ Ltda.

Execução



Apoio Técnico



Realização



APRESENTAÇÃO

O presente projeto hidroambiental visa à recuperação e melhoria ambiental da bacia hidrográfica do Rio das Velhas e está relacionado, de forma indissociável, à promoção da qualidade de vida e ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial, dos recursos hídricos.

Para tanto, neste projeto, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - CBH Rio das Velhas está investindo R\$ 202.468,42 (duzentos e dois mil quatrocentos e sessenta e oito reais e quarenta e dois centavos) na melhoria hidroambiental na Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Picão, mais especificamente no município de Corinto, estado de Minas Gerais. O recurso para execução deste projeto é proveniente da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

As ações do presente projeto são direcionadas para 4 (quatro) microbacias urbanas no município de Corinto, sendo elas: Córrego Capão das Cinzas, Córrego Curralinho, Córrego Pindaíbas e um pequeno córrego sem nome, os quais formam a sub-bacia do Córrego Matadouro. Essas microbacias foram escolhidas devido à importância no contexto hidrológico municipal, visto que, atualmente, estão inseridas na sua área de abrangência as captações utilizadas para abastecimento público no município de Corinto. Tais captações são do tipo subterrâneas, pois não há mananciais próximos com vazões suficientes para o abastecimento da população local. Logo, propor a recuperação hidroambiental destes recursos hídricos implica em uma alternativa que possa vir a atenuar o problema da escassez de água no perímetro urbano do município de Corinto.

As ações do projeto para melhoria hidroambiental da sub-bacia do Córrego Matadouro, previstas no Ato Convocatório nº 006/2017, visam, portanto, a identificação de fatores de pressão que podem influenciar na perda de quantidade e qualidade das águas, por intermédio do diagnóstico e mapeamento de uso e ocupação do solo. Além disso, haverá, ainda, a identificação das áreas de recarga hídrica, cadastramento de nascentes e avaliação do potencial de infiltração do solo na área da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



A fim de complementar as atividades do projeto será elaborado um plano de ações com medidas mitigadoras visando à recuperação dos fundos de vale, através de propostas para melhorias hidroambientais e preservação das áreas de recarga hídrica identificadas, incluindo a proposição de ações, mecanismos e técnicas que permitam aumentar a infiltração da água no solo da região e, com isso, tentar aumentar a disponibilidade hídrica local.

Esses serviços serão executados paralelamente ao Programa de Educação Socioambiental realizado junto à população local, à rede pública de ensino e aos agentes públicos municipais, promovendo nesses atores a conscientização socioambiental.

O presente documento apresenta o diagnóstico e mapeamento de uso e ocupação do solo das microbacias urbanas do município de Corinto, tendo como foco a identificação dos principais fatores de pressão ambiental que geram impactos sobre os recursos hídricos locais.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	2
2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas	2
2.2. Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo	5
2.3. A Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Picão	5
2.4. O projeto hidroambiental da UTE Ribeirão Picão	8
3. OBJETIVO	10
3.1. Objetivo geral	10
3.2. Objetivos específicos	10
4. JUSTIFICATIVA	11
5. CARACTERIZAÇÃO DA UTE RIBEIRÃO PICÃO	12
5.1. Informações gerais	12
5.2. Uso do solo.....	17
5.3. Meio físico.....	21
5.3.1. Geologia.....	21
5.3.2. Geomorfologia.....	24
5.3.3. Pedologia	25
5.4. Suscetibilidade à erosão e fragilidade ambiental	29
5.5. Meio biótico.....	34
5.6. Socioeconomia	40
5.6.1. Atividades econômicas.....	40
5.6.2. Estrutura fundiária	45
5.6.3. Atividades agrícolas e pecuárias.....	46
5.7. Saneamento Ambiental.....	49
5.7.1. Abastecimento de água	49

5.7.2. Esgotamento sanitário	58
5.7.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	67
5.7.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	71
5.7. Eventos hidrológicos críticos	74
5.8. Disponibilidade hídrica	75
5.9.1. Disponibilidade hídrica superficial	75
5.8.2. Disponibilidade hídrica subterrânea	76
5.9. Qualidade da água	80
5.10. Balanço hídrico: disponibilidade x demandas	92
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO	94
6.1. Área de abrangência.....	94
6.2. Material e métodos	97
6.3. Caracterização Física	102
6.3.1. Geomorfologia.....	102
6.4. Geologia	109
6.5. Pedologia.....	113
6.7. Atividades Minerárias na Sub-bacia do Córrego Matadouro.....	125
6.8. Uso e ocupação do solo	128
6.9. Fatores de pressão	143
6.9.1. Análises do uso e ocupação do solo na sub-bacia.....	143
6.9.2. Fatores de pressão identificados <i>in loco</i> nas microbacias urbanas.....	152
6.9.3. Empreendimentos minerários na sub-bacia do Córrego Matadouro	164
6.9.4. Outros empreendimentos com potencial de impacto	169
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	174
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	176

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Subdivisão da bacia hidrográfica do Rio das Velhas em UTEs e SCBHs	3
Figura 2. Delimitação da UTE Ribeirão Picão	7
Figura 3. Território UTE Ribeirão Picão	14
Figura 4. Climatologia no município de Morro da Garça/MG	15
Figura 5. Climatologia no município de Curvelo/MG	15
Figura 6. Climatologia no município de Corinto/MG	16
Figura 7. Climatologia no município de Santo Hipólito/MG	16
Figura 8. Climatologia no município de Inimutaba/MG.....	16
Figura 9. Mapa de uso do solo da UTE Ribeirão Picão.....	19
Figura 10. Mapa geológico da UTE Ribeirão Picão.....	23
Figura 11. Mapa pedológico da UTE Ribeirão Picão.....	28
Figura 12. Mapa de suscetibilidade à erosão da UTE Ribeirão Picão.....	31
Figura 13. Mapa de fragilidade ambiental da UTE Ribeirão Picão	33
Figura 14. Mapa de vegetação da UTE Ribeirão Picão	36
Figura 15. Mapa das áreas prioritárias para conservação da UTE Ribeirão Picão ...	39
Figura 16. Distribuição percentual das propriedades rurais da UTE Ribeirão Picão, de acordo com o tamanho.....	45
Figura 17. Distribuição (%) da utilização das terras das propriedades rurais dos municípios da UTE Ribeirão Picão.....	46
Figura 18. Croqui do SAA de Corinto	53
Figura 19. Croqui do SAA de Curvelo	54
Figura 20. Croqui do SAA de Morro da Garça.....	55
Figura 21. Sistema isolado Inimutaba	56
Figura 22. Sistema isolado Santo Hipólito.....	57
Figura 23. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Corinto	59
Figura 24. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Curvelo.....	59
Figura 25. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Morro da Garça	60

Figura 26. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Inimutaba/MG.....	61
Figura 27. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Santo Hipólito.....	61
Figura 28. Sistema de esgotamento sanitário existente em Corinto	62
Figura 29. Sistema de esgotamento sanitário existente em Curvelo.....	63
Figura 30. Sistema de esgotamento sanitário existente em Morro da Garça	64
Figura 31. Sistema de esgotamento sanitário existente em Inimutaba	65
Figura 32. Sistema de esgotamento sanitário existente em Santo Hipólito.....	66
Figura 33. Área de drenagem das microbacias urbanas do Córrego Matadouro no município de Corinto/MG.....	72
Figura 34. Mapa das vazões específicas subterrâneas da UTE Ribeirão Picão	79
Figura 35. Mapa de localização das redes de monitoramento de qualidade das águas da UTE Ribeirão Picão	82
Figura 36. Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para a UTE Ribeirão Picão	93
Figura 37. Mapa de localização da sub-bacia do Córrego Matadouro	95
Figura 38. Mapa de localização da sub-bacia do Córrego Matadouro	96
Figura 39. Visita a campo.....	101
Figura 40. Delimitação e rede de drenagem da sub-bacia do Córrego Matadouro	103
Figura 41. Hipsometria da sub-bacia do Córrego Matadouro.....	107
Figura 42. Hipsometria da sub-bacia do Córrego Matadouro.....	108
Figura 43. Classes geológicas da sub-bacia do Córrego Matadouro	111
Figura 44. Classes pedológicas da sub-bacia do Córrego Matadouro	114
Figura 45. Biomas na sub-bacia do Córrego Matadouro	122
Figura 46. Detalhamento das fitofisionomias.....	124
Figura 47. Área de processos minerários na sub-bacia do Córrego Matadouro	126
Figura 48. Localização da área de armazenamento e beneficiamento da Cerâmica Centro Norte Ltda.....	128
Figura 49. Uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro no ano de 2017	129
Figura 50. Solo desnudo – Argissolo / 555491,584 - 7971078,866.....	131
Figura 51. Solo desnudo - Neossolo Litólico / 555681,335 - 7970857,360	131

Figura 52. Solo desnudo - Latossolo Vermelho / 555781,951 - 7970613,207.....	132
Figura 53. Solo desnudo / 560032,147 – 7970284,953.....	132
Figura 54. Solo desnudo / 557650.29 7966710.39.....	132
Figura 55. Pastagem / 557997,088 – 7969664,064	133
Figura 56. Vegetação nativa próxima ao Córrego Capão das Cinzas / 558532,130 - 7966293,212	133
Figura 57. Vegetação nativa / 559271,966 - 7969773,927.....	133
Figura 58. Vegetação nativa / 556514,123 - 7969927,502.....	134
Figura 59. Vegetação ciliar / 555909,416 - 7970353,982.....	134
Figura 60. Vegetação ciliar / 555648,514 - 7970656,297.....	134
Figura 61. Vegetação ciliar/ 555358,476 - 7970958,597	135
Figura 62. Eucalipto / 560591,402 - 7970871,949.....	135
Figura 63. Eucalipto / 560614,333 - 7970990,535.....	135
Figura 64. Eucalipto / 560665,436 - 7970894,880.....	136
Figura 65. Ocupação humana / 557867,754 - 7968921,248	136
Figura 66. Córrego Curralinho / 557336,242 - 7969979,394.....	137
Figura 67. Nascente do Córrego Curralinho / Vegetação nativa - 555305,316 - 7971102,149	137
Figura 68. Fundo de vale / 558021,392 – 7969630,797.....	137
Figura 69. Início da drenagem do Córrego Capão das Cinzas - Com implantação de atividade industrial / 557916,011 – 7966462,890.....	138
Figura 70. Nascente do Córrego Pindaíba / 558591,095 -7968986,439	138
Figura 71. Afluente do Córrego Matadouro / 559628,541 – 7969941,106	138
Figura 72. Drenagem do Córrego Sem Nome / 558034,982 – 7970247,714	139
Figura 73. Localização dos registros fotográficos	140
Figura 74. Indicação da área com avanço de ocupação humana	142
Figura 75. Uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro no ano de 1987	144
Figura 76. Uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro no ano de 2006	145
Figura 77. Dinâmica do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro.....	147
Figura 78. Densidade de pontos críticos de inundação.....	149
Figura 79. Simulação de inundação da sub-bacia do Córrego Matadouro.....	151

Figura 80. Descarte irregular de resíduos sólidos - Fundo de vale / 558021,392 - 7969630,797	153
Figura 81. Área de pastagem - Fundo de vale / 557995,214 - 7969662,016	154
Figura 82. Fezes de animais - Fundo de vale / 557995,214 - 7969662,016	154
Figura 83. Drenagens urbanas e áreas ao entorno ¹ / 557336,242 - 7969979,394..	155
Figura 84. Drenagens e áreas ao entorno ² / 556909,849 - 7970019,941	155
Figura 85. Drenagens urbanas e áreas ao entorno ³ / 556970,475 - 7969871,497..	156
Figura 86. Erosão na microbacia do Córrego Curralinho ¹ / 555327.00 - 7971204.0	157
Figura 87. Erosão na microbacia do Córrego Curralinho ² / 555681,335 - 7970857,360	157
Figura 88. Desmatamento - Córrego Curralinho / 555570,863 - 7970579,739	158
Figura 89. Descarte irregular de resíduos sólidos - Córrego Curralinho / 555781,951 - 7970613,207	158
Figura 90. Fezes de animais - Córrego Curralinho/ 555481,962 - 7971076,349	159
Figura 91. Queimada / 556627.10 - 7970011.92.....	159
Figura 92. Nascente do Córrego Pindaíba / 558591.09 - 7968986.44	160
Figura 93. Remanescente florestal na nascente no Córrego Pindaíba / 558591.09 - 7968986.44	160
Figura 94. Plantio de hortaliças próximo à nascente do Córrego Pindaíba / 558560,612 - 7969002,354	161
Figura 95. Drenagem do Córrego Capão das Cinzas / 557651,168 - 7966736,097	161
Figura 96. Cerâmica Centro Norte Ltda - Local de extração de argila / 557656.53 - 7966582.46	162
Figura 97. Localização dos registros fotográficos dos fatores de pressão	163

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População residente estimada na UTE Ribeirão Picão, por município.....	12
Tabela 2. Principais classes de uso do solo na UTE Ribeirão Picão	17
Tabela 3. Principais áreas sensíveis à erosão na UTE Ribeirão Picão.....	30
Tabela 4. Vegetação na UTE Ribeirão Picão.....	34
Tabela 5. Valor estimado (x 1000 R\$) do PIB municipal e VAB por setor.....	41
Tabela 6. Número de estabelecimentos por municípios e por tipo de atividade econômica na UTE Ribeirão Picão.....	43
Tabela 7. Descrição das culturas permanentes dos municípios da UTE Ribeirão Picão (2016).....	47
Tabela 8. Descrição das culturas temporárias dos municípios da UTE Ribeirão Picão (2016).....	47
Tabela 9. Produção Pecuária Municipal (PPM) dos municípios da UTE Ribeirão Picão (2016).....	48
Tabela 10. Características do SAA dos municípios da UTE Ribeirão Picão	51
Tabela 11. Características do esgotamento sanitário dos municípios da UTE Ribeirão Picão.....	58
Tabela 12. Dados a sobre o sistema de esgotamento sanitário dos municípios de Corinto e Curvelo	60
Tabela 13. Informações sobre o fluxo de resíduos para as unidades de destinação final dos municípios da UTE Ribeirão Picão.....	67
Tabela 14. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Corinto	68
Tabela 15. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Curvelo	68
Tabela 16. Indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos em Curvelo	69
Tabela 17. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Inimutaba	69
Tabela 18. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Santo Hipólito	70
Tabela 19. Tipos de pavimentação das vias da sede de Corinto	73
Tabela 20. Tipos de pavimentação das vias da sede urbana de Morro da Garça.....	73
Tabela 21. Disponibilidade hídrica superficial da UTE Ribeirão Picão	76
Tabela 22. Demanda de água por setor usuário da UTE Ribeirão Picão	76
Tabela 23. Classificação dos aquíferos quanto a porosidade	77
Tabela 24. Aquíferos e captações na UTE Ribeirão Picão	77

Tabela 25. Parâmetros hidrodinâmicos da UTE Ribeirão Picão.....	78
Tabela 26. Reservas explotáveis e volumes outorgados na UTE Ribeirão Picão	78
Tabela 27. Descrição das redes de monitoramento de qualidade das águas superficiais da UTE Ribeirão Picão	81
Tabela 28. Parâmetros de qualidade da água do IQA e respectivos pesos.....	83
Tabela 29. Síntese comparativa dos resultados da média do IQA, CT e IET das campanhas de 2013 a 2016	85
Tabela 30. Classes do Índice de Qualidade da Água.....	86
Tabela 31. Parâmetros responsáveis pela CT Alta nas estações de amostragem na UTE Ribeirão Picão no ano de 2013 a 2016	87
Tabela 32. Classes do Índice de Estado Trófico	88
Tabela 33. Classificação dos Índices de Estados Tróficos das redes de monitoramento da UTE Ribeirão Picão	89
Tabela 34. Síntese dos parâmetros indicativos de contaminação: fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas que não atenderam ao limite legal nas campanhas de 2014 a 2016	91
Tabela 35. Relação entre a demanda de água e as disponibilidades hídricas, representadas pela Q_{mp} , $Q_{7,10}$, Q_{95} e Q_{90}	92
Tabela 36. Qualidade da classificação associada aos valores do índice Kappa.....	100
Tabela 37. Parâmetros físicos sub-bacia do Córrego Matadouro	104
Tabela 38. Descrição dos solos da sub-bacia	115
Tabela 39. Características gerais da classe do cambissolos	116
Tabela 40. Saturação das classes pedológicas da sub-bacia	117
Tabela 41. Características físico-hídricas dos solos das sub-bacias	118
Tabela 42. Classes de vulnerabilidade de solo à erosão	119
Tabela 43. Tipos de biomas da sub-bacia do Córrego Matadouro.....	123
Tabela 44. Empreendimentos minerários na sub-bacia	127
Tabela 45. Estatística do mapeamento de uso e ocupação cobertura do solo da sub-bacia do Córrego Matadouro no Ano de 2017.....	130
Tabela 46. Dinâmica do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro	146
Tabela 47. Definição dos níveis de prioridade.....	150
Tabela 48. Autorizações ambientais e licença de operação da empresa Cerâmica Centro Norte Ltda.....	165

Tabela 49. Processos de outorga da empresa Cerâmica Centro Norte Ltda	166
Tabela 50. Autorizações ambientais e licença de operação da empresa Uniquartz	167
Tabela 51. Impactos ambientais ocasionados pelo empreendimento	169
Tabela 52. Autorizações ambientais e licença de operação da empresa AB Florestal ...	170
Tabela 53. Processos de outorga da empresa AB Florestal	170
Tabela 54. Outorgas regularizadas na sub-bacia do Córrego Matadouro	172

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABAS	- Associação Brasileira de Águas Subterrânea
ANA	- Agência Nacional de Águas
APP	- Área de Preservação Permanente
Aw	- Clima Tropical, com Inverno Seco
CBH	- Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH Rio das Velhas-	- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
CBHSF	- Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CERH-MG	- Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
CETEC	-Centro Educacional Técnico
CETESB	-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	- Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA	- Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CORESAB	- Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas
CPRM	- Serviço Geológico do Brasil
CT	-Contaminação por Tóxicos
DBO	- Demanda Bioquímica de Oxigênio
DN	- Deliberação Normativa
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
EMATER	- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	- Estados Unidos da América
FEAM	- Fundação Estadual do Meio Ambiente
GPS	- Sistema de Posicionamento Global
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF	- Instituto Estadual de Florestas
IET	-Índice de Estado Trófico
IGAM	- Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INPE	- Instituto de Pesquisas Espaciais
IQA	-Índice de Qualidade das Águas
Lvd3	- Latossolo Vermelho

MG	- Minas Gerais
NP2sh	- Unidade Serra de Santa Helena
OS	- Ordem de Serviço
PAM	- Produção Agrícola Municipal
PDRH	- Plano Diretor de Recursos Hídricos
PIB	- Produto Interno Bruto
PMSB	- Plano Municipal de Saneamento Básico
Q_{mlp}	- Vazão Média de Longo Período
RAIS	- Relação Anual de Informações Sociais
RCC	- Resíduos da Construção Civil
RSS	- Resíduos do Serviço de Saúde
S2ID	- Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SAA	- Sistema de Abastecimento de Água
SCBH	- Subcomitê de Bacia Hidrográfica
SF	- São Francisco
SIAM	- Sistema Integrado de Informação Ambiental
SIGMINE	- Sistema de Informações Geográficas da Mineração
SINGREH	- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	- Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNUC	- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SRTM	- Shuttle Radar Topography Mission
SUPRAM	- Superintendência Regional do Meio Ambiente
SUPRAM CM	- Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana
TDR	- Termo de Referência
UCs	- Unidades de Conservação
UFLA	- Universidade Federal de Lavras
UFV	- Universidade Federal de Viçosa
UNIMONTES	- Universidade Estadual de Montes Claros
UTE	- Unidade Territorial Estratégica
UTE Ribeirão Picão	- Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Picão
VAB	- Valor Adicionado Bruto
W	- Pesos
ZEE/MG	- Zoneamento Ecológico

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico e mapeamento de uso e ocupação do solo foi direcionado às 4 (quatro) microbacias urbanas do município de Corinto, Minas Gerais, uma vez que as mesmas sofrem pressões ambientais que geram impactos sobre o contexto hidrológico da região e problemas de escassez hídrica.

Atualmente as captações de água nessas microbacias urbanas são realizadas apenas de modo subterrâneo, em virtude das vazões superficiais não serem satisfatórias. Deste modo, propor a recuperação hidroambiental destes recursos hídricos é uma alternativa que pode vir a atenuar o problema da escassez de água no perímetro urbano do município de Corinto.

Este diagnóstico ambiental tem, entre seus objetivos, o de apresentar uma caracterização ambiental das microbacias em estudo, identificando os fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas. Nesse aspecto, este trabalho buscou identificar os principais fatores de pressão que possam interferir no contexto hidrológico da sub-bacia do Córrego Matadouro, no perímetro urbano do município de Corinto, Minas Gerais.

Este documento apresenta o diagnóstico e mapeamento de uso e ocupação do solo das principais microbacias urbanas do município de Corinto, contendo as seguintes informações: compilação das características sobre a UTE Ribeirão Picão, presentes na Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica do Rio das Velhas - Diagnóstico Específico das UTEs (TOMO III/IV); análises de informações específicas das microbacias urbanas de Corinto; identificação dos principais fatores ambientais e de pressão sobre recursos hídricos locais e mapeamento temático de uso e ocupação da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

O Comitê da Bacia Hidrográfica Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998 e é composto, atualmente, por 56 membros, sendo sua estruturação paritária entre poder público estadual e municipal, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada.

O Decreto Estadual nº 39.692, além de constituir o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, também destaca suas principais finalidades, como: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programa de investimento e consolidar a política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da bacia.

O CBH Rio das Velhas, com o objetivo de obter um planejamento territorial integrado de sua área, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 01/2012, instituiu 23 (vinte e três) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), conforme a Figura 1. Para delimitação destes territórios, foram realizadas análises das feições comuns, possibilitando a subdivisão das UTES, sendo os aspectos observados neste estudo: a hidrografia, as tipologias de relevo, a ocupação da bacia e a presença de região metropolitana com seus impactos sobre os recursos hídricos. Assim, foram definidas quatro macrorregiões de planejamento: Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo, com as respectivas UTES e subcomitês de bacias hidrográficas (SCBHs) do Rio das Velhas, conforme distribuição apresentada na Figura 1.

Execução



Apoio Técnico



Realização



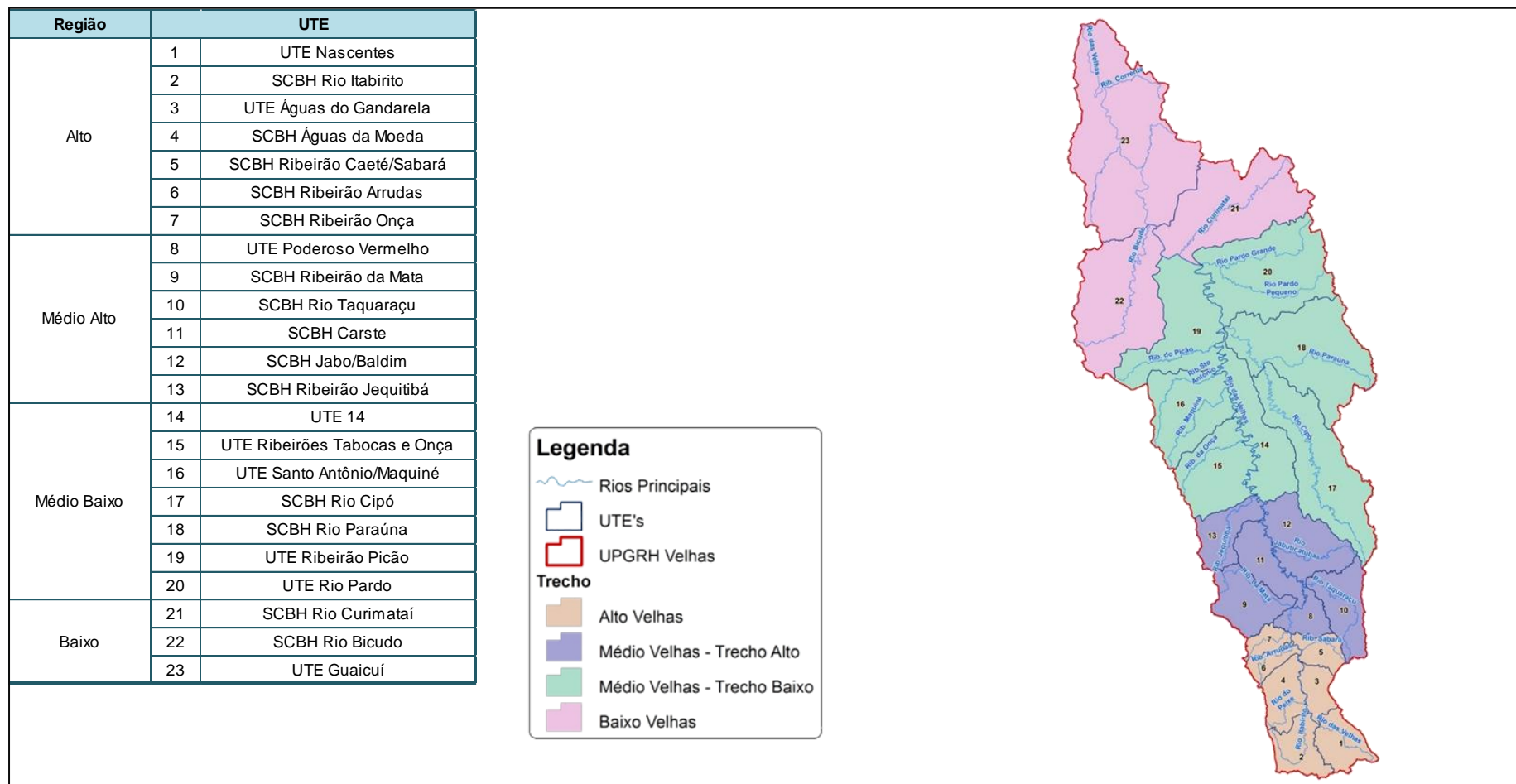


Figura 1. Subdivisão da bacia hidrográfica do Rio das Velhas em UTEs e SCBHs
 Fonte: Ecoplan-Skill (2015)

É importante destacar que as UTEs são unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas e estabelecem os limites territoriais para a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, conforme a DN nº 01/2012.

A fim de buscar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, a DN nº 02/2004 do CBH Rio das Velhas estabeleceu diretrizes para a criação e o funcionamento dos subcomitês de bacia hidrográfica, vinculados ao CBH Rio das Velhas.

Os SCBHs são grupos consultivos e propositivos que atuam nas sub-bacias hidrográficas do Rio das Velhas. Sua constituição exige a presença de representantes da sociedade civil organizada, dos usuários de água e do poder público.

Dentre suas funções, atuam nos conflitos referentes aos recursos hídricos e, também, podem levar ao conhecimento do CBH Rio das Velhas e dos órgãos e entidades competentes os problemas ambientais porventura constatados em sua sub-bacia (SEPULVEDA, 2006).

Atualmente, existem 18 (dezoito) SCBHs consolidados como espaço de debate, representando um canal de comunicação e articulação com o CBH Rio das Velhas. Dentre suas funções está a proposição de ações para a gestão das águas em suas áreas de atuação, o acompanhamento da elaboração e implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, a mediação de conflitos nas sub-bacias e o desenvolvimento de ações de educação ambiental que viabilizem a execução de projetos relacionados com a preservação da disponibilidade e qualidade das águas, tais como saneamento, recuperação e proteção ambiental.

No caso específico da UTE Ribeirão Picão, não há subcomitê implementado e, com isso, as demandas são provenientes de outros subcomitês e de Prefeituras dos demais municípios inseridos na UTE. Entretanto, apesar da ausência do subcomitê e das dificuldades, a comunidade e entidades locais se mobilizaram para a submissão e aprovação do presente projeto hidroambiental junto à Agência Peixe Vivo.

Execução



Apoio Técnico



Realização



2.2. Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo

As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Sua implantação foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos CBHs que, por sua vez, dividem o poder e responsabilidades sobre a gestão dos recursos hídricos entre o governo e os diversos setores da sociedade.

A Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006, para exercer as funções de Agência de Bacia. Presta apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê da Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros - CBH Rio das Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2) - além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, CBHSF e do CBH Rio Verde Grande, também federal e recentemente incluído.

O CBH Rio das Velhas, por meio da Agência Peixe Vivo, tem procurado desenvolver um conjunto de ações visando à preservação dos rios e da boa qualidade de suas águas, à recuperação ambiental do passivo histórico e a degradação da bacia do Rio das Velhas. Essas ações se traduzem na elaboração de planos de saneamento e execução de projetos hidroambientais.

2.3. A Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Picão

A região do Ribeirão Picão é composta pelos municípios mineiros de Corinto, Curvelo, Inimutaba, Morro da Garça e Santo Hipólito. A UTE ocupa uma área de 1.716,59 km² e detém uma população total de 27.433 habitantes (IBGE, 2010). A UTE localiza-se no Médio Baixo Rio das Velhas e seu principal curso d'água é o Ribeirão Picão, com 80,25 km de extensão.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Esta UTE não possui Unidades de Conservação (UCs) inseridas em seu território, cabendo destacar que 8% da área deveria ser considerada como prioritária para conservação. Quanto à suscetibilidade erosiva, a UTE apresenta 55,23% de seu território com forte fragilidade à erosão e 34,79% com média fragilidade. As características naturais do terreno, a compactação do solo e a ocupação desordenada aceleram os processos erosivos (ECOPLAN-SKILL, 2015).

A área de abrangência da UTE Ribeirão Picão, onde o presente projeto está sendo executado possui 8 (oito) estações de amostragem de qualidade das águas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), sendo 4 (quatro) localizadas no Rio das Velhas, 2 (duas) no Córrego Jaboticatubas e 2 (duas) no Córrego Matadouro.

A Figura 2 apresenta a delimitação do território da UTE Ribeirão Picão com a área onde foram direcionadas as atividades a serem desenvolvidas no presente projeto hidroambiental em destaque.

Execução



Apoio Técnico



Realização



TERRITÓRIO UTE RIBEIRÃO DO PICÃO

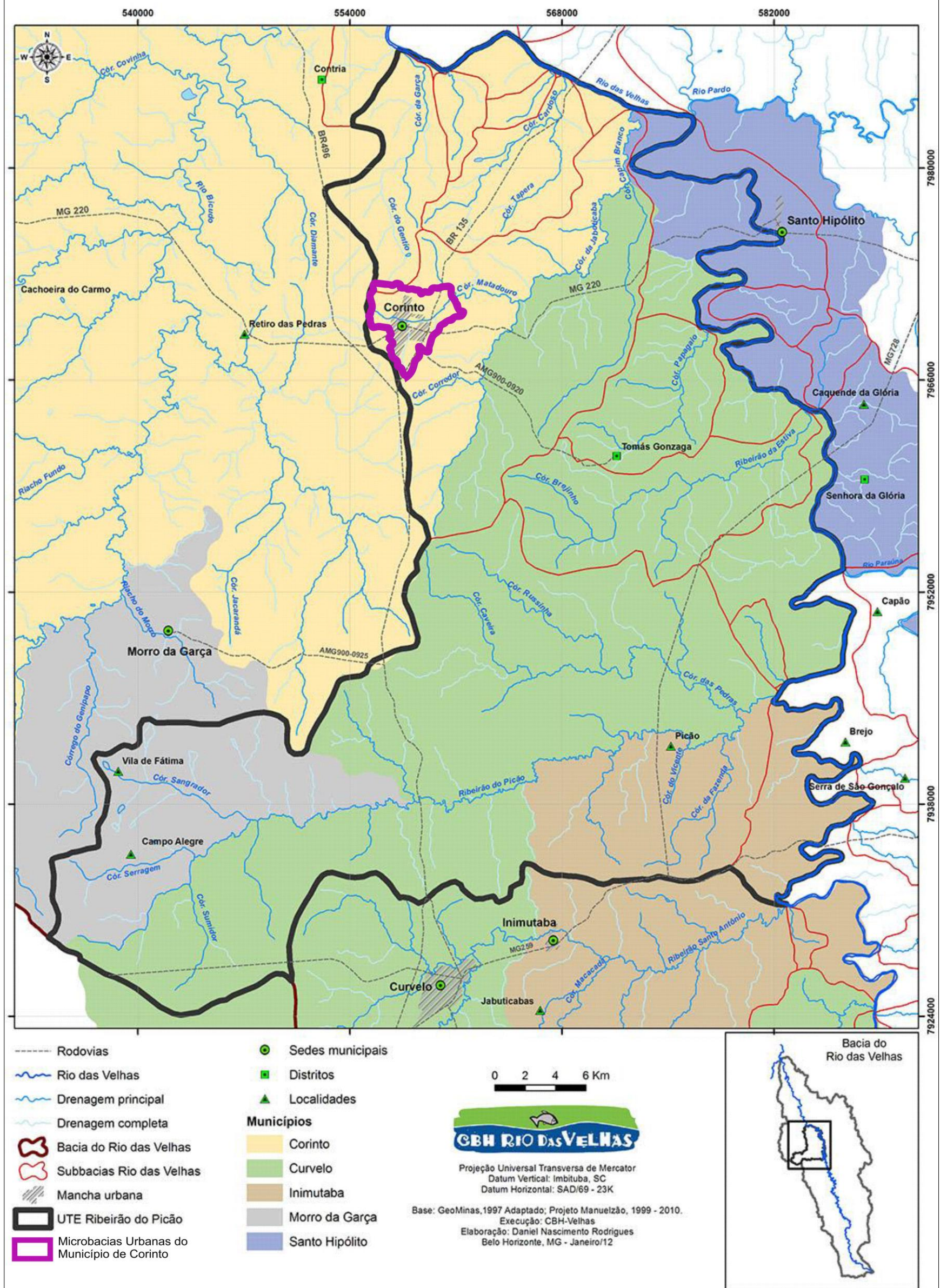


Figura 2. Delimitação da UTE Ribeirão Picão
Fonte: Adaptado do CBH Rio das Velhas (2015)

2.4. O projeto hidroambiental da UTE Ribeirão Picão

Os projetos hidroambientais buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água (Agência Peixe Vivo, 2017).

Esses projetos se caracterizam por estudos e ações pontuais em áreas espalhadas por uma bacia hidrográfica, geralmente no entorno de nascentes, e têm como objetivo garantir que as condições naturais da bacia sejam preservadas. Os projetos hidroambientais podem ser entendidos a partir de três linhas de ação: proteção de nascentes com cercamentos; adequação de estradas vicinais, construção de bacias de contenção de água de chuva (barraginhas) e a construção de terraços e curvas de nível em morros e encostas (Agência Peixe Vivo, 2017).

As ações do presente projeto serão direcionadas para 4 (quatro) microbacias urbanas no município de Corinto, sendo elas: Córrego Capão das Cinzas, Córrego Curralinho, Córrego Pindaíbas e um pequeno córrego sem nome, os quais formam a sub-bacia do Córrego Matadouro.

As atividades do projeto hidroambiental não serão de caráter físico, mas, sim, direcionadas para realização de estudos sobre as condições hidrológicas através da: Elaboração de Diagnóstico Ambiental das principais microbacias urbanas do município de Corinto; Identificação das áreas de recarga hídrica e cadastramento de nascentes e Elaboração de Plano de Ação. Estes estudos possibilitarão a identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas e o direcionamento de ações de recuperação. Durante o desenvolvimento destes estudos, também serão realizadas atividades de mobilização social, junto à população local, como forma de integrá-la à realidade do projeto.

O CBH Rio das Velhas está investindo R\$ 202.468,42 (duzentos e dois mil quatrocentos e sessenta e oito reais e quarenta e dois centavos) neste projeto, recurso este proveniente da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

Por intermédio da elaboração de um plano de ações com medidas mitigadoras, além de apresentar propostas para melhorias hidroambientais e preservação das áreas de

Execução



Apoio Técnico



Realização



recarga hídrica identificadas, incluindo proposição de ações, mecanismos e técnicas que permitam a infiltração da água no solo. Além disso, essas microbacias sofrem pressões ambientais que geram impactos sobre o contexto hidrológico da região.

De forma geral, os fatores de pressão que podem acometer as microbacias são: descarte irregular de resíduos sólidos e a queima dos mesmos, lançamento de esgoto, ocupação humana irregular e ausência de mata ciliar. Desde modo, o diagnóstico ambiental busca identificar quais os principais fatores que podem vir a influenciar na disponibilidade de qualidade das águas na região do estudo.

O presente projeto visa, também, o envolvimento e a sensibilização da população através de atividades de educação socioambiental, as quais, além de apresentar os serviços previstos, também promoverão a capacitação e a sensibilização da comunidade, sobre questões de cunho ambiental, a fim de que esta contribua para a melhoria da situação da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



3. OBJETIVO

3.1. Objetivo geral

O presente produto tem como objetivo a apresentação do Diagnóstico Ambiental e Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo da UTE Ribeirão Picão, visando à identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas das microbacias urbanas do município de Corinto, que formam a sub-bacia do Córrego Matadouro: Córregos Capão das Cinzas, Curralinho, Pindaíbas e um pequeno córrego sem nome.

3.2. Objetivos específicos:

- Compilação de diagnóstico da UTE Ribeirão Picão a partir de dados secundários presentes no PDRH Rio das Velhas (2015) e demais fontes pertinentes;
- Obtenção de dados primários das microbacias, identificando os principais fatores ambientais e de pressão sobre recursos hídricos locais;
- Mapeamento temático de uso e ocupação do solo nas microbacias urbanas de Corinto;
- Elaboração de mapas temáticos com informações das microbacias urbanas, contendo dados hipsométricos, hidrográficos, geológicos, pedológicos, do uso e ocupação do solo, dentre outros, a fim de subsidiar as análises para elaboração do diagnóstico ambiental.

Execução



Apoio Técnico



Realização



4. JUSTIFICATIVA

A sub-bacia do Córrego Matadouro foi escolhida para execução do presente projeto hidroambiental devido à sua importância no contexto hidrológico municipal. Com este projeto não será possível identificar uma nova alternativa para a captação de água em Corinto. Contudo, contribuirá com a identificação de áreas de recarga, plano de ações e o diagnóstico para melhor conhecimento da área no que se refere à disponibilidade hídrica.

Dentre os aspectos que justificam a realização deste projeto destaca-se a atual escassez hídrica, que teve como consequência a restrição do abastecimento urbano a poços tubulares devido à desativação da captação superficial, além da identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas.

Há de se destacar também a necessidade de promover a sensibilização da população local para questões de cunho socioambiental, a fim de potencializar os serviços previstos no projeto.

Dessa forma, este trabalho vem a contribuir com informações pertinentes ao meio físico, com destaque para a identificação do uso e ocupação do solo e os principais fatores de pressão da sub-bacia, com o intuito de possibilitar sua gestão hídrica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5. CARACTERIZAÇÃO DA UTE RIBEIRÃO PICÃO

5.1. Informações gerais

A UTE Ribeirão Picão (Figura 3) se localiza na região Médio Baixo Rio das Velhas, em uma área que representa 6,16% da bacia, abrangendo os municípios de Corinto, Curvelo, Inimutaba, Morro da Garça e Santo Hipólito, no estado de Minas Gerais (ECOPLAN-SKILL, 2014). Vale salientar, que todos os mapas neste item e nos demais apresentaram apenas a localização da sede urbana de Corinto, uma vez que ela é única que se encontra inserida dentro da área da UTE Ribeirão Picão.

A UTE Ribeirão Picão apresenta como características morfológicas uma área de drenagem de 1.716,59 Km² e perímetro de 302,96 Km. O Ribeirão Picão é o rio principal da UTE, com um comprimento de 80,25 Km, logo apresenta uma relação de comprimento/área de 0,05 Km/Km². O coeficiente de compacidade, fator de forma e declividade (%) da UTE Ribeirão Picão são 2,05; 0,27 e 5,27; respectivamente (ECOPLAN-SKILL, 2015).

A região da UTE Ribeirão Picão, segundo o Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresenta uma população de 110.755 habitantes, sendo que 88% residem na área urbana e 12% na área rural, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. População residente estimada na UTE Ribeirão Picão, por município

Unidade Territorial	Total		Urbana		Rural	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Corinto	23.914	100	21.194	88,63	2720	11,37
Curvelo	74.219	100	67.382	90,70	6837	9,21
Inimutaba	6.724	100	4.743	70,54	1981	29,46
Morro da Garça	2.660	100	1522	57,22	1138	42,78
Santo Hipólito	3.238	100	2249	69,46	989	30,54
UTE Ribeirão Picão	110.755	100	97.090	88	13665	12

Fonte: IBGE (2010)

Execução



Apoio Técnico



Realização



A estimativa da população efetivamente residente na UTE Ribeirão Picão, foi calculada no âmbito da Atualização do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Para tanto, foram utilizados como base os setores censitários do IBGE, referentes ao Censo de 2010, considerando a proporção territorial dos municípios inseridos na UTE. O município de maior porte populacional é Curvelo, que concentra aproximadamente 67% da população total da Unidade Territorial Estratégica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



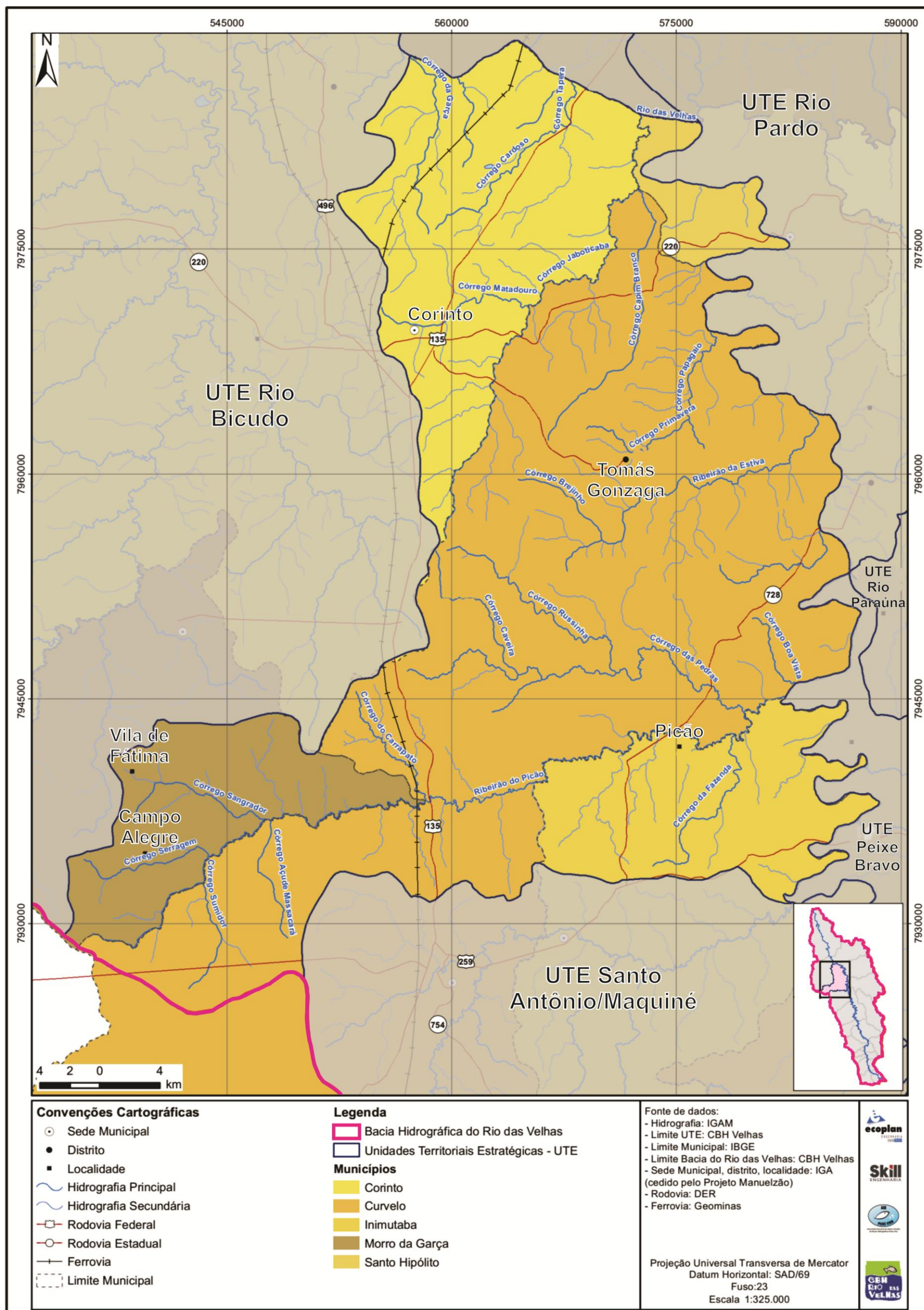


Figura 3. Território UTE Ribeirão Picão
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Em relação à caracterização climática dos municípios integrantes da UTE Ribeirão Picão, Corinto, Curvelo, Morro da Garça, Santo Hipólito e Inimutaba estão inseridos no Clima Tropical, com Inverno Seco (Aw), com estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A principal característica é a sazonalidade, marcada pela amplitude térmica e a variação pluviométrica, principalmente entre o inverno e o verão.

Os dados apresentados (Figura 4 a Figura 8), representam o comportamento das chuvas e das temperaturas ao longo do ano nos municípios. Estes dados foram obtidos através do site ClimaTempo (<https://www.climatempo.com.br/>). As médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados e, a partir dos gráficos apresentados é possível distinguir as épocas chuvosas/secas e quentes/frias em cada um dos municípios.

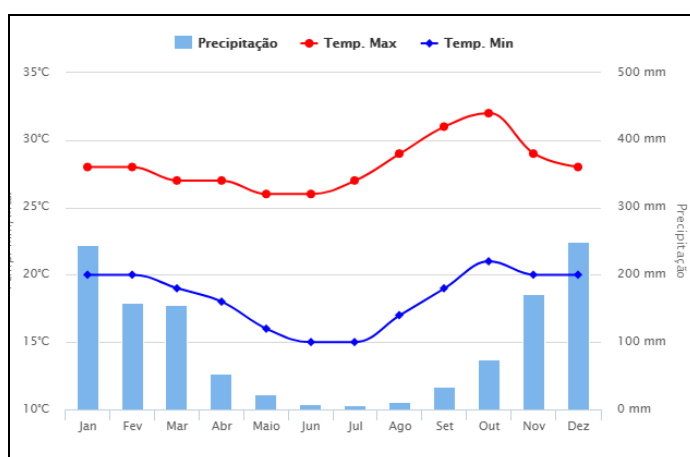


Figura 4. Climatologia no município de Morro da Garça/MG
Fonte: CLIMATEMPO (2018)

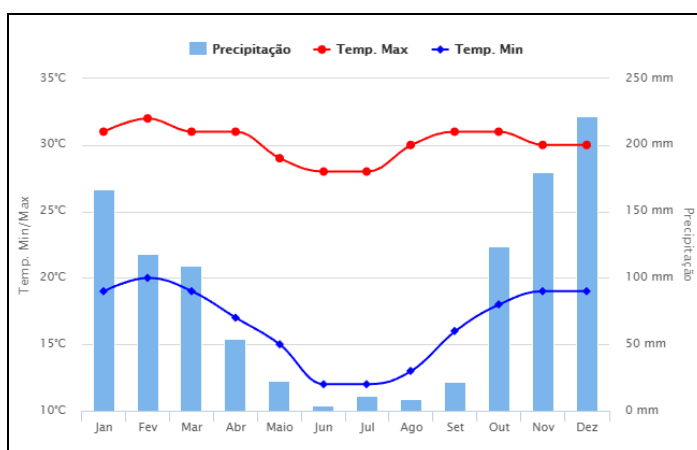


Figura 5. Climatologia no município de Curvelo/MG
Fonte: CLIMATEMPO (2018)

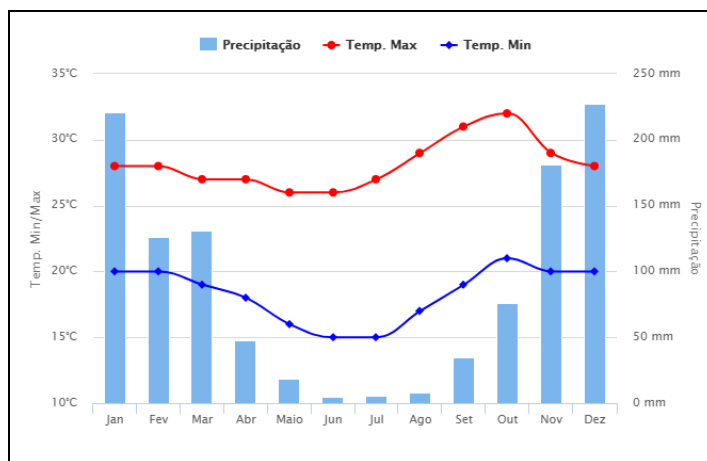


Figura 6. Climatologia no município de Corinto/MG
 Fonte: CLIMATEMPO (2018)

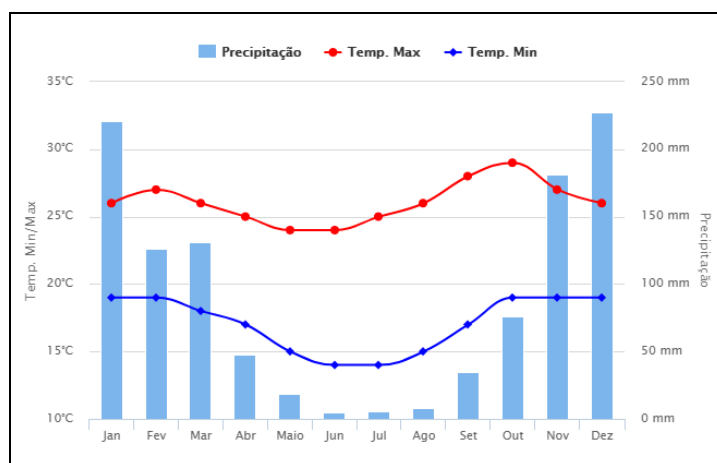


Figura 7. Climatologia no município de Santo Hipólito/MG
 Fonte: CLIMATEMPO (2018)

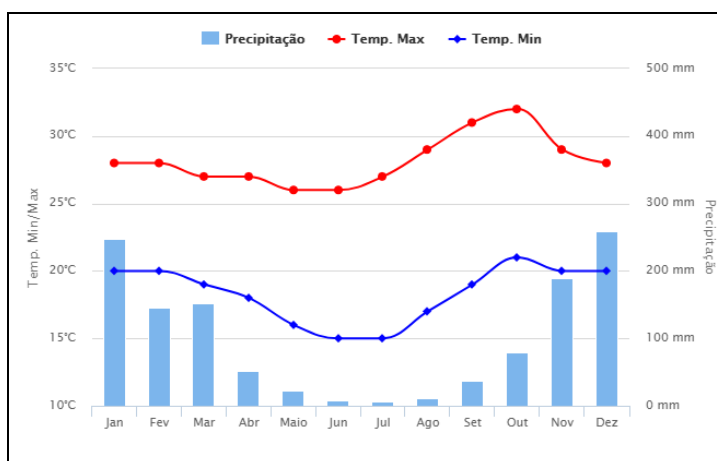


Figura 8. Climatologia no município de Inimutaba/MG
 Fonte: CLIMATEMPO (2018)

Observa-se que o município de Curvelo se destaca pelas temperaturas máximas médias superiores a 30°C entre os meses de janeiro a maio, ao contrário dos municípios Morro da Garça, Corinto e Inimutaba que apresentaram médias superiores a este valor somente a partir dos meses de agosto e setembro. O município de Santo Hipólito se destaca como a região de clima mais ameno, onde as temperaturas máximas médias ao longo do ano não ultrapassaram os 30°C. As temperaturas mínimas médias e o regime das chuvas em todos os municípios apresentaram comportamentos muito semelhantes.

5.2. Uso do solo

Segundo o PDRH Rio das Velhas (2015), para a classificação do uso do solo na região do Médio Baixo Rio das Velhas, foram definidas duas grandes categorias: “Uso Antrópico”, relacionada com as atividades socioeconômicas; e “Cobertura Natural”, cuja dinâmica está relacionada com os elementos da natureza, como o afloramento de rochas, vegetação e hidrografia. Neste contexto a Tabela 2 apresenta as principais classes de uso do solo na UTE Ribeirão Picão e suas porcentagens na área da UTE.

Tabela 2. Principais classes de uso do solo na UTE Ribeirão Picão

Categorias	Classe	Área (km²)	Percentual do território (%)
Cobertura Natural	Afloramento Rochoso	2,25	0,13
	Vegetação Arbustiva	206,04	12,00
	Vegetação Arbórea	8,94	0,52
	Hidrografia	12,35	0,72
Uso Antrópico	Agropecuária	1.283,28	74,76
	Agricultura Irrigada	0,48	0,03
	Silvicultura	185,72	10,82
	Queimada	9,69	0,56
	Área Urbana	7,84	0,46
Total		1.716,59	100

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Desta forma, podemos observar que, na distribuição das classes do uso do solo na UTE Ribeirão Picão, a categoria Uso Antrópico, representa aproximadamente 87% da superfície da UTE. Os valores mais significativos são da classe Agropecuária, que apresenta 74,8%, e a Silvicultura, com 10,8% na região. Na categoria de

Cobertura Natural, a classe Vegetação Arbustiva é a mais presente com 12% na UTE.

A distribuição do uso e ocupação do solo na área de abrangência da UTE Ribeirão Picão, a partir das categorias apresentadas, pode ser observada pelo mapa da Figura 9. Os parâmetros analisados foram a categorias de cobertura natural (afloramento de rochas, vegetação arbustiva ou arbórea, e hidrografia) e o uso antrópico (agropecuária, área irrigada, silvicultura, queimada e área urbana).

Execução



Apoio Técnico



Realização



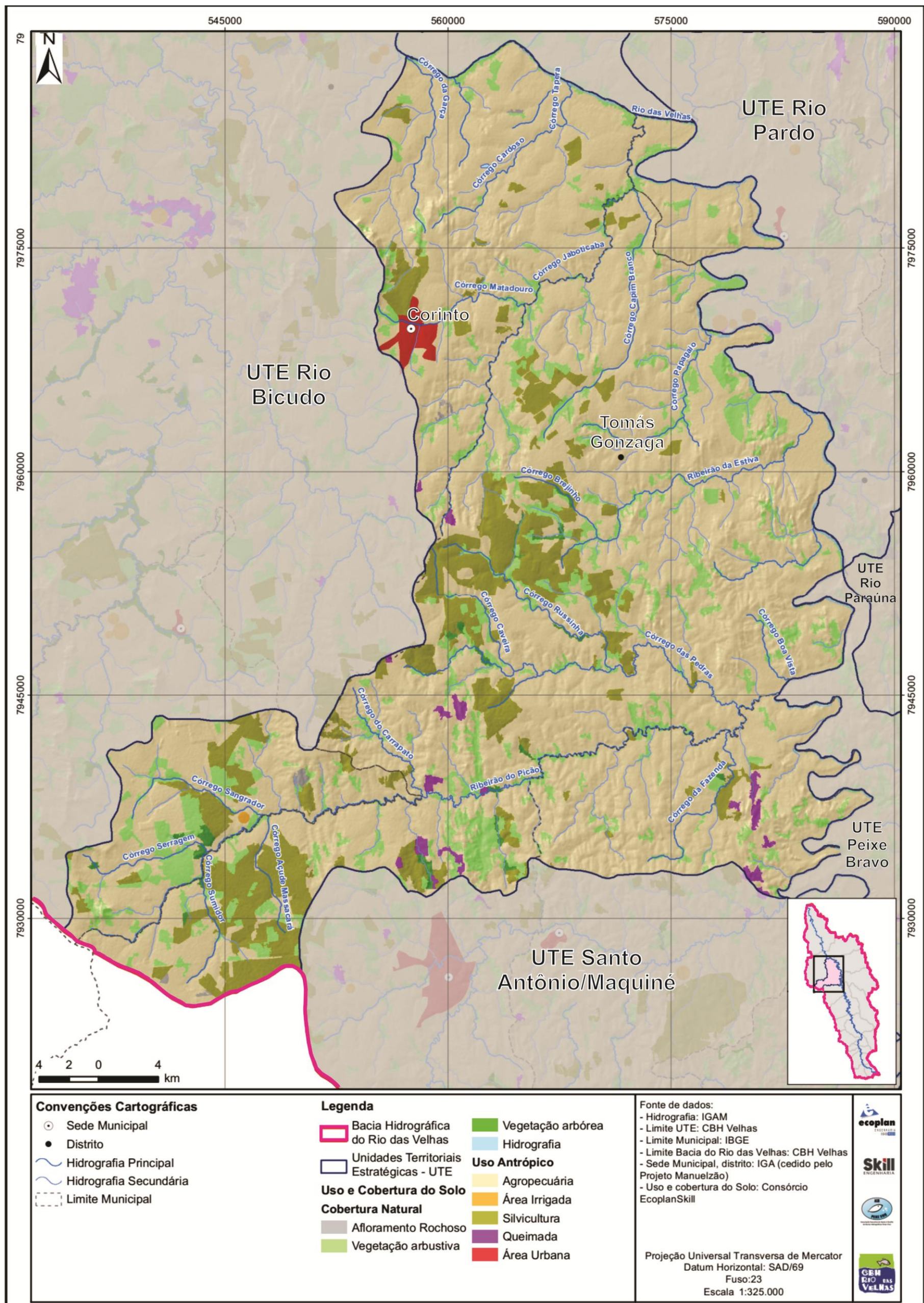


Figura 9. Mapa de uso do solo da UTE Ribeirão Picão
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

A classe de Agropecuária se encontra um percentual maior em toda a UTE Ribeirão Picão, se caracterizando por lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária. O primeiro caso diz respeito às culturas de curta e média duração, que, após a colheita, deixam o terreno disponível para novo cultivo ou para o aproveitamento da pecuária. Destacam-se as culturas de milho, feijão e cana-de-açúcar. A lavoura permanente agrupa todas as culturas de ciclo longo que permitem colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio, como as produções de banana, café e laranja.

Com relação a área de irrigação para a produção agrícola, estratégias para promover o aumento da produção agrícola irrigada devem considerar restrições relacionadas com a disponibilidade, qualidade e conflitos de uso da água das bacias hidrográficas em que estão inseridas.

A pecuária aqui caracterizada inclui as áreas abertas visando à produção de gado (de corte e leiteiro), pastoreio de equinos e outros animais em menor quantidade na bacia. Nessas áreas, predominam vegetação campestre natural ou pastagem plantadas para o alimento dos animais.

A classe de Vegetação Arbustiva se caracteriza por áreas naturais de cerrado presentes na bacia, que incluem as tipologias de Cerrado Arborizado, Cerrado Parque, Cerrado Gramíneo-Lenhoso com e sem Floresta de Galeria.

A classe de Silvicultura se caracteriza por plantios ou formações de maciços homogêneos com espécies florestais exóticas. A silvicultura utiliza técnicas modernas ligadas ao melhoramento genético das mudas, mas também se vale de procedimentos avançados em todas as etapas do processo produtivo: execução, composição, trato, cultivo, proteção das mudas, estrutura das áreas de plantio e conservação das árvores adultas. A característica principal desta classe é a homogeneidade das formas dos plantios, que, geralmente, seguem formas retangulares separadas por aceiros que impedem a proliferação do fogo em caso de queimadas acidentais.

A vegetação arbórea presente na UTE, é classificada como grupo de espécies constituídas por árvores de grande porte. Estão presentes principalmente das

Execução



Apoio Técnico



Realização



florestas e matas, sendo espécies que vivem a maior parte da vida em zonas sombreadas, absorvendo o calor situado na atmosfera.

5.3. Meio físico

A caracterização do meio teve como referência as informações contidas na Atualização do PDRH na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, mais precisamente o Diagnóstico Específico que aborda as características das UTEs localizadas na região do Médio Baixo Rio das Velhas, que contempla a UTE Ribeirão Picão quanto aos aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos da região (Ecoplan-Skill, 2014).

5.3.1. Geologia

A geologia insere-se nas ciências da terra, com abordagem da sua composição e de seus processos evolutivos. O objeto de estudo dessa ciência contempla os agentes de formação e transformação das rochas, da composição e da disposição dessas na crosta terrestre. Os processos geológicos ocorrem de forma endógena e exógena, agindo sobre a matéria exposta na superfície terrestre. Essa matéria desagregada por esses processos pode ser transportada sob a influência da gravidade, da água, do gelo ou do vento a um novo local de deposição, onde, então, ocorre a sedimentação ou a acumulação desse material. A partir desse movimento, originam-se as rochas sedimentares.

As porções mais profundas desses pacotes de sedimentos sofrem maior compactação em razão da pressão exercida pela massa desses sedimentos sobrepostos. Essa compressão dos poros resulta no processo de transformação denominado diagênese. Outros processos de transformação, devido ao aumento da temperatura e pressão, podem suceder a diagênese.

Para efeito de estudos, os pacotes rochosos são divididos em unidades estratigráficas. Essa estratificação, quando baseada em critério litológico, divide as porções de rochas da crosta terrestre em grupo, subgrupo, formação, membro, camada, complexo, suíte e corpo. A formação se apresenta como a unidade mais importante, tratando-se de uma divisão que representa um conjunto homogêneo de material com características distintas das unidades adjacentes. Esse conjunto delimita-se ao nível das mudanças litológicas, e seus limites adjacentes podem

Execução



Apoio Técnico



Realização



apresentar mudanças litólicas abruptas ou graduais, conforme os processos erosivos ou de sedimentação.

Cada formação geológica apresenta certas características específicas, que refletem nas formações das classes de solo, no comportamento físico-hídrico e, conseqüentemente, nas formações vegetais na bacia.

Na UTE Ribeirão Picão ocorrem três unidades geológicas, conforme pode ser observado no mapa da Figura 10, sendo que as classes mais representativas são as unidades de Formação Serra de Santa Helena, ocupando cerca de 80% área; a Cobertura Detrito-lateríticas, com 17%; e a unidade Formação Lagoa do Jacaré, com 3%.

Execução



Apoio Técnico



Realização



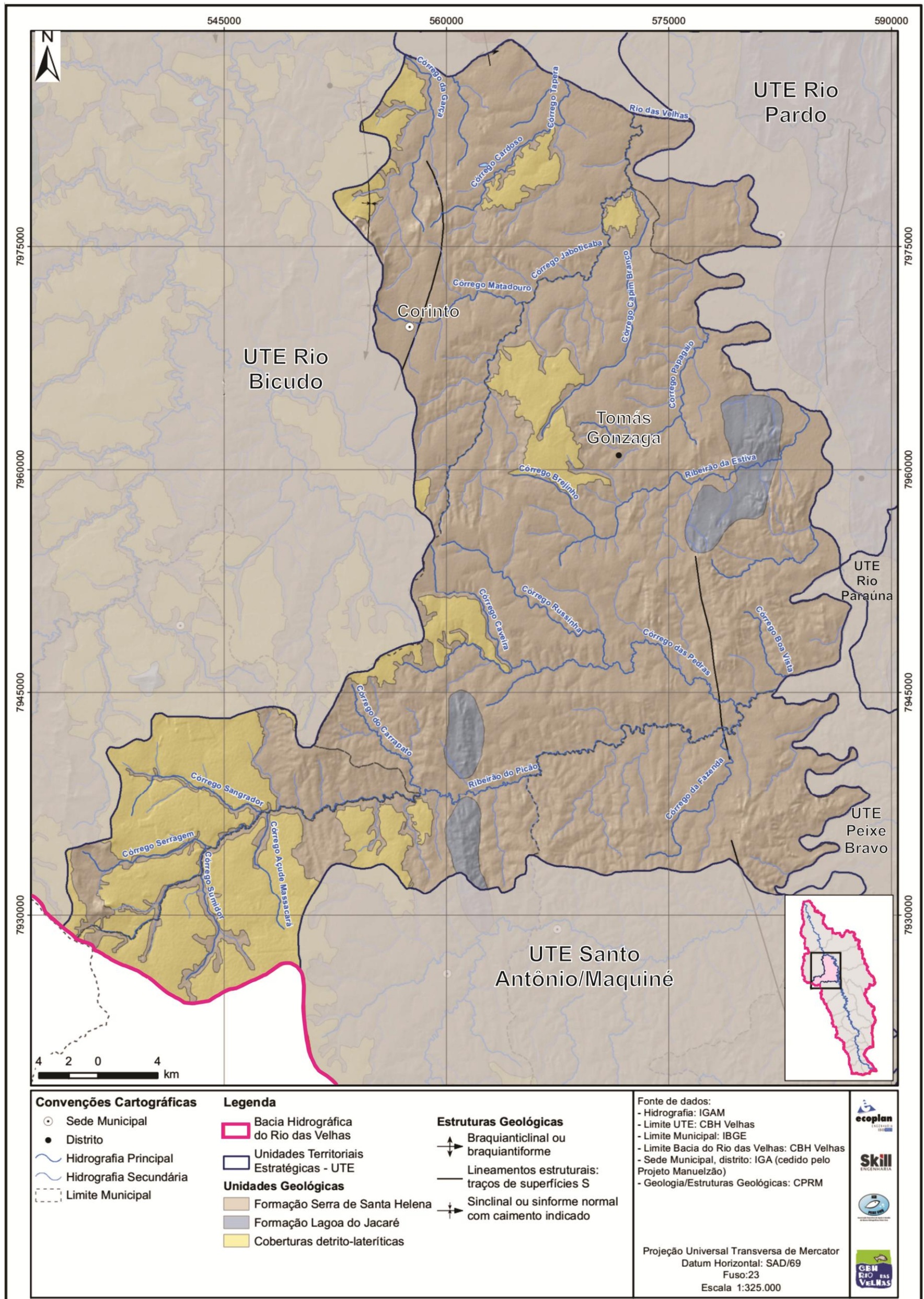


Figura 10. Mapa geológico da UTE Ribeirão Picão
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

A unidade Formação Serra de Santa Helena se caracteriza por siltitos e argilitos com níveis de arenitos finos a muito finos, cinza a cinza esverdeados, róseos e amarelados. Laminação plano-paralela, estratificação cruzada tabular e marcas de ondas.

Já a unidade Coberturas Detrito-lateríticas é representada por elúvios e colúvios eventualmente associados a sedimentos aluvionares de canais suspensos, que se apresentam em graus variados de laterização. Trata-se de uma sucessão de arenitos argilosos e lamitos arenosos, intercalados com camadas de argilito, folhelho orgânico e linhito de grau de pureza muito variável.

Na unidade Formação Lagoa do Jacaré, localmente ocorrem camadas pouco espessas de arenito ferruginoso e brechas intraformais argilosas. São descritas concreções ferruginosas, preenchendo fraturas e cobertura detrito-laterítica na forma de solo laterítico residual. Essas coberturas são revestidas por material areno-argiloso, concreções ferruginosas e fragmentos de quartzo.

5.3.2. Geomorfologia

Trata-se de uma ciência que estuda as formas do relevo, sua gênese, composição e os processos que nela atuam. Tem sua importância realçada e aplicada em conjunto com outras ciências que estudam os componentes da superfície terrestre, tais como: rochas, solos, vegetação e água, e na definição da fragilidade/vulnerabilidade do ambiente.

Os aspectos quantitativos do relevo, como as variáveis: medidas de altura, comprimento, largura, superfície, volume, altura absoluta e relativa, inclinação, curvatura, orientação, densidade e frequência de suas formas, traduzem os aspectos morfométricos da bacia. Dentre as variáveis mais utilizadas para elaboração de estudos ambientais, destaca-se a hipsometria, a amplitude altimétrica, extensão da drenagem, declividade e densidade de drenagem (CUNHA; GUERRA, 2003).

Essa ciência traz à tona informações necessárias para a realização dos diagnósticos hidroambientais, pois destacam os limites de uma bacia de drenagem e permite caracterizar o sistema hídrico da área.

Segundo Collischonn e Dornelles (2013), a caracterização física da bacia de drenagem permite entender suas respostas hidrológicas, ou seja, o comportamento de

Execução



Apoio Técnico



Realização



transformação de uma entrada de água (precipitação) e a saída dessa água (sistema de drenagem e escoamento) e sua distribuição no tempo. O fator forma da bacia traduz a informação do tempo de concentração da água precipitada na bacia até a sua contribuição efetiva para o escoamento superficial, permitindo avaliar o comportamento de picos de cheias.

Outro fator relevante é o entendimento do sistema de drenagem de uma bacia, do rio principal e seus tributários. Essa informação é importante, pois indica a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. O padrão de drenagem de uma bacia está condicionado à estrutura geológica do local, tipo de solo, topografia e clima (COLLISCHONN; DORNELLES, 2013).

A geomorfologia da UTE Ribeirão Picão é formada pela Depressão Sanfranciscana, denominação genérica das extensas áreas aplainadas e dissecadas ao longo dos principais rios da região e representam 100% (171.659,42 ha) da área da UTE.

A Depressão Sanfranciscana apresenta desníveis topográficos variáveis e cotas altimétricas que podem chegar a 900 metros. Ao longo de toda a unidade, são comuns as formas aplainadas que apresentam superfícies onduladas que mostram sinais de reelaboração recente, revelando as irregularidades do terreno.

Além disso, próximo aos principais cursos hídricos, é possível encontrar superfícies de aplainamentos pleistocênicos, com evolução que processou a partir do entalhamento do rio, condicionadas por fraturamentos pré-cambrianos.

5.3.3. Pedologia

A pedologia se dedica a estudar os solos, considerando sua constituição, sua origem, sua morfologia, suas classificações e seus mapas. Tais informações edificam as bases para a indicação do seu melhor uso, observando os princípios da proteção ambiental.

Os solos da superfície terrestre apresentam diferentes características com relação à cor, espessura, textura, constituição química, mineralógica, comportamento, entre outros fatores. Entretanto, em uma última análise, cada um desses fatores é resultante de transformações do material de origem, podendo-se afirmar que, a partir desse material (rocha), é que se inicia a história de um determinado solo. O material de origem está

Execução



Apoio Técnico



Realização



sujeito a um conjunto de ações que, atuando ao longo da história, promove ou acentua fenômenos químicos e físicos de transformação, moldando diferentes classes de solos.

Cinco fatores de formação do solo são apresentados por Lima e Lima (2007): clima, relevo, seres vivos, material de origem e tempo. Esse processo de formação resulta de uma sequência de eventos químicos e físicos que podem ser resumidos didaticamente em adições, perdas, transformações, transporte no interior do perfil e remanejamentos mecânicos. As diferentes combinações desses processos definem as características marcantes da natureza do solo.

O material de origem (rochas) fica sujeito às agressões ambientais quanto mais próximo estiver da superfície. O processo decorrente da atividade climática e biológica sobre essas rochas é denominado intemperismo, que pode se apresentar na modalidade química ou física. De uma forma geral, essas modalidades de intemperismo se apresentam simultaneamente, sendo que, em razão de diferentes condições climáticas, pode uma predominar sobre a outra.

Em regiões áridas, predomina-se o intemperismo físico, devido à escassez de água, elemento importante para a ocorrência de eventos químicos; além disso, a diferença de temperatura nesse clima promove a expansão e contração das rochas. O intemperismo químico se desencadeia pelo fato do material de origem estar exposto a diferentes condições ambientais como: água, temperatura e pressão.

Por fim, cabe ressaltar que o material de origem, qualquer que seja sua fonte, tem grande importância para a formação dos atributos do solo, com destaque para a textura e a composição química/mineralógica, determinantes do comportamento agrônomo e geotécnico deles.

A UTE Ribeirão Picão, apresenta as seguintes classes pedológicas de Argissolo Vermelho, Cambissolo, Latossolo Vermelho e Vermelho- Amarelo e Neossolo Litólico distribuída ao longo da área da UTE.

A caracterização pedológica tem como referência o estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) denominado Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do estado de Minas Gerais (AMARAL, 2004). Conforme o mapa pedológico (Figura 11), a área da região da UTE apresenta o solo Argissolo

Execução



Apoio Técnico



Realização



Vermelho a oeste da UTE, com extensa faixa central de Neossolos Litólicos e Cambissolo na porção nordeste.

Execução



Apoio Técnico



Realização



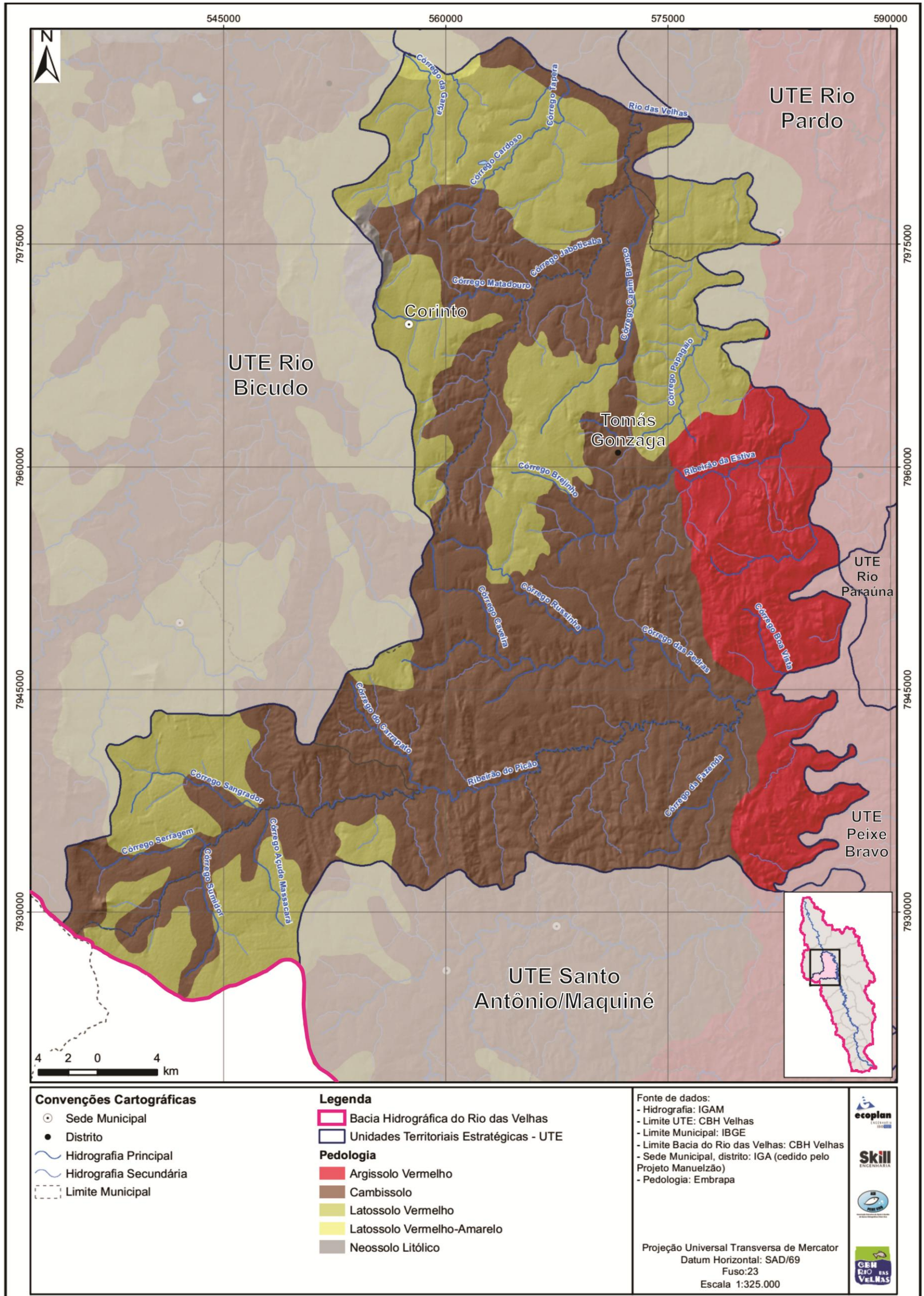


Figura 11. Mapa pedológico da UTE Ribeirão Picão
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

A categoria de Argissolo Vermelho caracteriza-se por solos que possuem a presença de horizonte B textural, sendo, em geral, profundos, bem estruturados, apresentando sequência de horizontes A - Bt - Cr, e presença de cerosidade nas superfícies dos elementos estruturais. São bem drenados, com maior teor de ferro e cores mais avermelhadas do que o Argissolo Vermelho Amarelo. Sua ocorrência é bem inferior ao Podzólico Vermelho Amarelo, mas adquire importância em função de suas possibilidades para exploração agrícola. Verifica-se a predominância de solos eutróficos, havendo ainda aqueles de caráter distrófico como componentes de associações, enquanto que os álicos ocupam áreas qualificadas como inclusões (EMBRAPA, 2006).

Os Neossolos Litólicos, são solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz qualquer horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 2006). Ocorrem de forma dispersa em ambientes específicos, como é o caso dos nos relevos muito acidentados de morrarias e serras (EMBRAPA, 2006).

Os Cambissolos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente drenados até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila (EMBRAPA, 2006). São solos rasos a profundos. As condições de drenagem desses solos variam de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo da posição que ocupam na paisagem. São solos em processos de transformação, razão pela qual tem características insuficientes para serem enquadrados em outras classes de solos mais desenvolvidos (EMATER, 2008).

5.4. Suscetibilidade à erosão e fragilidade ambiental

Na UTE Ribeirão Picão foi possível constatar a presença diferentes tipos de agentes que podem potencializar a erosão. Neste sentido, na Tabela 3 estão apresentadas as

principais áreas susceptíveis à erosão, bem como o percentual que cada uma delas representa no território da UTE.

Tabela 3. Principais áreas sensíveis à erosão na UTE Ribeirão Picão

Classe	Área (ha)	Percentual do território (%)
Áreas de Depressão	99.438,96	57,93%
Áreas de Aplainamento	59.085,25	34,42%
Áreas de Acumulação	12.350,85	7,19%
Áreas de Influência Urbana	784,34	0,46%
Total	171.659,4	100%

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

O mapa de suscetibilidade à erosão (Figura 12) apresenta a distribuição das classes sensíveis à erosão na área de abrangência da UTE Ribeirão Picão.

Execução



Apoio Técnico



Realização



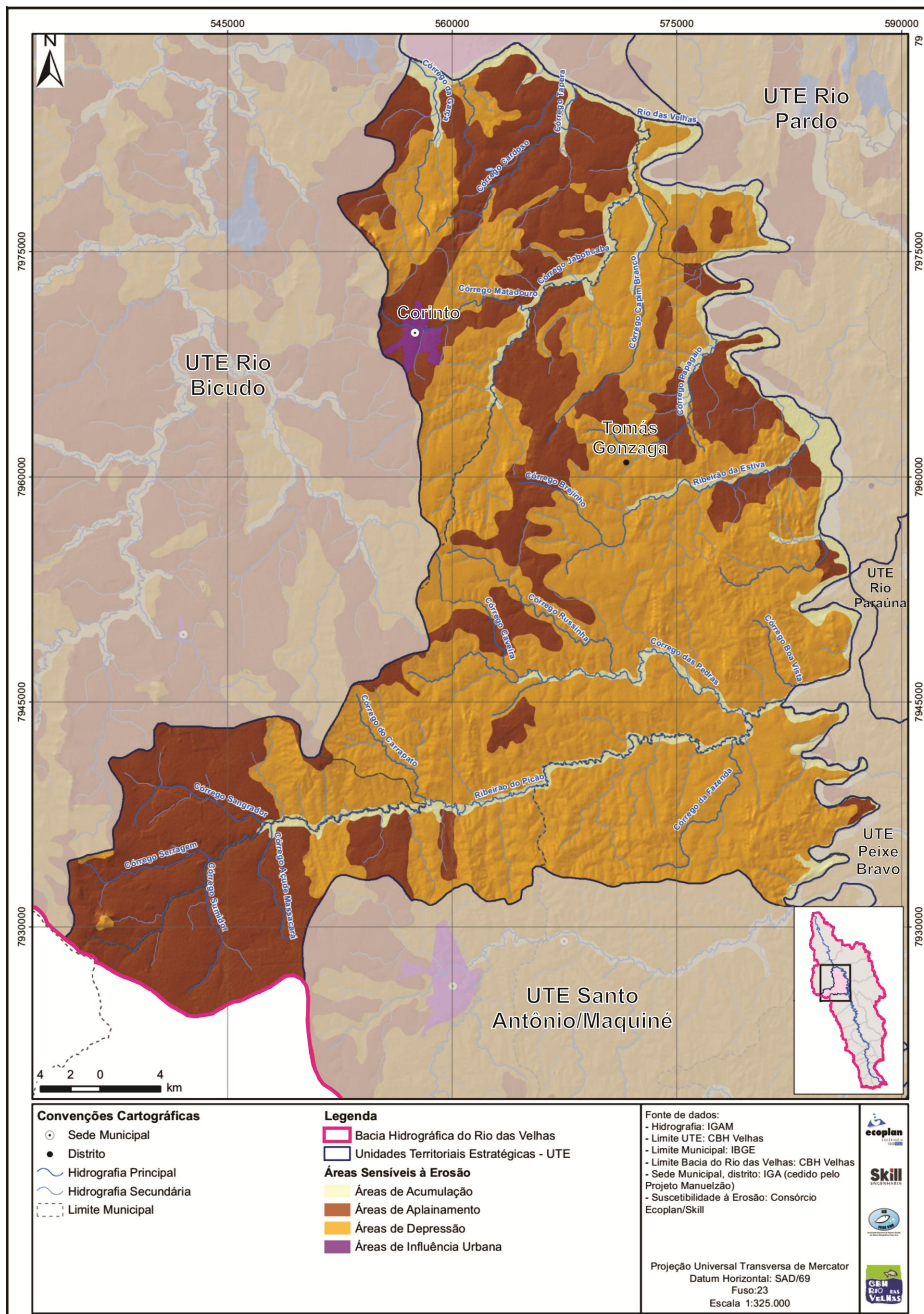


Figura 12. Mapa de suscetibilidade à erosão da UTE Ribeirão Picão
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Dentre as potenciais ações responsáveis pelos processos erosivos, as Áreas de Depressão representam 57,93% (99.438,96 ha) da área da UTE, destacam-se nelas a existência de atividades minerais, manejos agrícolas inadequados como as queimadas, pisoteio do gado e desmatamento.

Nas Áreas de Depressão, a cobertura vegetal natural é importante para regular e proteger a camada superficial do solo. Fatores que suprimem a cobertura vegetal natural destas áreas aumentam a exposição do terreno aos agentes erosivos, podendo surgir ravinas e voçorocas.

As Áreas de Aplainamento correspondem a 34,42% (59.085,25 ha) da área total da UTE, essas áreas predominam as superfícies tabulares conservadas e morros de topos planos. No sopé das escarpas, dominam níveis de erosão acentuada; nas bordas, ocorrem erosão intensa e processos de transformação geoquímica.

Já as Áreas de Acumulação são regiões extremamente planas, com preenchimento aluvial e rupturas recentes que correspondem a 7,19% (12.350,85 ha) da área total da UTE. Os processos erosivos potenciais estão associados à capacidade de resistência dos cursos hídricos (condição natural) e às atividades antrópicas. Cabe destacar que a agricultura e a silvicultura, quando presentes nestas áreas, deixam o solo desprotegido, acelerando a erosão através do escoamento superficial.

As Áreas de Influência Urbana representam 0,46% (784,34 ha) da área total da UTE. Nestas áreas, a compactação do solo, a declividade acentuada e a ocupação desordenada, quando presentes, aceleram as movimentações de massa nas vertentes. Além disso, nessas regiões ocorre fatores de erosão a partir de alterações fluviais induzidas por canalizações e barramentos, que geram assoreamento dos recursos hídricos presentes nessas áreas.

As áreas de fragilidade ambiental (Figura 13) são distribuídas da seguinte forma ao longo de toda a região: Fraca: 9,9 % (17.001,14 ha), Média: 34,79 % (59.712,94 ha), Forte: 55,23 % (94.805,33 ha) e Muito Forte: 0,08 % (140 ha).

Execução



Apoio Técnico



Realização



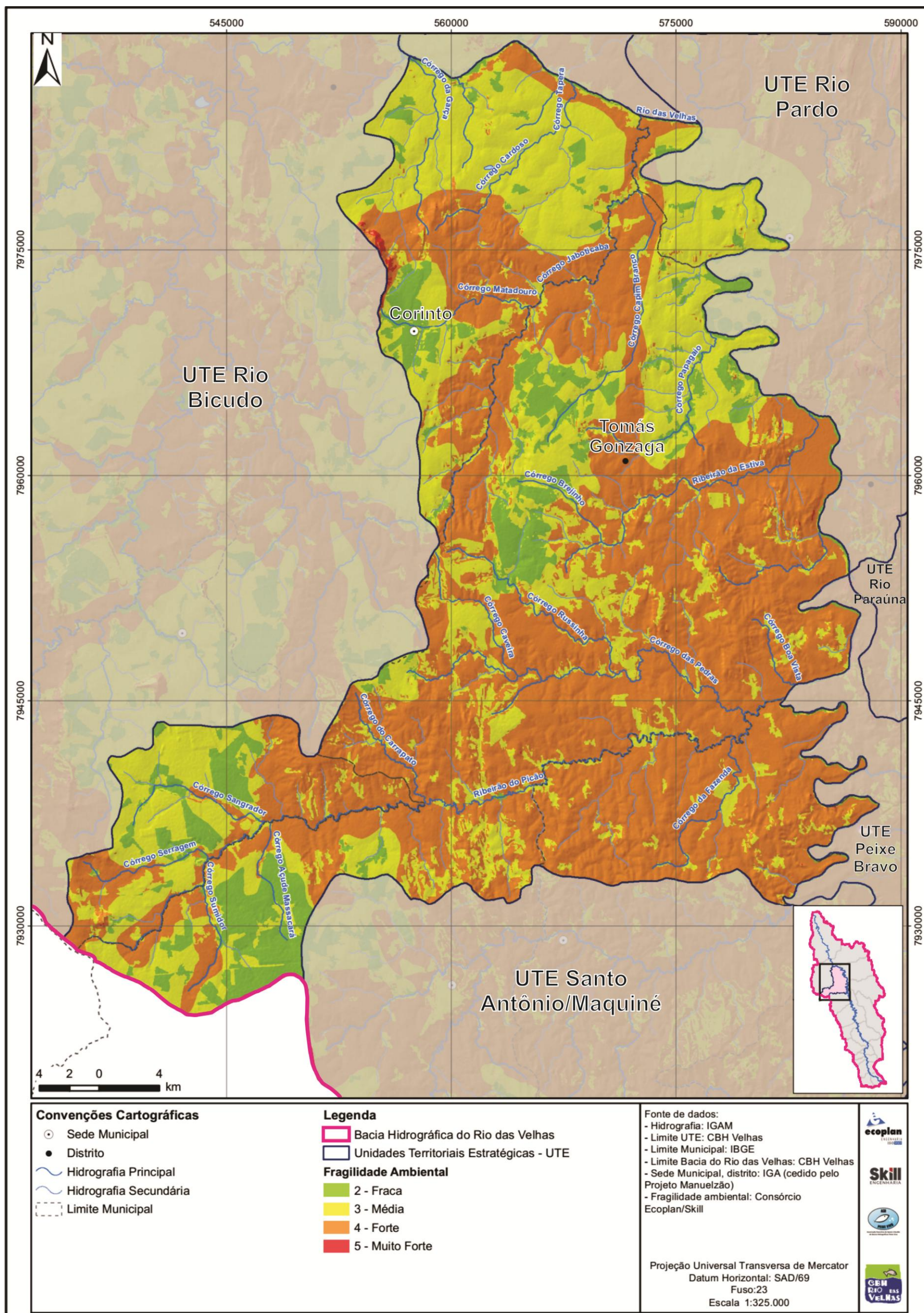


Figura 13. Mapa de fragilidade ambiental da UTE Ribeirão Picão
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

5.5. Meio biótico

De acordo com o Art. 6º da Resolução CONAMA nº. 001/86, a caracterização do meio biótico inclui a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.

A importância de analisar o meio biótico se deve pelo fato de que, a partir de estudos de vegetação e fauna, torna-se possível propor uma boa estratégia de uso sustentável dos recursos naturais, auxiliando também na sua conservação e recuperação.

A caracterização do meio biótico da UTE Ribeirão Picão foi descrita segundo as informações contidas na Atualização do PDRH na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, mais precisamente o Diagnóstico Específico que aborda as características das UTEs localizadas na região do Médio Baixo Rio das Velhas (Ecoplan-Skill, 2014).

O mapa de Vegetação (Figura 14) apresenta as classes descritas na Tabela 4, com as porcentagens das áreas identificadas região da UTE Ribeirão Picão, sendo as seguintes classes identificadas: Floresta Estacional Semidecidual Aluvial; Pecuária (pastagem); Reflorestamento; Savana; Savana Florestada; Savana Gramíneo-Lenhosa com Floresta de Galeria; Savana Parque com Floresta de Galeria.

Tabela 4. Vegetação na UTE Ribeirão Picão

Classe	Ha	%
Agricultura	285,76	0,17
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	10.644,22	6,20
Agricultura/Pecuária (pastagem)	99.412,09	57,91
Reflorestamento	15.336,46	8,93
Savana Arborizada com Floresta de Galeria	5.419,92	3,16
Savana Florestada	1.939,72	1,13
Savana Gramíneo – Lenhosa com Floresta de Galeria	10.423,73	6,07
Savana Parque com Floresta de Galeria	27.400,02	15,96

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Cabe destacar que o mapa de Vegetação (Figura 14) apresenta também a influência da ocupação do solo nas áreas de vegetação pela área urbana com 741,22 ha, representando 0,43% da área total da UTE Ribeirão Picão; e pela área dos corpos de água com 55,95 ha, com percentual de 0,03 % da área total da UTE.

Execução



Apoio Técnico



Realização



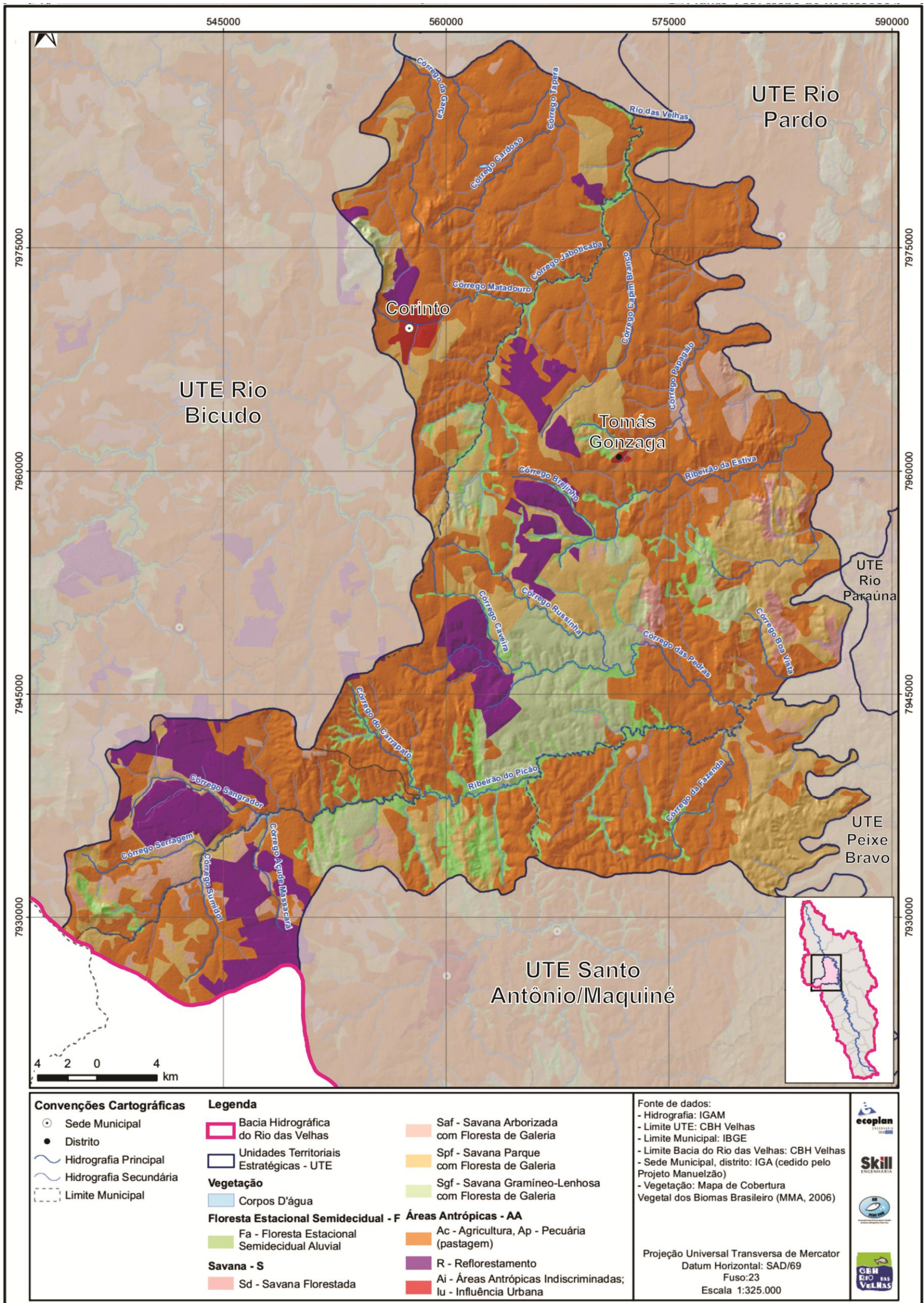


Figura 14. Mapa de vegetação da UTE Ribeirão Picão
 Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

A partir do mapa da Figura 14 e das informações contidas na Tabela 4, pode-se observar que as classes de ocupação do solo predominantes foram a Agricultura e Pecuária, as quais representam atividades que se caracterizam pelo cultivo de lavouras e permanência de pastagem na área da UTE Ribeirão Picão. Em seguida, a classe que predominou na área da UTE foi a Savana Parque com Floresta de Galeria.

A Savana Parque conhecida também como Parque Cerrado é uma formação savânica que se caracteriza pela presença de árvores que possuem altura média de três a seis metros, agrupada em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis e outras com muito destaque, que são conhecidas como murundus ou monchões (EMBRAPA, 2018).

A Floresta de Galeria ou Mata de Galeria são florestas que acompanham os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Geralmente, localizam-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda possuem um canal definitivo. Esse tipo de formação florestal mantém permanentemente as folhas (perenifolia). Além disso, a floresta é quase sempre circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre uma transição brusca com formações savânicas e campestres, como é caso da UTE Ribeirão Picão que apresenta na sua área a Savana Parque com Floresta de Galeria (EMBRAPA, 2018).

Cabe destacar ainda que não há unidade de conservação cadastrada na base de dados do Instituto Estadual de Florestas (IEF) para a UTE Ribeirão Picão (ECOPLAN-SKILL, 2014).

De acordo com Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000), as Unidades de Conservação (UCs) são às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais, sendo também os espaços territoriais e os seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Execução



Apoio Técnico



Realização



As UCs possuem a função de proteger a representatividade de porções significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. Além disso, garantem às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis (ECO, 2013).

Segundo o Diagnóstico Específico das UTEs, existem duas áreas que são prioritárias para conservação na área da UTE Ribeirão Picão: a área do São Francisco e Grandes Afluentes que abrange 7,0% da área da UTE; e a Serra do Cabral que contempla 0,5 % da área da UTE (ECOPLAN-SKILL, 2014).

A Figura 15 apresenta o mapa de Áreas Prioritárias para Conservação na UTE Ribeirão Picão. Pode-se observar que área do São Francisco e Grandes afluentes se enquadra totalmente na categoria alta para conservação; e a Serra do Cabral se classifica como categoria especial. Ambas são relevantes para proteção por suas características naturais e pelo patrimônio biológico existente.

Execução



Apoio Técnico



Realização



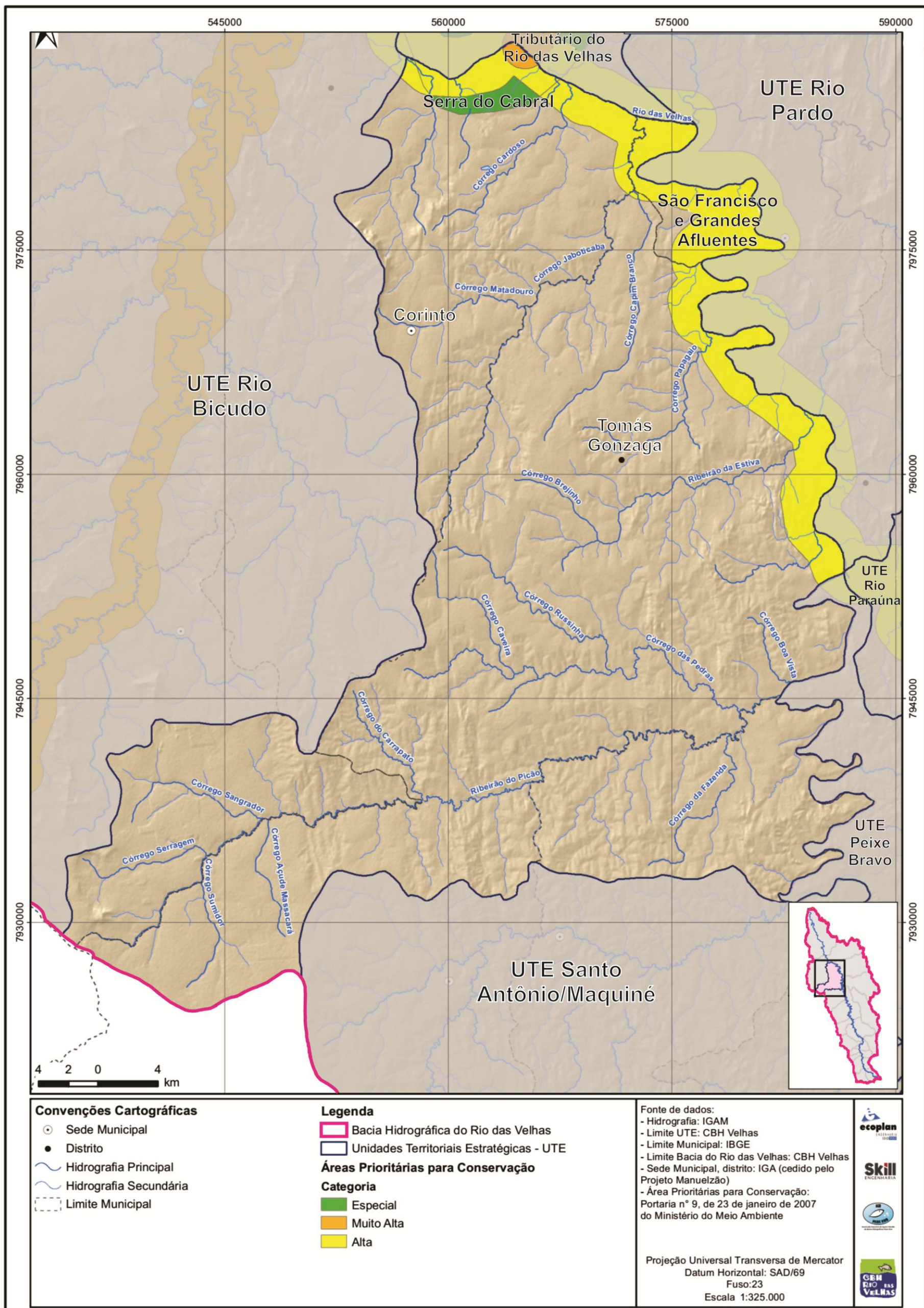


Figura 15. Mapa das áreas prioritárias para conservação da UTE Ribeirão Picão
 Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

5.6. Socioeconomia

A socioeconomia envolve levantamentos e estudos sobre as populações residentes em uma determinada área, com a caracterização das principais atividades econômicas desenvolvidas e estudos sobre hábitos, história e cultura local (ECÓTONUS, 2012). Deste modo, as informações contidas nos tópicos subsequentes compõem uma síntese estatística de indicadores que retratam a situação socioeconômica da UTE Ribeirão Picão.

5.6.1. Atividades econômicas

Segundo Ferraz e Santos (2009), o Produto Interno Bruto (PIB) é um medidor econômico que indica a totalidade da renda obtida internamente em uma determinada região. O PIB se relaciona diretamente com o Valor Adicional Bruto (VAB), que indica a totalidade da renda obtida internamente por setor.

Os dados do PIB e VAB (Tabela 5) referem-se ao ano de 2015, sendo disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para efeitos de cálculo, o PIB dos municípios foi distribuído de acordo com a área territorial dos municípios de Corinto, Curvelo, Morro da Garça, Inimutaba e Santo Hipólito inseridos na UTE Ribeirão Picão, oferecendo uma aproximação de sua distribuição efetiva em cada território e por setor de atividade em serviços, administração pública, indústria, agropecuário e valor impostos (IBGE, 2015).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 5. Valor estimado (x 1000 R\$) do PIB municipal e VAB por setor

Nome do Município	VAB Agropecuária	VAB Indústria	VAB Serviços	VAB Administração Pública	VAB Impostos	PIB	PIB per capita
Corinto	47.930,41	19.771,28	120.353,74	86.334,15	15.446,42	289.836,00	11.862,97
Curvelo	132.011,22	159.878,56	688.348,32	268.878,19	120.263,69	1.369.379,99	17.355,89
Inimutaba	10.508,58	6.882,33	17.055,35	26.111,90	2.783,73	63.341,89	8.563,19
Morro da Garça	112.765,86	1.775,42	17.473,37	14.771,24	2.836,37	149.622,26	56.890,59
Santo Hipólito	11.951,01	1.479,16	8.648,46	15.127,40	929,67	38.135,69	11.748,52
UTE Ribeirão Picão	315.167,08	189.786,75	851.879,24	411.222,88	142.259,88	1.910.315,83	106.421,16

Fonte: IBGE (2015)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Como pode ser verificado na Tabela 5, o município de Curvelo apresentou melhor classificação no PIB em relação aos demais municípios da UTE Ribeirão Picão. Sendo assim, pode ser considerado o município de maiores índices de consumo, investimentos e potencial para atividades relacionadas ao comércio da UTE. Porém, se avaliado o PIB per capita - produto interno bruto dividido pelo número de habitantes - considerado indicador de qualidade de vida da população, o município de Curvelo apresentou a segunda melhor posição, atrás do município de Morro da Garça.

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) trata de um importante mecanismo de coleta de dados e informações socioeconômicas criadas para controlar as atividades trabalhistas existentes no país. A Tabela 6 apresenta o RAIS da UTE Ribeirão Picão, representando a quantificação dos estabelecimentos por municípios e por tipo de atividade econômica.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 6. Número de estabelecimentos por municípios e por tipo de atividade econômica na UTE Ribeirão Picão

Unidade Territorial	Extrativa Mineral	Indústria de Transformação	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
Corinto	1	28	0	8	211	104	2	204	558
Curvelo	9	131	0	183	869	609	3	417	2.221
Inimutaba	1	10	0	2	25	13	2	70	123
Morro da Garça	0	2	0	2	10	9	2	65	90
Santo Hipólito	0	2	0	1	13	4	2	41	63
UTE Ribeirão Picão	11	173	0	196	1.128	739	11	797	3.055

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Conforme mostrado na Tabela 6, o município de Curvelo possui o maior número de estabelecimentos, sobretudo no setor comercial e de prestação de serviços, o que faz com que o PIB local seja maior em comparação aos demais. Observa-se que o município de Santo Hipólito apresenta o menor número de estabelecimentos, conseqüentemente, o menor PIB da UTE.

Verifica-se, de forma geral, que na UTE Ribeirão Picão há predominância de estabelecimentos do setor terciário, dentre os quais, empreendimentos comerciais e de prestação de serviços contribuem significativamente no valor final do PIB da região.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5.6.2. Estrutura fundiária

A UTE apresenta uma estrutura fundiária, ao nível de município, baseada na distribuição de terras. A Figura 16 apresenta esta distribuição em percentagem das áreas das propriedades rurais segundo faixas de tamanho das propriedades.

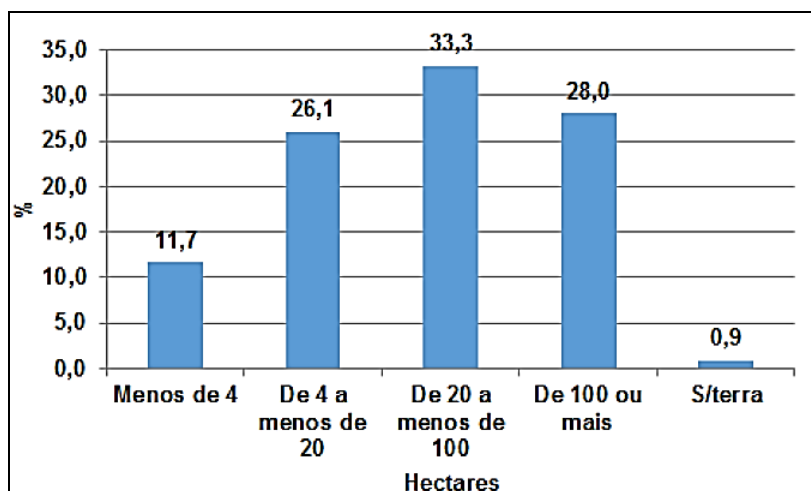


Figura 16. Distribuição percentual das propriedades rurais da UTE Ribeirão Picão, de acordo com o tamanho
Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Como pode ser observado na Figura 16, as propriedades que possuem de 20 a 100 hectares representam cerca de 33% das propriedades rurais da UTE. No entanto, vale destacar que o percentual de propriedades rurais com mais de 100 hectares representa 28% do território da UTE.

A Figura 17 apresenta a distribuição percentual de propriedades rurais, de acordo com o tipo de uso e ocupação do solo: Matas e florestas naturais; Matas e florestas naturais em área de preservação permanente (APP); Pastagem plantadas boas; Pastagens plantadas degradadas; Pastagens naturais; Lavouras temporárias e permanentes.

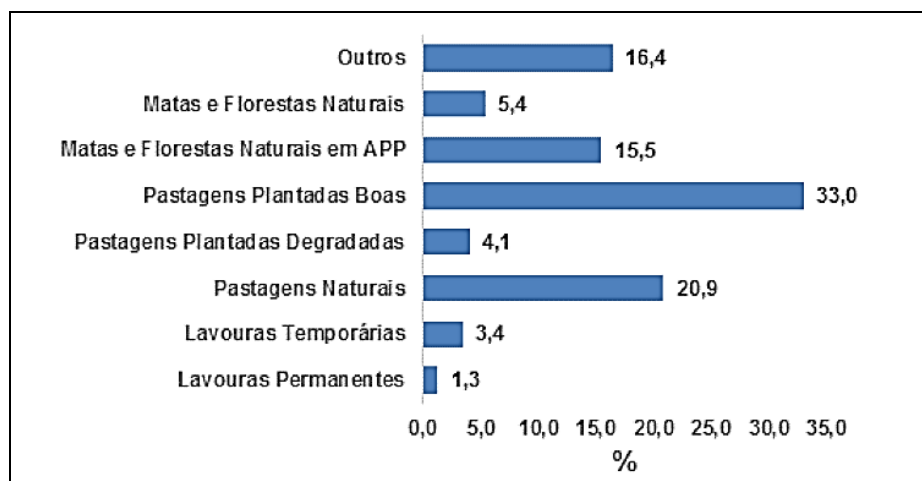


Figura 17. Distribuição (%) da utilização das terras das propriedades rurais dos municípios da UTE Ribeirão Picão
 Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Verifica-se a predominância de pastagens plantadas em boas condições. Segundo Dias (2014), as pastagens plantadas normalmente são mais produtivas do que certas pastagens naturais, sendo fundamentais para a pecuária, uma vez que são mais nutritivas para o gado.

5.6.3. Atividades agrícolas e pecuárias

A agropecuária é uma das principais atividades econômicas que consiste na exploração do espaço rural por meio do plantio e da criação de animais de corte em larga escala, sendo o Brasil um dos principais produtores agrícolas do mundo (CASTRO, 2014).

A produção agrícola da UTE Ribeirão Picão foi analisada com base nos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) que investiga, anualmente, um conjunto de produtos das lavouras temporárias e permanentes do País, do IBGE, 2016.

Os dados pesquisados relativos as culturas permanentes e temporárias dos municípios que compõem a UTE Ribeirão Picão estão apresentados nas Tabelas subsequentes (Tabela 7 e Tabela 8).

Tabela 7. Descrição das culturas permanentes dos municípios da UTE Ribeirão Picão (2016)

Produção Agrícola - Lavoura Permanente (2016)														
Município	Banana		Manga		Coco-da-Baía		Limão		Mamão		Maracujá		Tangerina	
	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)
Corinto	225	15	-	-	-	-	-	-	2.000	40	10	1	-	-
Curvelo	3.240	280	800	80	96	8	135	9	-	-	40	2	270	18
Morro da Garça	30	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inimutaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Hipólito	40	4	96	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTE Ribeirão Picão	3.535	302	896	88	96	8	135	9	2.000	40	50	3	270	18

Fonte: IBGE (2016)

Tabela 8. Descrição das culturas temporárias dos municípios da UTE Ribeirão Picão (2016)

Produção Agrícola - Lavoura Temporária (2016)														
Município	Abacaxi		Cana-de-açúcar		Feijão		Mandioca		Melancia		Milho		Tomate	
	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)	Quant. (t)	Área (ha)
Corinto	375	15	19.500	300	116	90	320	40	-	-	780	300	-	-
Curvelo	150	5	20.00	400	500	450	3.900	240	600	30	4.000	1.000	1.500	30
Morro da Garça	-	-	2.100	30	-	-	300	20	-	-	550	110	-	-
Inimutaba	-	-	6.500	100	-	-	-	-	-	-	810	150	-	-
Santo Hipólito	-	-	22.800	380	225	170	300	20	-	-	700	120	-	-
UTE Ribeirão Picão	525	20	50.900	1.210	841	710	4.820	320	600	30	6.840	1.680	1.500	30

Fonte: IBGE (2016)

Conforme Tabela 7, a área plantada de lavoura permanente no conjunto de municípios que integram a UTE Ribeirão Picão foi de 468 ha em 2016. O principal cultivo permanente foi a banana (302 ha), tendo o município de Curvelo como maior produtor.

Com relação à lavoura temporária, a UTE Ribeirão Picão registrou 4.000 hectares de área plantada (Tabela 8), tendo o milho e a cana-de-açúcar como principais cultivos em todos os municípios de abrangência.

Quanto à pecuária, a Tabela 9 apresenta a Produção Pecuária Municipal (PPM) dos municípios que compõem a UTE Ribeirão Picão no ano de 2016.

Tabela 9. Produção Pecuária Municipal (PPM) dos municípios da UTE Ribeirão Picão (2016)

Municípios	Pecuária (2016)						
	Cabeças						
	Bovino	Bubalino	Caprino	Equino	Galináceo	Ovino	Suíno
Corinto	55.926	38	153	897	49.831	242	3.436
Curvelo	100.196	442	41	3.642	53.550	529	25.808
Morro da Garça	29.202	-	-	863	7.369	3	308
Inimutaba	17.540	-	4	950	9.150	231	560
Santo Hipólito	22.038	35	-	706	13.690	12	80
UTE Ribeirão Picão	224.902	515	198	7.058	133.590	1.017	30.192

Fonte: IBGE (2016)

Verifica-se que o principal rebanho da UTE Ribeirão Picão foi o de bovinos, tendo como principal produtor, em 2016, o município de Curvelo. Ainda, segundo a Tabela 9, o segundo maior rebanho registrado na UTE foi o galináceo, também tendo Curvelo como maior produtor.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5.7. Saneamento Ambiental

O saneamento básico foi definido pela Lei Federal nº 11.445/2007 como o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais. Trata-se de serviços que podem ser prestados por empresas públicas ou, em regime de concessão, por empresas privadas, sendo esses serviços considerados essenciais, tendo em vista a necessidade imperiosa destes por parte da população, além da sua importância para a saúde de toda a sociedade e para o meio ambiente (TRATABRASIL, 2012).

Com a publicação da Lei Federal nº 11.445/2007 e do Decreto nº 7.217/2010 alterado pelo Decreto nº 8.211/2014, a partir de 2016, o acesso a recursos da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, estarão condicionados à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) constitui-se também como um plano de metas que, uma vez atingidas, como define a Lei Federal nº. 11.445/2007, visa proporcionar o acesso universal aos serviços saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade.

Em relação aos municípios inseridos na UTE Ribeirão Picão, somente os municípios de Corinto, Morro da Garça e Curvelo possuem Plano Municipal de Saneamento Básico até o presente momento, os demais estão em processo de elaboração. A seguir estão descritas as principais informações de cada município inserido na UTE Ribeirão Picão, no que se refere à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

5.7.1. Abastecimento de água

Os serviços de abastecimento de água dos municípios de abrangência da UTE Ribeirão Picão são prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Contudo, a COPASA é responsável pelos sistemas coletivos somente nas sedes dos municípios, atendendo à população urbana. Nas demais localidades, como distritos e comunidades rurais, há sistemas individuais.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Segundo o Relatório Anual de Qualidade da Água (COPASA, 2017), a água captada pelos poços que abastecem Corinto, Curvelo, Morro da Garça e Santo Hipólito recebe tratamento simplificado - cloração e fluoretação - antes de ser distribuída a população. Em Inimutaba/MG, a água é tratada por processo de oxidação de metais e matéria orgânica, seguido por filtração, para a remoção do excesso de ferro, manganês e matéria orgânica dissolvidos na água bruta, recebendo, posteriormente, o cloro e flúor.

Ainda de acordo com o Relatório Anual de Qualidade da Água (COPASA, 2017), os mananciais subterrâneos do SAA são permanentemente monitorados por análises físico-químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas. Os resultados das análises de qualidade de água realizadas durante o ano de 2017, em todos os municípios, atenderam à Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A Tabela 10 apresenta as principais informações sobre o sistema de abastecimento de água (SAA) dos municípios que compõem a UTE Ribeirão Picão.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 10. Características do SAA dos municípios da UTE Ribeirão Picão

Nome do Município	Prestador do Serviço	Manancial	População Urbana atendida com abastecimento de água (Habitantes)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Extensão da rede de água (km)	Volume de água produzido e tratado por simples desinfecção e fluoretação (1.000 m³/ano)	Volume de água consumido (1.000 m³/ano)	Índice de consumo de água (%)	Consumo médio <i>per capita</i> de água (L/hab./dia)
Corinto	COPASA	Subterrâneo	18.623	86,09	126,02	1.372,72	939,71	68,81	138,02
Curvelo	COPASA	Subterrâneo	68.609	95,18	312,13	5.291,83	3.260,16	61,92	130,56
Morro da Garça	COPASA	Subterrâneo	1.406	94,05	12,7	123,72	81,22	65,98	157,65
Inimutaba	COPASA	Subterrâneo	5.027	95,72	33,02	444,94	251,19	56,74	137,46
Santo Hipólito	COPASA	Subterrâneo	1.967	87,66	22,04	148,31	117,39	79,55	163,01

Fonte: SNIS (2016)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Apresentam-se na Figura 18 a Figura 22 croquis representativos dos sistemas de abastecimento de água existentes nos municípios de Corinto, Curvelo, Morro da Garça, Inimutaba e Santo Hipólito. Os croquis foram obtidos do Atlas de Abastecimento de Água da ANA (2010), com a descrição esquemática das principais características das unidades.

Execução

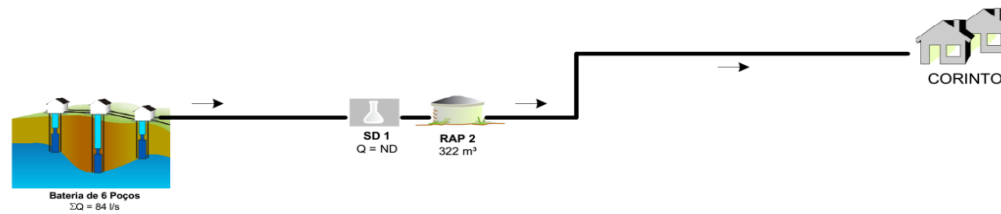


Apoio Técnico



Realização





POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO CORINTO	Nº
<ul style="list-style-type: none"> Bairro/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000 	<ul style="list-style-type: none"> Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado Existente Projetado Em Obras 	<ul style="list-style-type: none"> Captação Fio d'Água/Tomada Direta Barragem/ Açude Poço Bateria de n poços Chafariz Carro-pipa 		Município: CORINTO Estado: MINAS GERAIS Data: 26/08/2009 consórcio ENGECORPS Grupo de Engenharia Consultoria Ltda. GEOAMBIENTE	0000 Código Fonte: COPASA

Figura 18. Croqui do SAA de Corinto
 Fonte: Adaptado da ANA (2010)

Execução

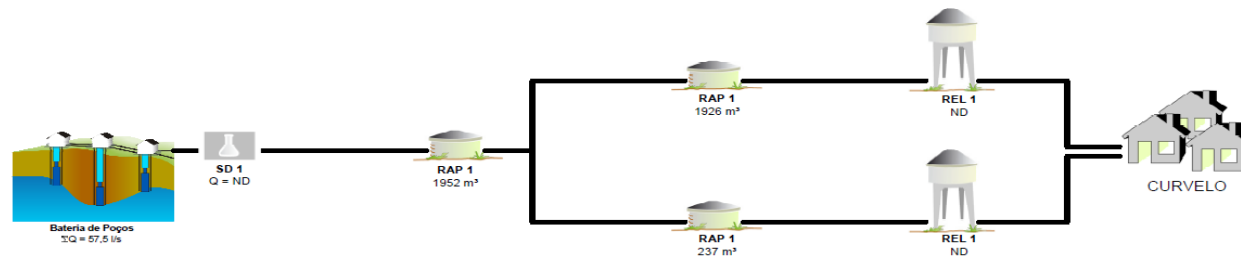


Apoio Técnico



Realização





POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO CURVELO		
Baixo/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000	Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador	Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado	Existente Projetado Em Obras	Captação Fio d'Água/Tomada Direta Barragem/Agude Poço	Bateria de n poços Chafariz Carro-pipa	Nº 0000 Código Fonte COPASA
				Município: CURVELO Estado: MINAS GERAIS Data: 26/08/2009	consórcio 	

Figura 19. Croqui do SAA de Curvelo
 Fonte: ANA (2010)

Execução

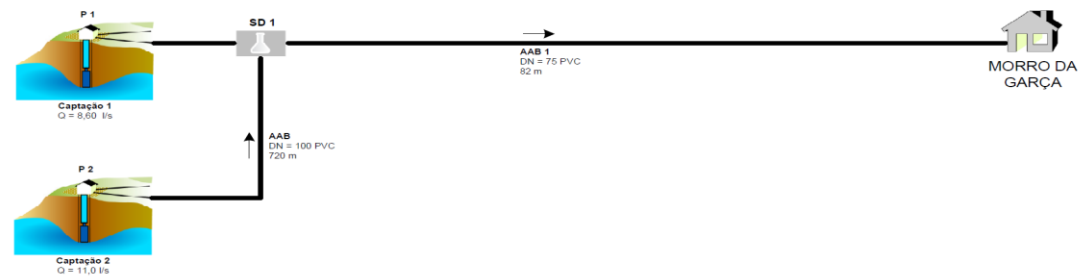


Apoio Técnico



Realização





POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO MORRO DA GARÇA			
<ul style="list-style-type: none"> Bairro/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000 	<ul style="list-style-type: none"> Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado 	<ul style="list-style-type: none"> Captação Fio d'Água/Tomada Direta Barragem/ Açude Poço Bateria de n poços Chafanz Carro-pipa 	<ul style="list-style-type: none"> Existente Projetado Em Obras 	Município: Morro da Garça	Estado: MG	Data: 20/07/2010	Nº: 0000
				consórcio			Fonte: COPASA

Figura 20. Croqui do SAA de Morro da Garça
Fonte: ANA (2010)

Execução

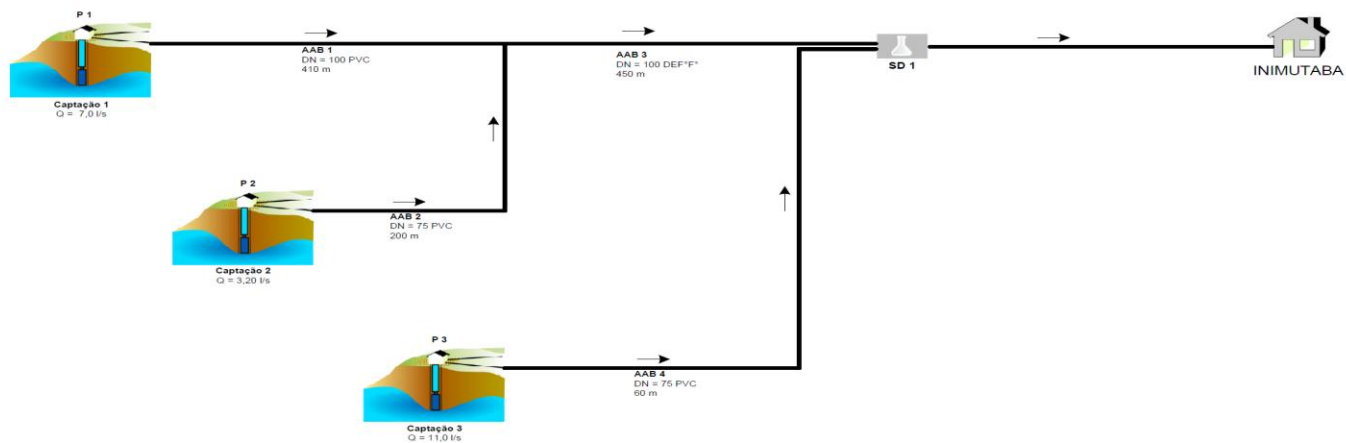


Apoio Técnico



Realização





POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO INIMUTABA		Nº	
<ul style="list-style-type: none"> Bairro/Distrito/Povoado Até 5.000 De 5.000 a 50.000 	<ul style="list-style-type: none"> De 50.000 a 250.000 De 250.000 a 1.000.000 Mais de 1.000.000 	<ul style="list-style-type: none"> Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado 	<ul style="list-style-type: none"> Existente Projetado Em Obras 	<ul style="list-style-type: none"> Captação Fio d'Água/Tomada Direta Barragem/ Açude Poço Bateria de n poços Chafariz Carro-pipa 	SISTEMA ISOLADO INIMUTABA		0000
				Município: Inimutaba	Estado: MG	Data: 20/07/2010	Código
				consórcio			Fonte: COPASA

Figura 21. Sistema isolado Inimutaba
 Fonte: ANA (2010)

Execução

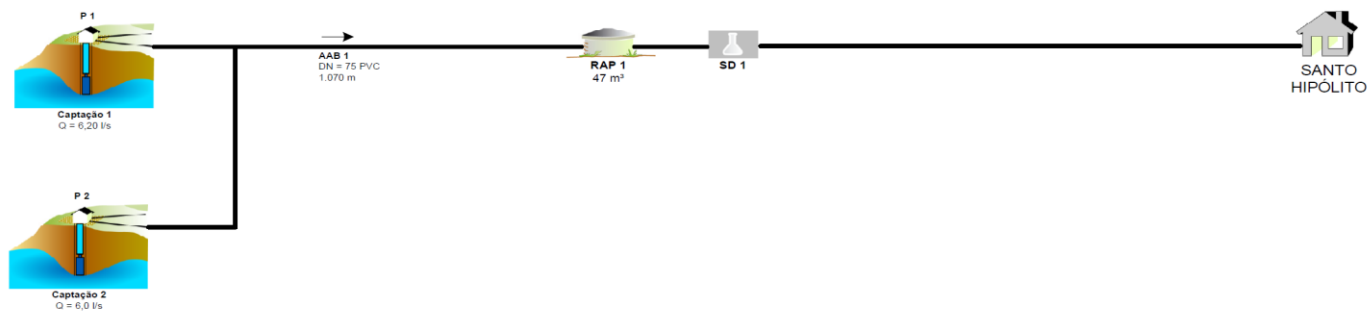


Apoio Técnico



Realização





POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO SANTO HIPÓLITO		0000
<ul style="list-style-type: none"> Bairro/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000 	<ul style="list-style-type: none"> Adução Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado 	<ul style="list-style-type: none"> Captação Fio d'Água/ Tomada Direta Barragem/ Açude Poço Bateria de n poços Chafariz Carro-pipa 	<ul style="list-style-type: none"> Existente Projetado Em Obras 	Município: Santo Hipólito Estado: MG Data: 20/07/2010	Código: 0000 Fonte: COPASA	

Figura 22. Sistema isolado Santo Hipólito
 Fonte: ANA (2010)

5.7.2. Esgotamento sanitário

Os serviços de esgotamento sanitário dos municípios de Corinto e Curvelo são prestados pela COPASA, enquanto que, nos demais municípios, esse serviço fica sob responsabilidade das Prefeituras Municipais.

As características dos sistemas de esgotamento sanitário existentes nos municípios que compõem a UTE Ribeirão Picão estão descritas na Tabela 11, segundo o Atlas Esgotos da Agência Nacional de Águas (ANA), referente ao ano de 2017.

Tabela 11. Características do esgotamento sanitário dos municípios da UTE Ribeirão Picão

Município	Prestador de Serviço	Estação de Tratamento (ETE)	Processo de tratamento	Vazão afluente (L/s)	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo receptor
Corinto	COPASA	ETE Curralinho	Dois reatores anaeróbios, seguidos de uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação.	17,8	81,5	Córrego Matadouro (Curralinho)
Curvelo	COPASA	ETE Curvelo	Um reator anaeróbio, seguido de filtro aeróbio e decantador	60,1	75	Riacho Fundo
Morro da Garça	Prefeitura Municipal	ETE Morro da Garça	Fossa séptica e tanque Imhoff	1,4	70	Córrego do Morro
Inimutaba	Prefeitura Municipal	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui	Ribeirão Santo Antônio
Santo Hipólito	Prefeitura Municipal	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui	Rio das Velhas

Fonte: Atlas Esgoto - ANA (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Verifica-se que as ETEs dos municípios de Corinto, Curvelo e Morro da Garça tem atendido a eficiência mínima de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) estabelecida pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008, que estabelece tratamento com eficiência de redução de DBO em no mínimo 60% e média anual igual ou superior a 70% para sistemas de esgotos sanitários.

De acordo com o Atlas Esgotos (ANA, 2017), o município de Curvelo apresenta um maior índice de atendimento para coleta e tratamento de esgoto em relação a Corinto, ambos sob responsabilidade da COPASA (Figura 23 e Figura 24). No entanto, 14% do esgoto gerado nesses municípios sequer é coletado. As soluções individuais representam uma parcela significativa somente em Corinto, 18%.

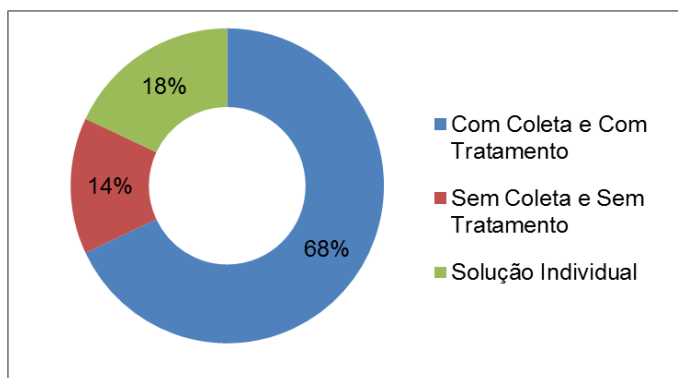


Figura 23. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Corinto
 Fonte: Atlas Esgotos - ANA (2017)

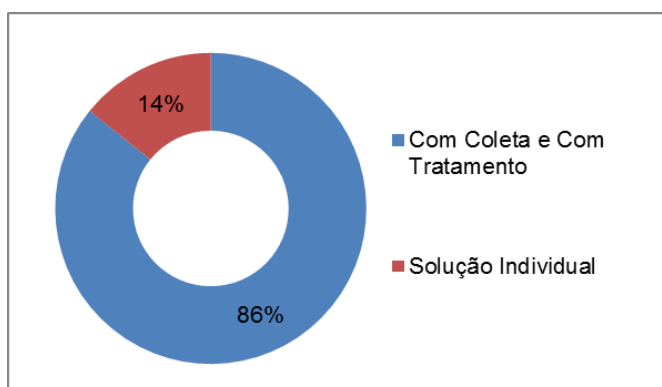


Figura 24. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Curvelo
 Fonte: Atlas Esgotos - ANA (2017)

A Tabela 12 apresenta dados a sobre o sistema de esgotamento sanitário dos municípios de Corinto e Curvelo no ano de 2016.

Tabela 12. Dados a sobre o sistema de esgotamento sanitário dos municípios de Corinto e Curvelo

Nome do Município	População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes)	Extensão da rede de esgotos (km)	Volume de esgotos coletado (1.000 m ³ /ano)	Volume de esgotos tratado (1.000 m ³ /ano)	Índice de tratamento de esgoto (percentual)
Corinto	13.137	91,27	527,76	523,82	99,25
Curvelo	57.577	186,01	2.116,01	2.061,18	97,41

Fonte: SNIS (2016)

A Figura 25, Figura 26 e Figura 27 apresentam os índices de atendimento dos municípios de Morro da Garça, Inimutaba e Santo Hipólito, sob responsabilidade das Prefeituras Municipais. Destaca-se que não foram disponibilizados pelo SNIS (2016) dados sobre população atendida e volumes de esgotos coletados para esses municípios.

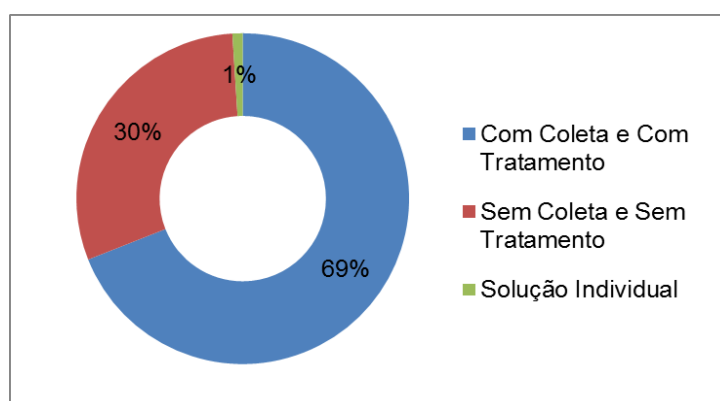


Figura 25. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Morro da Garça

Fonte: Atlas Esgotos - ANA (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização



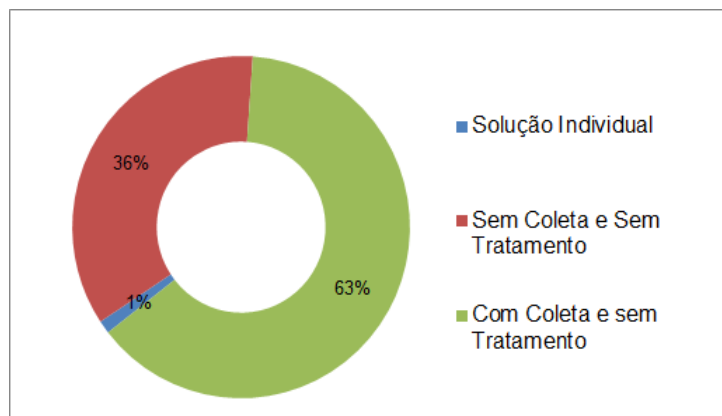


Figura 26. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Inimutaba/MG
 Fonte: Atlas Esgotos - ANA (2017)

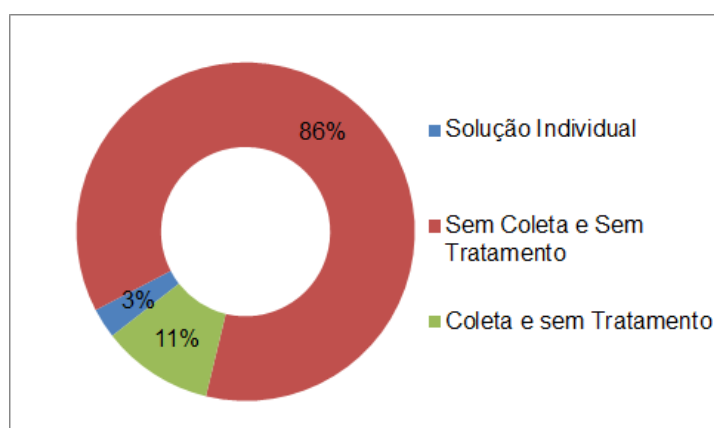


Figura 27. Percentual de atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário do município de Santo Hipólito
 Fonte: Atlas Esgotos - ANA (2017)

Apresentam-se na Figura 28 a Figura 32 croquis representativos dos sistemas de esgotamento sanitário existentes nos municípios. Vale salientar que estes croquis foram obtidos através do Atlas Esgotos da ANA (2017).

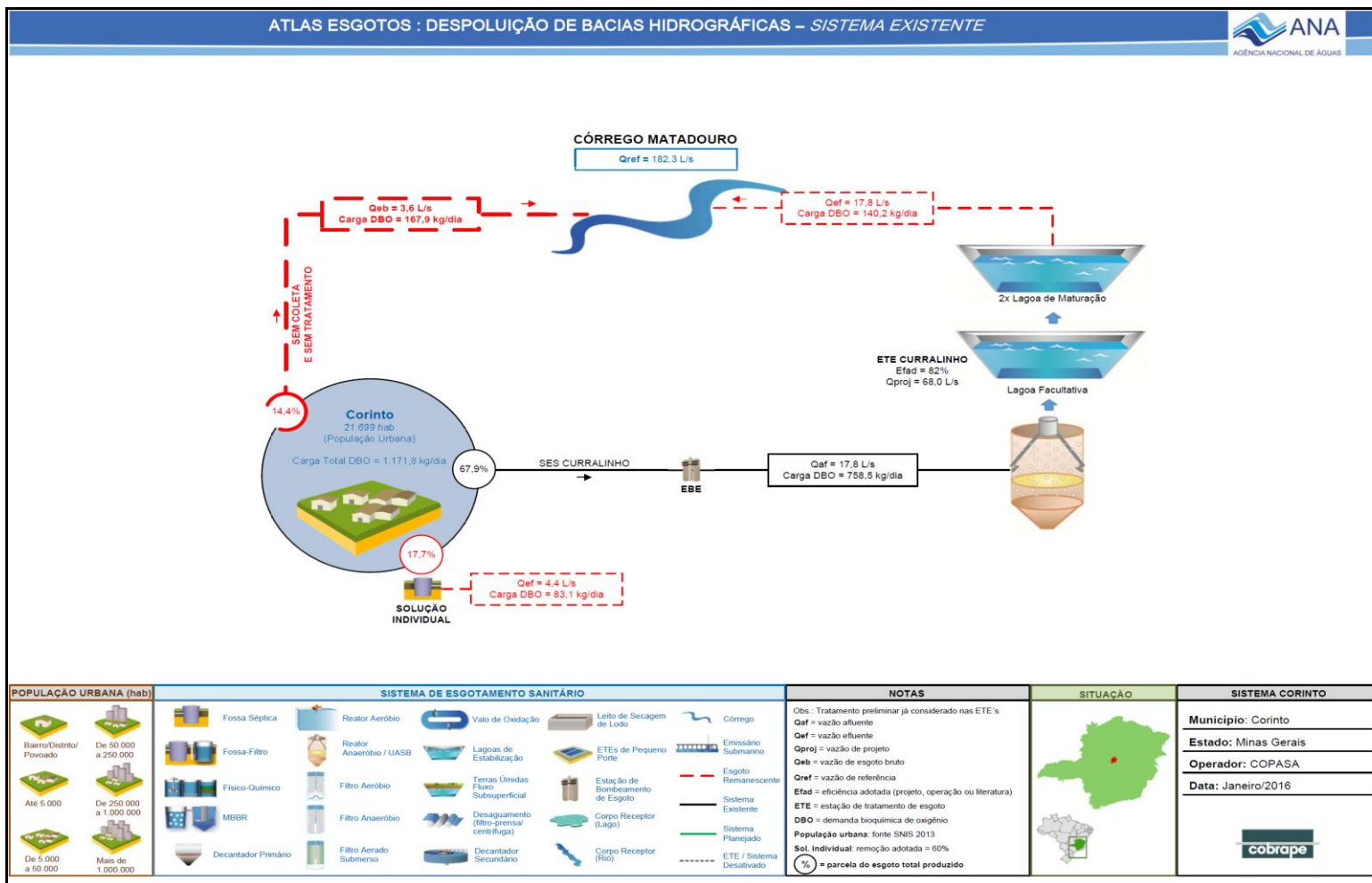
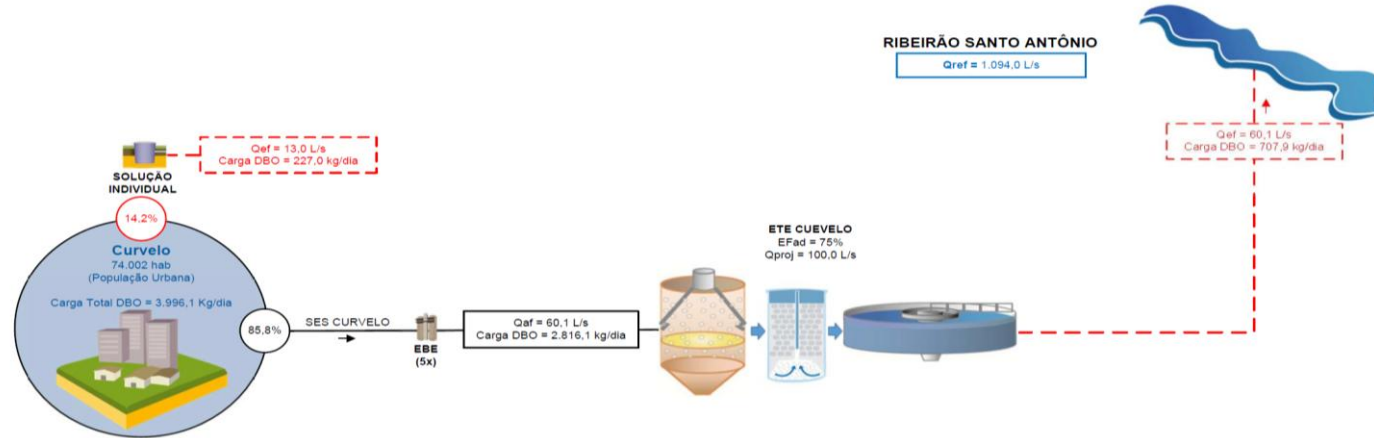


Figura 28. Sistema de esgotamento sanitário existente em Corinto
Fonte: Atlas de Esgotos - ANA (2017)



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA CURVELO
<p>Bairro/Distrito/Povoado</p> <p>Até 5 000</p> <p>De 5 000 a 50 000</p> <p>De 50 000 a 250 000</p> <p>De 250 000 a 1 000 000</p> <p>Mais de 1 000 000</p>	<p>Fossa Séptica</p> <p>Fossa-Filtro</p> <p>Físico-Químico</p> <p>MBBR</p> <p>Decantador Primário</p>	<p>Reator Aeróbio</p> <p>Reator Anaeróbio / UASB</p> <p>Filtro Aeróbio</p> <p>Filtro Anaeróbio</p> <p>Filtro Aneado Submerso</p>	<p>Valo de Oxidação</p> <p>Lagoas de Estabilização</p> <p>Terras Úmidas / Fluxo Subsuperficial</p> <p>Desaguamento (filtro gravimétrico/centrífuga)</p> <p>Decantador Secundário</p>	<p>Leito de Secagem de Lodo</p> <p>ETEs de Pequeno Porte</p> <p>Estação de Bombeamento de Esgoto</p> <p>Corpo Receptor (Lago)</p> <p>Corpo Receptor (Rio)</p>	<p>Córrego</p> <p>Emissário Submerso</p> <p>Esgoto Remanescente</p> <p>Sistema Existente</p> <p>Sistema Planejamento</p> <p>ETE / Sistema Desativado</p>	<p>Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's</p> <p>Qaf = vazão afluente</p> <p>Qef = vazão efluente</p> <p>Qproj = vazão de projeto</p> <p>Qeb = vazão de esgoto bruto</p> <p>Qref = vazão de referência</p> <p>EFad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura)</p> <p>ETE = estação de tratamento de esgoto</p> <p>DBO = demanda bioquímica de oxigênio</p> <p>População urbana: fonte SNIS 2013</p> <p>Sol. individual: remoção adotada = 60%</p> <p>⊙ = parcela do esgoto total produzido</p>		<p>Município: Curvelo</p> <p>Estado: Minas Gerais</p> <p>Operador: COPASA</p> <p>Data: Setembro/2015</p>	

Figura 29. Sistema de esgotamento sanitário existente em Curvelo
 Fonte: Altas Esgotos - ANA (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização



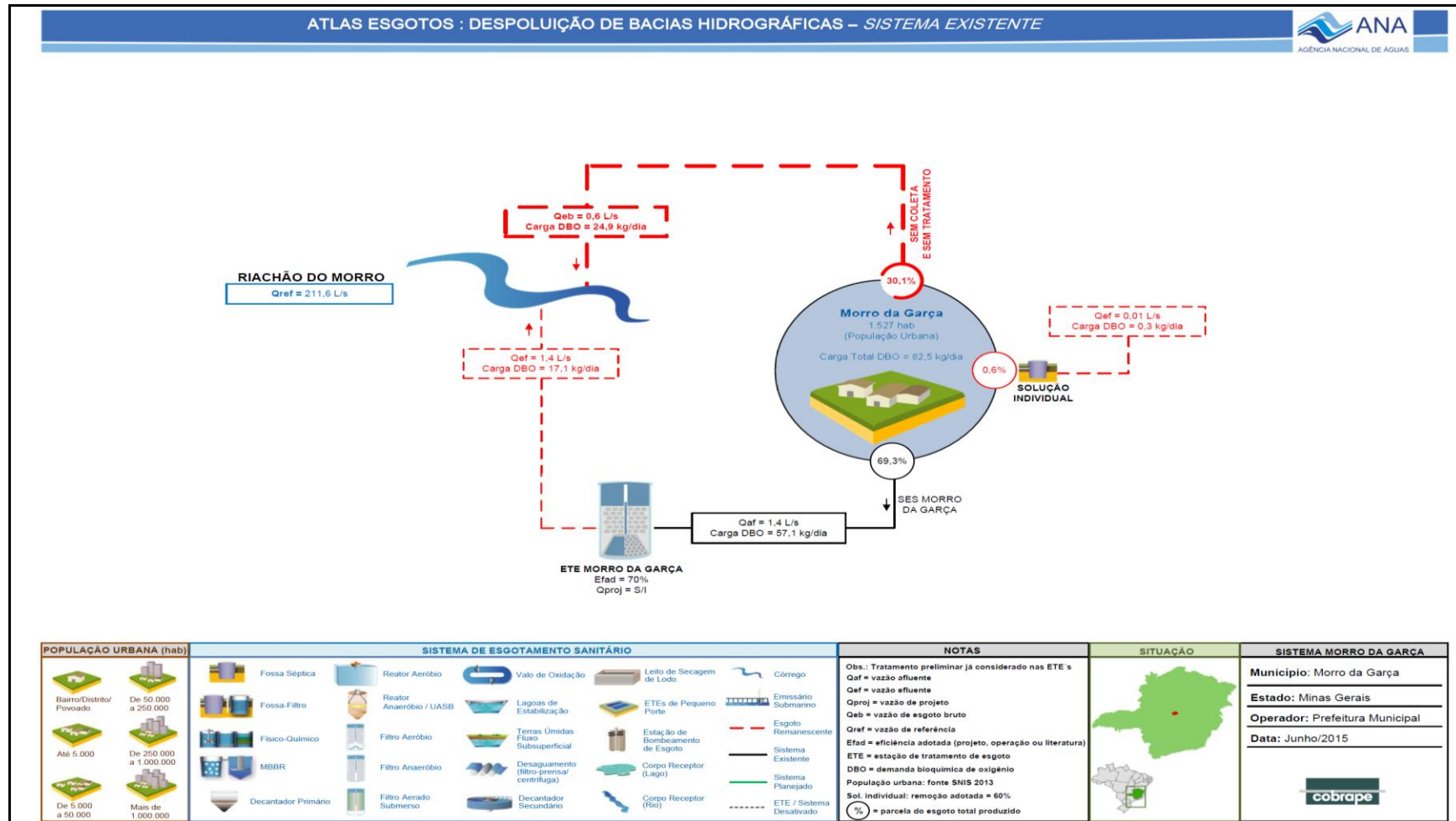


Figura 30. Sistema de esgotamento sanitário existente em Morro da Garça
 Fonte: Altas Esgotos – ANA (2017)

Execução

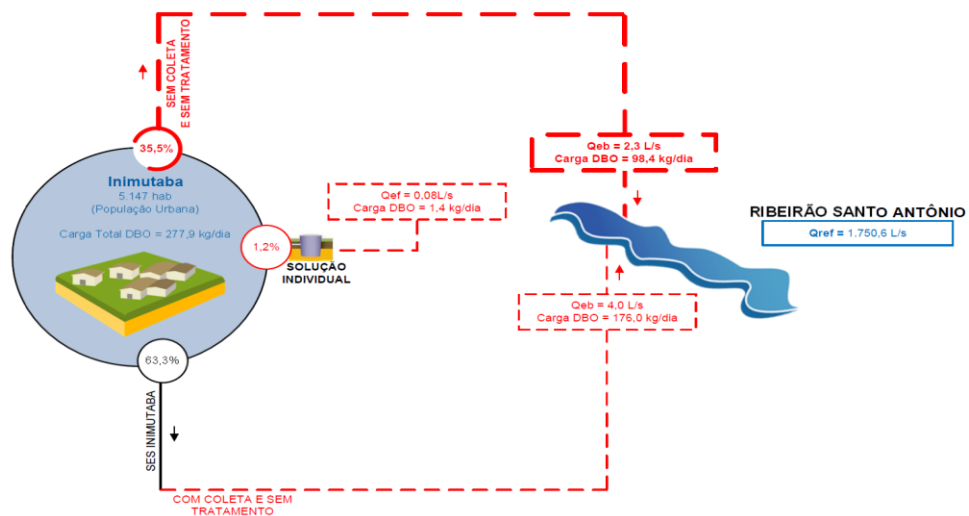


Apoio Técnico



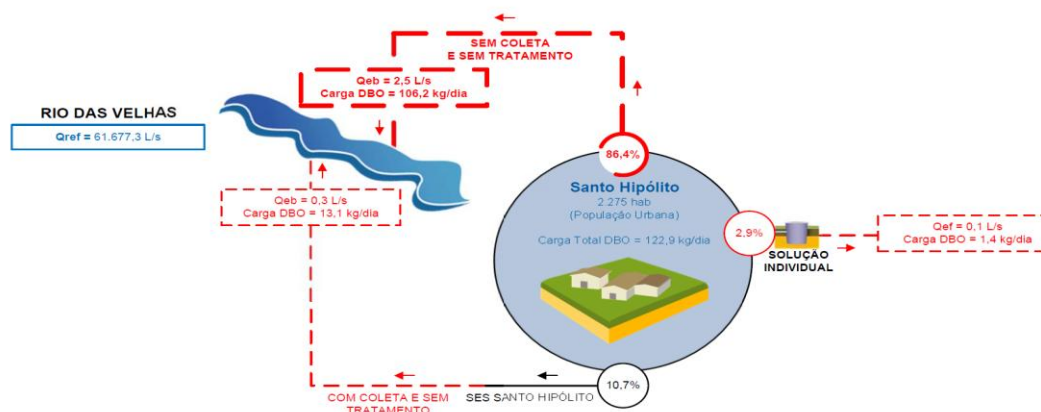
Realização





POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA INIMUTABA
		<p>Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's</p> <p>Qaf = vazão afluente</p> <p>Qef = vazão efluente</p> <p>Qproj = vazão de projeto</p> <p>Qeb = vazão de esgoto bruto</p> <p>Qref = vazão de referência</p> <p>Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura)</p> <p>ETE = estação de tratamento de esgoto</p> <p>DBO = demanda bioquímica de oxigênio</p> <p>População urbana: fonte SNIS 2013</p> <p>Sol. individual: remoção adotada = 60%</p> <p>(%) = parcela do esgoto total produzido</p>		<p>Município: Inimutaba</p> <p>Estado: Minas Gerais</p> <p>Operador: Prefeitura Municipal</p> <p>Data: Junho/2015</p>

Figura 31. Sistema de esgotamento sanitário existente em Inimutaba
 Fonte: Atlas de Esgotos - ANA (2017)



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA SANTO HIPÓLITO
	Fossa Séptica Fossa-Filtro Físico-Químico MBBR Decantador Primário	Reator Aeróbio Reator Anaeróbio / UASB Filtro Aeróbio Filtro Anaeróbio Filtro Aerado Submerso	Valo de Oxidação Lagoas de Estabilização Terras Úmidas Fluxo Subsuperficial Desaguamento (filtro-prensar centrífuga) Decantador Secundário	Leito de Secagem de Lodo ETEs de Pequeno Porte Estação de Bombeamento de Esgoto Corpo Receptor (Lago) Corpo Receptor (Rio)	Córrego Emissário Submarino Esgoto Remanescente Sistema Existente Sistema Planejado ETE / Sistema Desativado	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qef = vazão afluente Qref = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. Individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Santo Hipólito Estado: Minas Gerais Operador: Prefeitura Municipal Data: Agosto/2015 	

Figura 32. Sistema de esgotamento sanitário existente em Santo Hipólito
 Fonte: Atlas Esgotos – ANA (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização



5.7.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Todos os municípios de abrangência da UTE Ribeirão Picão possuem as prefeituras municipais como prestadoras dos serviços de limpeza urbana e destinação final de resíduos sólidos.

A Tabela 13 apresenta informações do fluxo de resíduos para as unidades de destinação final dos municípios. Estes dados foram obtidos através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Tabela 13. Informações sobre o fluxo de resíduos para as unidades de destinação final dos municípios da UTE Ribeirão Picão

Nome do Município	Unidade de destinação	Quantidade de resíduos recebidos (tonelada)	Dom+Pub (tonelada)	Entulho (tonelada)
Corinto	Lixão	6.065,0*	6.065,0*	0,0*
Curvelo	Aterro Sanitário	14.208,0	14.208,0	0,0
	Usina de triagem	NI	200,00	NI
Inimutaba	Lixão	775,00	680,00	95,0
Morro da Garça	Aterro Controlado	NI	NI	NI
Santo Hipólito	Lixão	90,0	90,0	0,0

*Dados do SNIS (2015); NI- Não Informado.

Fonte: SNIS (2016)

Verifica-se que somente o município de Curvelo realiza a destinação adequada dos resíduos sólidos, atendendo a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os demais municípios fazem uso de sistemas inadequados, sem qualquer tipo ou modalidade de controle sobre os resíduos, constituindo um passivo ambiental no que tange aos resíduos sólidos dos municípios.

A Tabela 14 apresenta os dados quantitativos referentes aos indicadores sobre coleta de resíduos sólidos urbanos em Corinto.

Tabela 14. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Corinto

Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total %	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana %	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à pop. urbana Kg/(hab./dia)	Massa RDO coletada per capita em relação à pop. total atendida Kg/(hab./dia)	Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO %	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida Kg/(hab./dia)
88,63	100,00	0,77	0,77	0,00	0,77

*RDO + RPU – Destinação final dos resíduos domiciliares + Destinação final dos resíduos públicos

Fonte: SNIS (2015)

A coleta dos resíduos do serviço de saúde (RSS) e resíduos da construção civil (RCC) é realizada em todas as unidades por uma empresa contratada. Com relação aos indicadores da coleta de resíduos de saúde disponibilizados pelo SNIS (2015), a massa coletada *per capita* foi de 0,47 Kg/(1000Hab.dia) e a taxa de resíduos de saúde sobre a taxa de resíduos sólidos domiciliares e públicos de 0,06 %.

A Tabela 15 apresenta os dados quantitativos referentes aos indicadores sobre coleta de resíduos sólidos urbanos em Curvelo.

Tabela 15. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Curvelo

Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total %	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana %	Tx. cobertura de coleta direta RDO relativo à pop. urbana %	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à pop. urbana Kg/(hab./dia)	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida Kg/(hab./dia)
98,49	100,00	100,00	0,55	0,50

*RDO + RPU – Destinação final dos resíduos domiciliares + Destinação final dos resíduos públicos

Fonte: SNIS (2016)

Com relação aos resíduos hospitalares de Curvelo, estes são coletados pela SERQUIP, empresa contratada pelo poder público para coleta, transporte, tratamento e destinação final destes sólidos, que recebem como tratamento final a incineração. Quanto aos indicadores da coleta de resíduos de saúde disponibilizados pelo SNIS (2016), a massa coletada foi de 0,46 Kg/(1000Hab.dia) e a taxa de resíduos de saúde sobre a taxa de resíduos sólidos domiciliares e públicos de 0,08 %.

Execução



Apoio Técnico



Realização



De acordo com o Plano Diretor do Município (2017), existe ainda em Curvelo serviços de coleta seletiva que apresentam um plano de expansão gradativa e uma associação de catadores, a Associação Curvelana dos Catadores de Recicláveis - Asccare. A Tabela 16 apresenta os dados quantitativos referentes aos indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos.

Tabela 16. Indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos em Curvelo

Tx.de recuperação recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	Incid. de papel/papelão sobre total mat. recuperado	Incid. de plásticos sobre total material recuperado	Incid.de metais sobre total material recuperado	Incid.de vidros sobre total de material recuperado	Incidência de "outros" sobre total material recuperado	Massa per capita recolhida via coleta seletiva
%	%	%	%	%	%	Kg/(hab. ano)
0,83	71,67	28,33	0,00	0,00	0,00	2,77

*RDO + RPU – Destinação final dos resíduos domiciliares + Destinação final dos resíduos públicos

Fonte: SNIS (2016)

A Tabela 17 apresenta os dados quantitativos referentes aos indicadores sobre coleta de resíduos sólidos urbanos em Inimutaba.

Tabela 17. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Inimutaba

Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana	Tx. cobertura de coleta direta RDO relativo à pop. urbana	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à pop. urbana	Massa RDO coletada per capita em relação à pop. total atendida	Relação: quantidade e RCD coletada pela Pref. p/quant. total [RDO+RP U]	Relação: quantidade s coletadas de RPU por RDO	Massa [RDO+RP U] coletada per capita em relação à população total atendida
%	%	%	Kg/(hab./dia)	Kg/(hab./dia)	%	%	Kg/dia
70,54	100,00	100,00	0,33	0,30	17,32	9,48	0,33

Fonte: SNIS (2016)

Com relação aos indicadores da coleta de resíduos de saúde disponibilizados pelo SNIS (2016), a massa coletada *per capita* foi de 0,37 Kg/(1000Hab.dia) e a taxa de resíduos de saúde sobre a taxa de resíduos sólidos domiciliares e públicos foi de 0,11%.

Execução



Apoio Técnico



Realização



A Tabela 18 apresenta os dados quantitativos referentes aos indicadores sobre coleta de resíduos sólidos urbanos em Santo Hipólito.

Tabela 18. Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos em Santo Hipólito

Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana	Tx. cobertura de coleta direta RDO relativo à pop. urbana	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à pop. urbana	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida
%	%	%	Kg/(hab.dia)	Kg/(hab.dia)
100,00	100,00	84,67	0,51	0,36

*RDO + RPU – Destinação final dos resíduos domiciliares + Destinação final dos resíduos públicos

Fonte: SNIS (2016)

Destaca-se que não foram encontrados dados sobre o fluxo de resíduos para a unidade e nem indicadores sobre coleta de resíduos sólidos disponibilizados no SNIS dos anos de 2014, 2015 e 2016 para o município de Morro da Garça.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5.7.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

De acordo com os Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Corinto e Morro da Garça, elaborados em 2014, não há uma lei municipal que regularize a drenagem urbana nesses locais, sendo esse serviço de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras (GESOIS-BRASIL AMBIENTAL, 2014).

A macrodrenagem da área urbana de Corinto é constituída pelos córregos Curralinho, Capão das Cinzas, Pindaíba e Matadouro, formando a bacia hidrográfica receptora de todas as águas pluviais da área urbana (Figura 33). Já o sistema de macrodrenagem de Morro da Garça é composto pela drenagem natural da bacia hidrográfica do Córrego do Morro, no qual a sede do município encontra-se inserida.

Execução

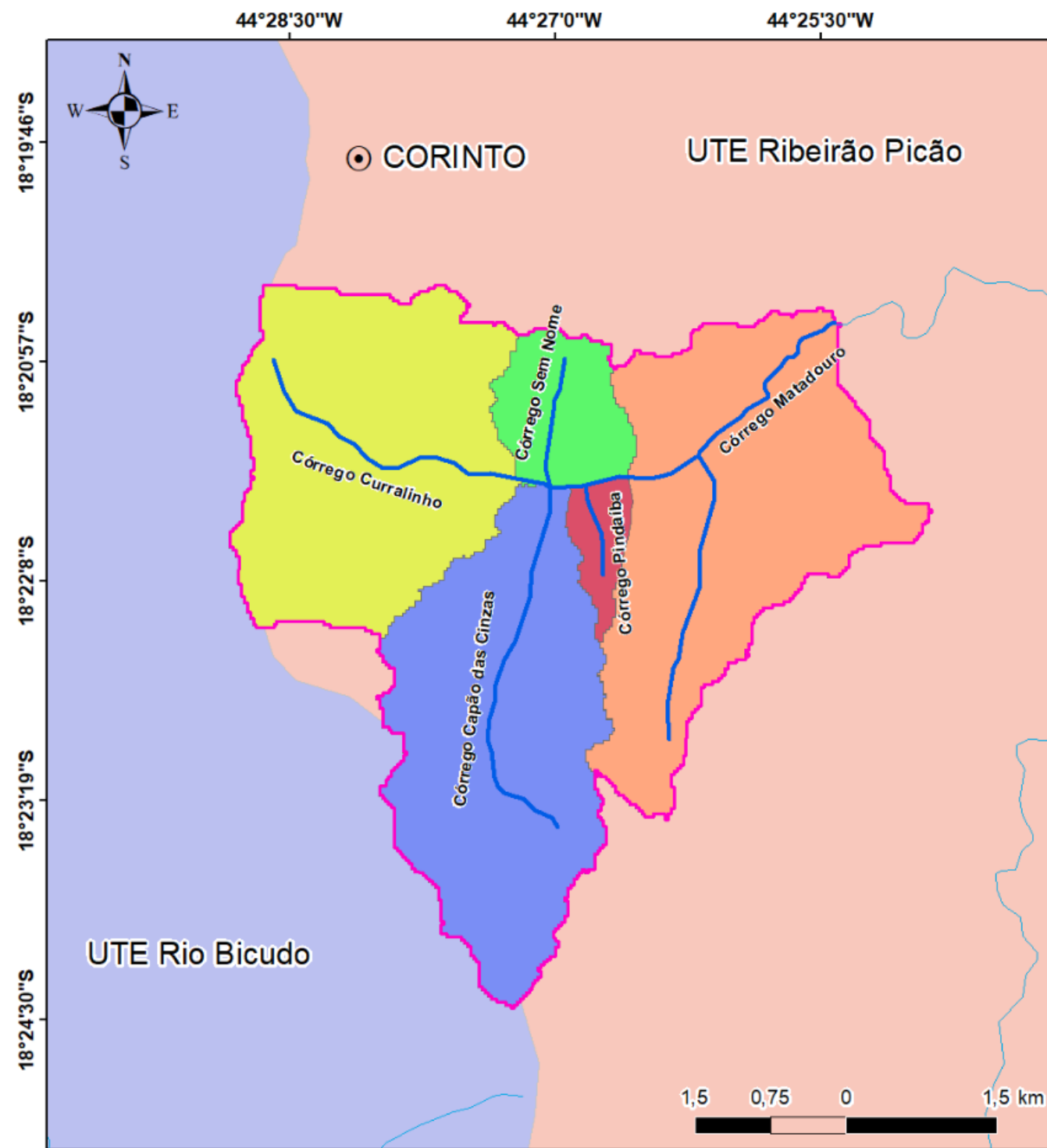


Apoio Técnico



Realização





PROJETO HIDROAMBIENTAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RECARGA DE LENÇOL FREÁTICO, IMPLANTAÇÃO DE PLANO DE AÇÕES E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CORINTO/MINAS GERAIS

ÁREAS DE DRENAGEM DAS MICROBACIAS URBANAS DO CÓRREGO MATADOURO NO MUNICÍPIO DE CORINTO(MG)

LEGENDA

- Limite da sub-bacia do Córrego Matadouro
- Drenagens da sub-bacia do Córrego Matadouro
- Drenagens do Rio das Velhas
- UTE Ribeirão Picão
- UTE Rio Bicudo

Mapa de localização

- Localização da Sub-bacia do Córrego Matadouro
- Mesoregiões de Minas Gerais
- Limite da Unidade da Federação

Sistema de Coordenadas Projetadas
Datum Sirgas 2000
Fonte: STRM-IGAM(Ano 2000)

LOCALMAQ
Engenharia

Figura 33. Área de drenagem das microbacias urbanas do Córrego Matadouro no município de Corinto/MG
Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

Quanto à microdrenagem dos municípios de Corinto e Morro da Garça, não existe um projeto adequado, sendo a drenagem urbana do tipo superficial, sem nenhum sistema coletor, visto que as pavimentações dos municípios, em sua grande maioria, são impermeáveis. Conforme Justino *et.al.* (2011), o aumento do nível de impermeabilização reduz a infiltração e aumenta a velocidade do escoamento superficial, requerendo sistemas de drenagem eficientes.

A Tabela 19 e Tabela 20 apresentam os tipos de pavimentação das vias da sede urbana de Corinto e Morro da Garça, com informações de extensão e permeabilidade.

Tabela 19. Tipos de pavimentação das vias da sede de Corinto

Tipo	Permeabilidade	Extensão (m)	(%)
Asfalto	Impermeável	47.888	57,5
Terra	Permeável	26.650	32,0
Calçamento	Parcialmente permeável	8.800	10,5
Total		83.338	100

Fonte: Gesois-Brasil Ambiental (2014)

Tabela 20. Tipos de pavimentação das vias da sede urbana de Morro da Garça

Tipo	Permeabilidade	Extensão (M)	(%)
Asfalto	Impermeável	9.200,00	34
Terra	Permeável	8.050,00	30
Bloquete	Parcialmente impermeável	800,00	3
Calçamento	Parcialmente impermeável	8.800,00	33
Total		26.850,00	100

Fonte: Gesois-Brasil Ambiental (2014)

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Morro da Garça, a falta de drenagem adequada das águas pluviais e a retirada expressiva da cobertura vegetal na zona rural ocasionou vários pontos de erosão no município, inclusive em áreas particulares (GESOIS-BRASIL AMBIENTAL, 2014).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Quanto ao município de Curvelo, segundo dados do Plano Diretor elaborado no ano de 2017, não existem estudos que caracterizem adequadamente as peculiaridades dos cursos d'água superficiais, como capacidade de vazão, condições do leito e do entorno. O mesmo não possui um cadastro planialtimétrico em planta georreferenciada que caracterize os mecanismos de microdrenagem, como sarjetas, bocas de lobo, caixas de passagem, redes pluviais e outros de forma satisfatória, nem cadastro dos canais ou redes pluviais (MYR PROJETOS SUSTENTÁVEIS, 2017).

Em relação aos municípios de Santo Hipólito e Inimutaba, não foram encontrados dados disponíveis sobre a situação da drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

5.7. Eventos hidrológicos críticos

De acordo com o Diagnóstico Específico das UTEs (2014), a caracterização dos eventos críticos hidrológicos nos municípios localizados na UTE Ribeirão Picão foi feita com base nas informações disponibilizadas pelo Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) da Defesa Civil.

Nesta base de dados, não está especificada a localização do evento (área urbana ou rural). Foram considerados eventos ocorridos entre 2000 e 2012, totalizando 12 anos de registros. Visando a identificação das áreas com risco de inundação e escassez hídrica, foram considerados apenas os eventos críticos do ponto de vista hidrológico, relacionados ao excesso ou déficit de chuva (ECOPLAN-SKILL, 2015).

No que se refere a UTE Ribeirão Picão, no período analisado, Santo Hipólito destaca-se pelo maior número de registros de eventos, sendo dois de excessos hídricos, caracterizados por eventos de enchentes ou inundação gradual, e enxurrada ou inundação brusca. Apresentou ainda três eventos de déficit hídrico de estiagens.

Em contrapartida, no município de Morro da Garça, ocorreram dois eventos de excesso hídrico. Além disso, houve um déficit hídrico de estiagem em todo período (ECOPLAN-SKILL, 2015).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Já no município de Inimutaba, ocorreu um excesso hídrico por eventos de enchentes ou inundação gradual; houve também um déficit hídrico de estiagem. Quanto ao município de Corinto, houve apenas um excesso hídrico, caracterizado por eventos de enchentes ou inundação gradual. Cabe aqui destacar que o município de Curvelo não apresentou nenhum registro de eventos críticos hidrológicos nesse período (ECOPLAN-SKILL, 2015).

5.8. Disponibilidade hídrica

A avaliação da disponibilidade hídrica é fundamental para definir se os recursos hídricos disponíveis suportam as demandas desejadas e para o adequado gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica (BRANCO, 2006).

Os dados apresentados neste item são referentes a UTE Ribeirão Picão, abrangendo os municípios de Corinto, Curvelo, Morro da Garça, Inimutaba e Santo Hipólito.

5.9.1. Disponibilidade hídrica superficial

O estudo de disponibilidade hídrica superficial foi realizado a partir das séries de vazões mensais de postos fluviométricos do Sistema Nacional de Informações Hidrológicas, operado pela ANA, o Hidroweb.

Para cada posto fluviométrico, foram determinadas (i) a vazão mínima de sete dias de duração e 10 anos de tempo de retorno ($Q_{7,10}$), (ii) as vazões mínimas com permanências de 90 e 95% e (iii) a vazão média de longo período (Q_{mlp}) (ECOPLAN-SKILL, 2014).

Os cálculos das vazões $Q_{7,10}$, Q_{90} e Q_{60} são importantes para verificar o comportamento da estiagem em uma bacia hidrográfica, enquanto o cálculo da Q_{mlp} corresponde a síntese de todas as vazões ao longo do tempo, sendo relevantes para estabelecimento e compreensão da viabilidade de usos atuais e futuros para os cursos hídricos em questão, de modo que haja o atendimento satisfatório aos múltiplos usos da água (HIDROTEC, 2018).

A Tabela 21 apresenta a disponibilidade hídrica superficial da UTE Ribeirão Picão e a Tabela 22 apresenta os usos da água demandadas por cada setor de usuário.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 21. Disponibilidade hídrica superficial da UTE Ribeirão Picão

UTE	Área (km ²)	Q _{mlp}		Q ₉₀		Q ₉₅		Q _{7,10}	
		m ³ /s	l/s.km ²	m ³ /s	l/s.km ²	m ³ /s	l/s.km ²	m ³ /s	l/s.km ²
Ribeirão Picão	1.716,59	6,66	3,88	0,71	0,41	0,50	0,29	0,16	0,09

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Tabela 22. Demanda de água por setor usuário da UTE Ribeirão Picão

UTE	Vazões retiradas (m ³ /s)						
	Urbano	Rural	Animal	Industrial	Irrigação	Mineração	Total
Ribeirão Picão	0,0306	0,0053	0,0361	0,0219	0,3132	0,0017	0,4087

Fonte: Ecoplan-Skill (2015)

Segundo o PDRH – Rio da Velhas (2015), os dados de demanda de água foram calculados a partir das vazões outorgáveis regularizadas juntamente ao Órgão Ambiental que fiscaliza as outorgas nos municípios inseridos na UTE Poderoso Vermelho, no caso a Superintendência Regional do Meio Ambiente – SUPRAM.

Como a vazão Q_{7,10} foi de 0,16 m³/s e considerando-se 30% deste valor, tem-se uma vazão outorgável de 0,048 m³/s. Sendo assim, a demanda de água superficial é superior à outorgável, não permitindo o atendimento satisfatório dos setores usuários da UTE Ribeirão Picão.

5.8.2. Disponibilidade hídrica subterrânea

A geologia é determinante na definição dos aquíferos de uma região e de suas disponibilidades hídricas, uma vez que a quantidade de água subterrânea é determinada pela recarga oriunda da precipitação e pelas características das estruturas geológicas e do substrato rochoso, tais como a porosidade.

De acordo com a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS (2018), quanto a porosidade, os aquíferos podem ser do tipo granular ou poroso, fraturado ou fissural e cárstico (Tabela 23).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 23. Classificação dos aquíferos quanto a porosidade

Aquífero	Características
Aquífero Granular ou Poroso	Formados por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados ou solos arenosos, onde a circulação da água se faz nos poros formados entre os grãos de areia, silte e argila de granulação variada. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam, e por sua ocorrência em grandes áreas. A porosidade é quase sempre homoganeamente distribuída, permitindo que a água flua para qualquer direção.
Aquífero Fraturado ou Fissural	Formado por rochas ígneas, metamórficas ou cristalinas, duras e maciças, onde a circulação da água se faz nas fraturas, fendas e falhas, abertas devido ao movimento tectônico. A capacidade dessas rochas de acumular água está relacionada à quantidade de fraturas, suas aberturas e intercomunicação, permitindo a infiltração e fluxo da água. Fornecem poucos metros cúbicos de água por hora, sendo que a possibilidade de se ter um poço produtivo dependerá, tão somente, desse poço interceptar fraturas capazes de conduzir a água. A água só pode fluir onde houverem fraturas, que, quase sempre, tendem a ter orientações preferenciais.
Aquífero Cárstico (Karst)	Formado em rochas calcárias ou carbonáticas, onde a circulação da água se faz nas fraturas e outras descontinuidades que resultaram da dissolução do carbonato pela água. Essas aberturas podem atingir grandes dimensões, criando, nesse caso, verdadeiros rios subterrâneos. São heterogêneos, descontínuos, com águas duras, com fluxo em canais.

Fonte: ABAS (2018)

Na UTE Ribeirão Picão há predominância de aquífero cárstico fissurado. Como a produtividade dos poços desse tipo de aquífero depende da interceptação das fraturas, os poços possuem vazão estabilizada em teste heterogênea, variando entre 0,036 a 168 m³/h/m e média de 23,32 m³/h/m, conforme Ecoplan-Skill (2014).

A Tabela 24 e a Tabela 25 apresentam a distribuição dos sistemas aquíferos na região, o número de poços cadastrados e a contribuição hídrica esperada para as captações existentes na UTE Ribeirão Picão.

Tabela 24. Aquíferos e captações na UTE Ribeirão Picão

Aquífero	Granular	Cárstico	Cárstico Fissurado
Área em km ²	302,61	59,08	1.354,91
Números de Poços	6	2	60

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 25. Parâmetros hidrodinâmicos da UTE Ribeirão Picão

Vazão Específica Máxima (m ³ h/m)	Vazão Específica Mínima (m ³ /h/m)	Vazão Específica Média (m ³ /h/m)	Vazão Estabilizada Máxima (m ³ /h)	Vazão Estabilizada Mínima (m ³ /h)	Vazão Estabilizada Média (m ³ /h)
14,206	0,01	2,208	240	0,36	29,998

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

A Tabela 26 mostra a situação das reservas exploráveis da UTE Ribeirão Picão. Ressalta-se que os usos ou as captações reais são sempre superiores às outorgadas, o que leva à observação que tais dados podem ser variáveis.

Tabela 26. Reservas exploráveis e volumes outorgados na UTE Ribeirão Picão

Reserva Renovável (m ³)	Reserva Explorável (m ³ /ano)	Volume Outorgado (m ³ /ano)
2,24E+08	7,85E+07	7,12E+06

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

A Figura 34 apresenta a vazão específica na UTE Ribeirão Picão, sendo possível visualizar a produtividade dos sistemas aquíferos na área considerada.

Execução



Apoio Técnico



Realização



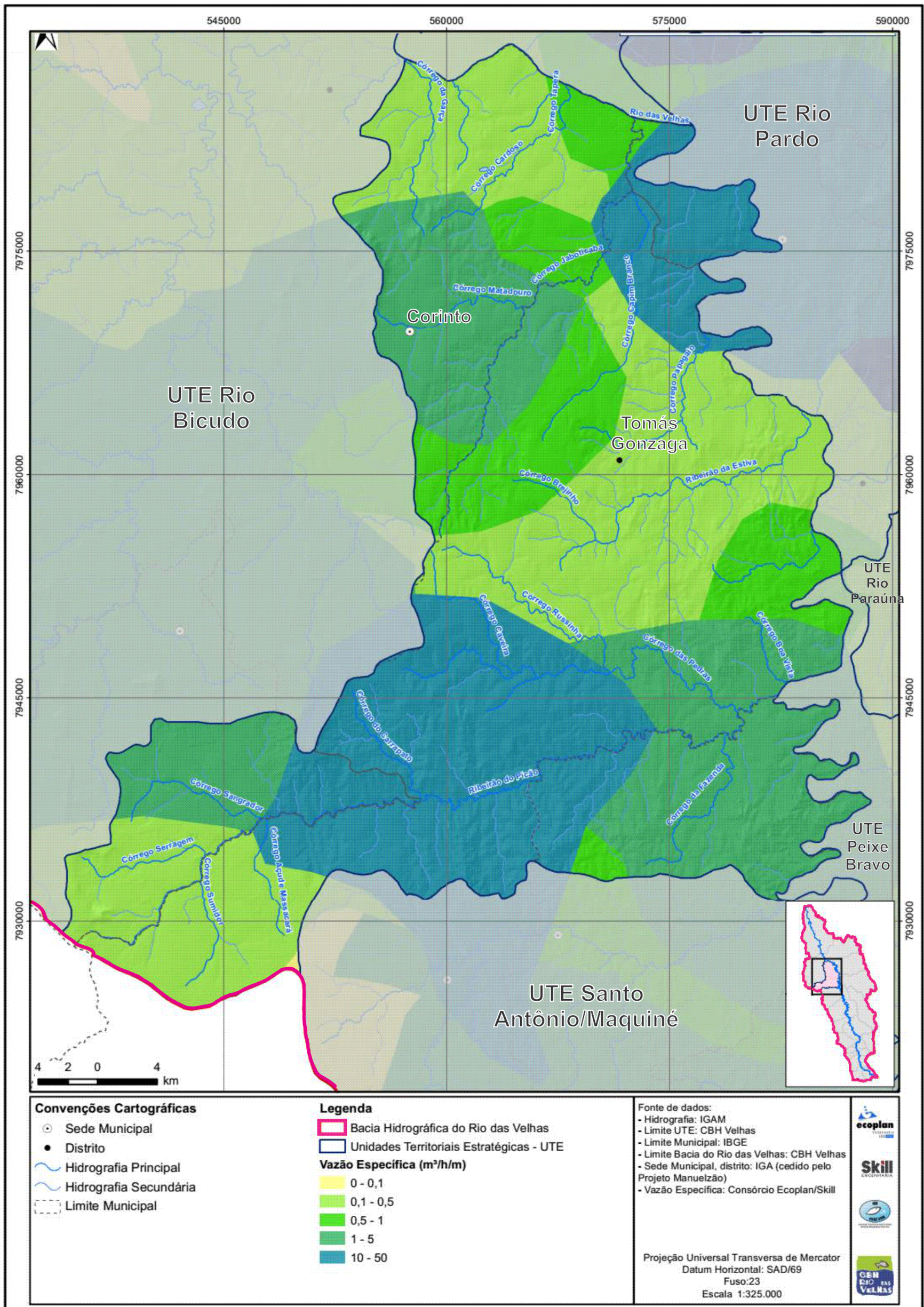


Figura 34. Mapa das vazões específicas subterrâneas da UTE Ribeirão Picão
Fonte: EcoPLAN-Skill (2014)

5.9. Qualidade da água

O monitoramento das águas superficiais no estado de Minas Gerais é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), através do Projeto Águas de Minas. Em execução há 20 (vinte) anos, este monitoramento vem permitindo identificar alterações na qualidade das águas, refletidas em tendências observadas.

Para avaliação da qualidade das águas no estado de Minas Gerais, no âmbito do Projeto Águas de Minas, o IGAM utiliza os limites estabelecidos na Deliberação Normativa (DN) Conjunta do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) Nº 01 de 05 de maio de 2008, que é a legislação estadual vigente.

De acordo com o IGAM (2016), a rede básica ou macro rede é uma rede composta por pontos de monitoramento de abrangência regional para acompanhamento da evolução da qualidade das águas, identificação de tendências e apoio a elaboração de diagnósticos. Já as redes dirigidas são implantadas em regiões onde predominam pressões ambientais específicas decorrentes de atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, exigindo, portanto, uma caracterização mais particularizada da qualidade das águas.

São realizadas dois tipos de campanhas: completas e intermediárias. As campanhas completas ocorrem em janeiro/fevereiro/março e em julho/agosto/setembro, classificados climatologicamente, são analisados 51 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem. As campanhas intermediárias se realizam em abril/maio/junho e outubro/novembro/dezembro, considerados períodos de transição, são analisados 19 parâmetros genéricos em todos os pontos, além daqueles característicos das fontes poluidoras que contribuem para a área de drenagem da estação de coleta (IGAM, 2016).

As redes de monitoramento da qualidade das águas superficiais operadas pelo IGAM na área de abrangência da UTE Ribeirão Picão compreendem quatro estações de amostragem: BV142; BV146; BV150; e BV152.

Execução



Apoio Técnico



Realização



A Tabela 27 apresenta as descrições e os respectivos municípios em que as redes de monitoramento de qualidade das águas superficiais da UTE Ribeirão Picão estão localizadas.

Tabela 27. Descrição das redes de monitoramento de qualidade das águas superficiais da UTE Ribeirão Picão

Redes de Monitoramento	Descrição	Municípios	Latitude	Longitude
BV142	Rio das Velhas a jusante do ribeirão Santo Antônio	Inimutaba /Presidente Juscelino	-18,54	-44,18
BV146	Rio das Velhas a jusante do rio Pardo Grande	Augusto de Lima / Corinto	-18,21	-44,35
BV150	Rio das Velhas a jusante do rio Paraúna, na localidade de Senhora da Glória	Santo Hipólito	-18,48	44,20
BV152	Rio das Velhas entre os rios Paraúna e Pardo Grande	Santo Hipólito	-18,31	-44,24

Fonte: Portal INFOHIDRO do IGAM (2016)

A Figura 35 a seguir apresenta o mapa de localização das redes de monitoramento de qualidade das águas superficiais operadas pelo IGAM na UTE Ribeirão Picão.

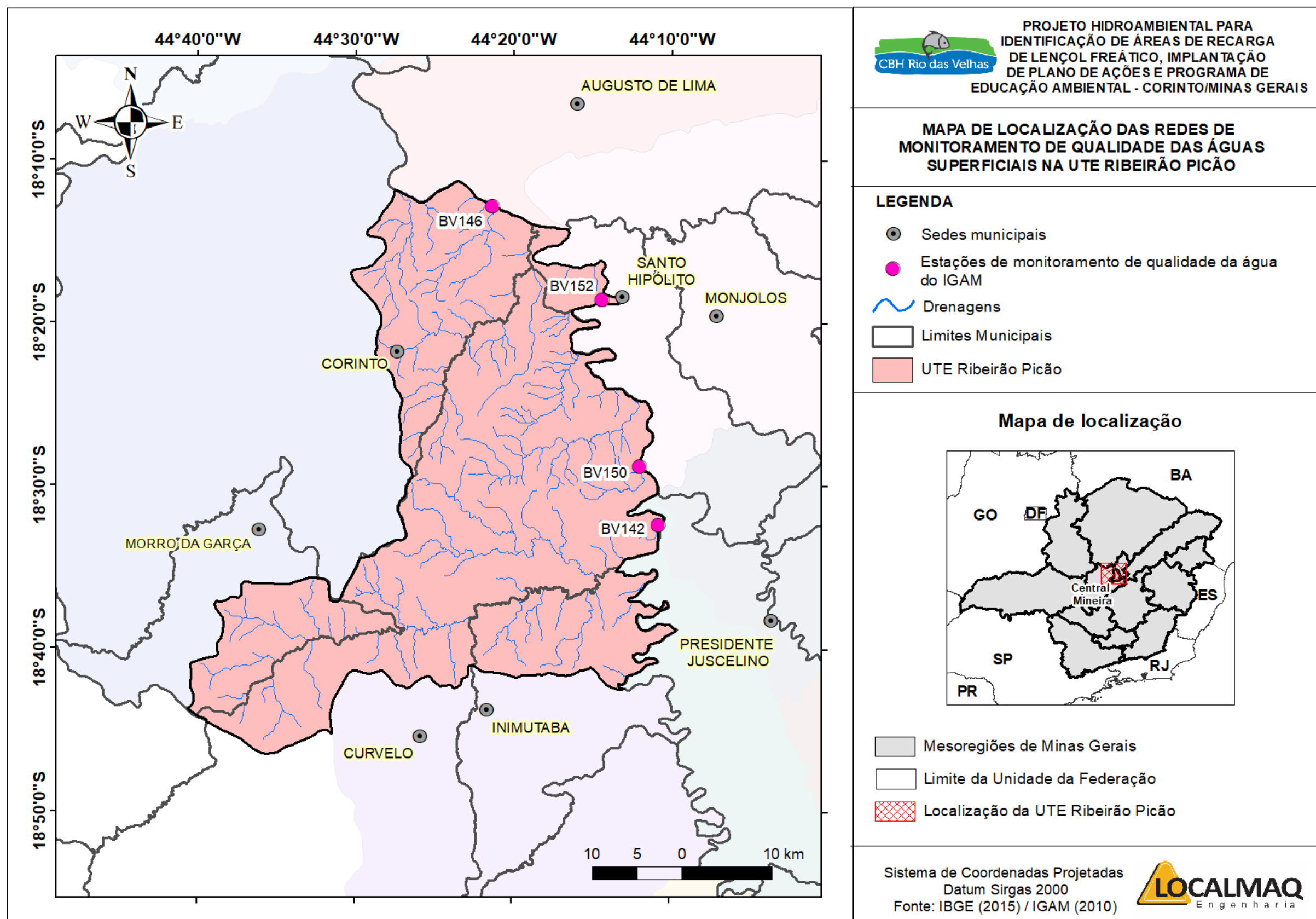


Figura 35. Mapa de localização das redes de monitoramento de qualidade das águas da UTE Ribeirão Picão

Fonte: Adaptado do Portal INFOHIDRO do IGAM (2016)

Para avaliação da qualidade da água dos recursos hídricos na área de abrangência da UTE Ribeirão Picão, foi analisado os resultados dos Relatórios de Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais realizados pelo IGAM nas campanhas dos anos de 2013 a 2016.

Os resultados apresentados são indicadores de qualidade nas águas superficiais, sendo os seguintes: Índice de Qualidade das Águas (IQA), Contaminação por Tóxicos (CT) e Índice de Estado Trófico (IET). Cabe destacar que, segundo o IGAM (2016), o cálculo da proporção foi realizado em termos dos percentuais de frequência de ocorrência dos resultados para cada faixa dos indicadores para cada ano analisado.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos. O IQA é composto por nove parâmetros (Tabela 28) com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (ANA, 2018). Para constatar a melhora ou piora dos rios de Minas Gerais é feita uma comparação dos resultados da média anual do IQA dos pontos amostrados no ano em verificação, com as médias dos anos anteriores (IGAM, 2016).

Tabela 28. Parâmetros de qualidade da água do IQA e respectivos pesos

Parâmetro de Qualidade da Água	Peso (w)
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Termotolerantes	0,15
Potencial Hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO _{5,20}	0,10
Temperatura da Água	0,10
Nitrogênio Total	0,10
Fósforo Total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo Total	0,08

Fonte: IGAM (2016)

Execução



Apoio Técnico



Realização



A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Para a avaliação da CT comparam-se os resultados obtidos com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água (IGAM, 2016).

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de eutrofização (trofia), ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas. São vários os efeitos indesejáveis da eutrofização, entre eles: maus odores e mortandade de peixes, mudanças na biodiversidade aquática, redução na navegação e capacidade de transporte, modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial, contaminação da água destinada ao abastecimento público (ANA, 2016). De acordo o IGAM (2016) o IET é calculado mediante os resultados obtidos de fósforo e clorofila-a.

A Tabela 29 apresenta a síntese comparativa das 4 (quatro) redes de monitoramento de qualidade de água superficiais operadas pelo IGAM na área da UTE Ribeirão Picão, com os resultados da média do IQA, CT e IET nas campanhas de 2013 a 2016.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 29. Síntese comparativa dos resultados da média do IQA, CT e IET das campanhas de 2013 a 2016

Redes de Monitoramento	Municípios	INDICADORES																	
		Resultados dos indicadores												Comparação					
		IQA				CT				IET				Indicadores 2013/2014 e 2015/ 2016					
		2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013 - 2014	2015 - 2016				
													IQA	CT	IET	IQA	CT	IET	
BV142	Inimutaba /Presidente Juscelino	51,6	57,3	55	56,6	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	65,8	65,7	68,2	69,6	☹	☹	☹	☹	☹	☹
BV146	Augusto de Lima / Corinto	60,8	69,2	60,6	67,4	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	63	60,2	66,5	61,6	☹	☹	😊	☹	☹	😊
BV150	Santo Hipólito	59,2	62,3	59,9	63,5	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	62,5	62,5	66,8	66,3	☹	☹	☹	☹	☹	☹
BV152	Santo Hipólito	57,9	65,3	60,9	66,9	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	63,4	63,3	66,6	65,9	☹	☹	☹	☹	☹	☹

- 😊 - O indicador melhorou ou manteve-se na melhor condição de qualidade
- ☹ - O indicador manteve-se na mesma qualidade do ano anterior
- ☹ - O indicador piorou ou manteve-se na pior condição de qualidade

Fonte: IGAM (2013; 2014; 2015 e 2016)

Os resultados apresentados na Tabela 29 estão correlacionados aos indicadores de qualidade ao longo dos anos de 2013 a 2016. Com relação ao Índice de Qualidade das Águas (IQA), em todas as estações e em todo período analisado houve um aumento relativamente insignificante no percentual, indicando que manteve-se na mesma qualidade da ano anterior.

A Tabela 30 descreve a metodologia de avaliação das Classes do Índice de Qualidade da Água (IQA).

Tabela 30. Classes do Índice de Qualidade da Água

Valor do IQA	Classes
$90 < IQA \leq 100$	Excelente
$70 < IQA \leq 90$	Bom
$50 < IQA \leq 70$	Médio
$25 < IQA \leq 50$	Ruim
$IQA \leq 25$	Muito Ruim

Fonte: CETESB (2008) e IGAM (2018)

Analisando o IQA das redes de monitoramento da UTE Ribeirão Picão, o valor variou entre 51 a 69 (Tabela 29). Segundo a metodologia descrita na Tabela 30, a água se classifica como Classe Média de qualidade, o que indica que as águas deverão ser submetidas à tratamento convencional quando seu uso for para abastecimento público.

A Contaminação por Tóxicos (CT), em todas as estações e nos anos analisados resultaram em alta toxicidade, indicando que houve uma piora ou manteve-se na pior condição de qualidade. A contaminação Alta refere-se às concentrações que excedem em mais de 100% os limites.

A Tabela 31 apresenta os parâmetros responsáveis pela CT Alta nas estações de amostragem na UTE Ribeirão Picão.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 31. Parâmetros responsáveis pela CT Alta nas estações de amostragem na UTE Ribeirão Picão no ano de 2013 a 2016

Estação de Amostragem	Contaminação por Tóxicos (CT)							
	2013	Parâmetros Responsáveis pela CT Média e/ou Alta	2014	Parâmetros Responsáveis pela CT Média e/ou Alta	2015	Parâmetros Responsáveis pela CT Média e/ou Alta	2016	Parâmetros Responsáveis pela CT Média e/ou Alta
BV142	ALTA	Nitrogênio Amoniacal, Arsênio Total, Cianeto	ALTA	Arsênio Total	ALTA	Arsênio total, chumbo total, cobre, fenóis totais	ALTA	Nitrogênio amoniacal total, arsênio total, chumbo total
BV146	ALTA	Nitrogênio Amoniacal, Arsênio Total	ALTA	Arsênio Total e Fenóis totais	ALTA	Arsênio total, chumbo total, cianeto, fenóis totais	ALTA	Arsênio total
BV150	ALTA	Nitrogênio Amoniacal, Arsênio Total, Cianeto, Chumbo e Fenóis totais	ALTA	Arsênio Total, Nitrato e Zinco	ALTA	Arsênio total, chumbo total, cobre	ALTA	Arsênio total
BV152	ALTA	Nitrogênio Amoniacal, Arsênio Total e Cianeto	ALTA	Arsênio Total e Nitrato	ALTA	Arsênio total, chumbo total e Cobre	ALTA	Arsênio total

Fonte: IGAM (2013; 2014; 2015 e 2016)

Em todo o período analisado, como pode ser observado na Tabela 31, houve ocorrência de Arsênio Total, Nitrogênio amoniacal e o Chumbo Total.

Segundo o IGAM (2016), a presença de arsênio na bacia do Rio das Velhas concentra-se em seu alto curso, onde estão localizadas as fontes naturais. Porém, o beneficiamento de minério de ouro contribui para sua disponibilização para o corpo de água.

A presença de Nitrogênio Amoniacal nas redes de monitoramento está associada aos lançamentos dos esgotos domésticos, bem como os efluentes de indústrias de bebidas, curtume, laticínios e têxteis. Já a ocorrência do Chumbo total foi associada

Execução



Apoio Técnico



Realização



ao desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris e metalúrgicas nessa região (IGAM, 2016).

Para avaliar e classificar o Índice de Estado Trófico (IET) usou-se como referência a metodologia desenvolvida pela Companhia Ambiental do estado de São Paulo (CETESB) descrita na Tabela 32, a qual apresenta as classes de acordo com o valor do IET encontrado.

Tabela 32. Classes do Índice de Estado Trófico

Valor IET	Classes
$IET \leq 47$	Ultraoligotrófica
$47 < IET \leq 52$	Oligotrófica
$52 < IET \leq 59$	Mesotrófica
$59 < IET \leq 63$	Eutrófica
$63 < IET \leq 67$	Supereutrófica
$IET > 67$	Hipereutrófica

Fonte: CETESB (2008)

A Tabela 33 apresenta a classificação dos Índices de Estados Tróficos analisados das redes de monitoramento de qualidade das água conforme metodologia da Tabela 32.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 33. Classificação dos Índices de Estados Tróficos das redes de monitoramento da UTE Ribeirão Picão

Índices de Estados Tróficos								
Redes de Monitoramento	2013		2014		2015		2016	
	Valor do IET	Classe do IET	Valor do IET	Classe do IET	Valor do IET	Classe do IET	Valor do IET	Classe do IET
BV142	65,8	Supereutrófica	65,7	Supereutrófica	68,2	Hipereutrófica	69,6	Hipereutrófica
BV146	63	Eutrófica	60,2	Eutrófica	66,5	Supereutrófica	61,6	Eutrófica
BV150	62,5	Eutrófica	62,5	Eutrófica	66,8	Supereutrófica	66,3	Supereutrófica
BV152	63,4	Supereutrófica	63,3	Supereutrófica	66,6	Supereutrófica	65,9	Supereutrófica

Fonte: LOCALMAQ (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Conforme apresentando na Tabela 33, as redes de monitoramento de qualidade das águas superficiais na UTE Ribeirão Picão se classificam com os estados Eutrófica, Supereutrófica e Hipereutrófica.

O IET classificado como Eutrófica indica que os corpos de água possuem uma alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência; em geral são afetados por atividades antrópicas, nas quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos (CETESB, 2007 e LAMPARELLI, 2004).

Já a Supereutrófica significa corpos de água com alta produtividade no que se refere as condições naturais, de baixa transparência, sendo comum serem afetados pelas atividades antrópicas. Cabe destacar que essas interferências indesejáveis nas alterações da qualidade da água acontecem com frequência, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos (CETESB, 2007 e LAMPARELLI, 2004).

Por fim, a Hipereutrófica que retrata os corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas (CETESB, 2007 e LAMPARELLI, 2004).

A síntese dos parâmetros indicativos de contaminação fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas nas estações de amostragem da UTE Ribeirão Picão, do período de 2014 a 2016 que não atenderam ao limite legal das campanhas estão descritas na Tabela 34.

Vale salientar que o Relatório de Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais para o ano de 2013 não apresenta a síntese supracitada para rede de monitoramento da UTE Ribeirão Picão.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 34. Síntese dos parâmetros indicativos de contaminação: fecal, enriquecimento orgânico e substâncias tóxicas que não atenderam ao limite legal nas campanhas de 2014 a 2016

Estação de Amostragem	PARÂMETROS INDICATIVOS QUE NÃO ATENDERAM O LIMITE LEGAL								
	2014			2015			2016		
	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas	Contaminação Fecal	Enriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
BV142	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total.	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total.	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Fenóis totais.	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Arsênio total, Chumbo total.
BV146	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total, Cianeto Livre, Fenóis totais, Zinco total.	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total.	Arsênio total, Chumbo total, Cianeto Livre, Fenóis totais.	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total.
BV150	Escherichia coli	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato.	Arsênio total, Cianeto Livre, Zinco total.	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total.	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido.	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total.	Arsênio total.
BV152	---	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato.	Arsênio total.	Escherichia coli.	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total.	Arsênio total, Chumbo total, Cobre dissolvido.	---	Fósforo total.	Arsênio total.

*** --- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

Fonte: IGAM (2014; 2015 e 2016)

De acordo com os Relatórios de Qualidades das Águas Superficiais de Minas Gerais dos anos de 2013 a 2016, as redes de monitoramento operadas pelo IGAM na UTE Ribeirão Picão apresentam corpos de água com densidade de cianobactéria igual ou superior a 20.000 cél/mL, o que enquadra a água como Classe 2, conforme os limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/08.

5.10. Balanço hídrico: disponibilidade x demandas

A retirada de água subterrânea interfere diretamente nesta disponibilidade à medida que promove uma redução da quantidade de água que atinge a hidrografia. O balanço hídrico relativo às vazões mínimas foi realizado considerando somente as vazões superficiais captadas. Esse procedimento foi utilizado pelo fato das vazões mínimas, evidenciadas em um período específico de estiagem, não refletirem de forma tão direta as retiradas de água subterrânea, à medida que existe uma defasagem temporal, diretamente associada à transmissividade e às condições do aquífero, entre o momento de retirada da água dos poços e o impacto na hidrografia.

Na Tabela 35, estão apresentadas a relação entre a demanda de água e as disponibilidades hídricas, representadas pelo cálculo da vazão média de longo período (Q_{mlp}), $Q_{7,10}$, Q_{95} e Q_{90} . O balanço hídrico realizado com base na Q_{mlp} considerou, além das vazões captadas no corpo de água, as captadas em poços. Esse procedimento foi adotado em virtude da Q_{mlp} representar a disponibilidade hídrica potencial.

Tabela 35. Relação entre a demanda de água e as disponibilidades hídricas, representadas pela Q_{mlp} , $Q_{7,10}$, Q_{95} e Q_{90}

Demanda Média Anual Total/ Disponibilidade Média Anual (%)	Demanda Média Anual Superficial/ Disponibilidade Mín. Anual (Q_{90}) (%)	Demanda Média Anual Superficial/ Disponibilidade Mín. Anual (Q_{95}) (%)	Demanda Média Anual Superficial/ Disponibilidade Mín. Anual ($Q_{7,10}$) (%)
6,13	51,36	72,69	229,83

Fonte: Ecoplan-Skill (2014)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Na UTE Ribeirão Picão, a situação é satisfatória quando analisadas as demandas com a vazão média anual (6,13% da Qmlp). Entretanto, quando as demandas são comparadas às vazões mínimas, a situação é extremamente crítica.

Pelo critério de concessão de outorga adotado por Minas Gerais, não seria possível permitir a retirada de água uma vez que a vazão média de retirada é superior a 30% da Q_{7,10} e nem mesmo seria possível atender a todas as demandas da UTE (ECOPLAN-SKILL, 2014).

Logo, a UTE Ribeirão Picão apresenta baixa disponibilidade hídrica nos períodos de estiagem. A irrigação é o principal setor responsável pela demanda de água nessa unidade. Outra forma de comparação entre as disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas pode ser verificada na Figura 36.

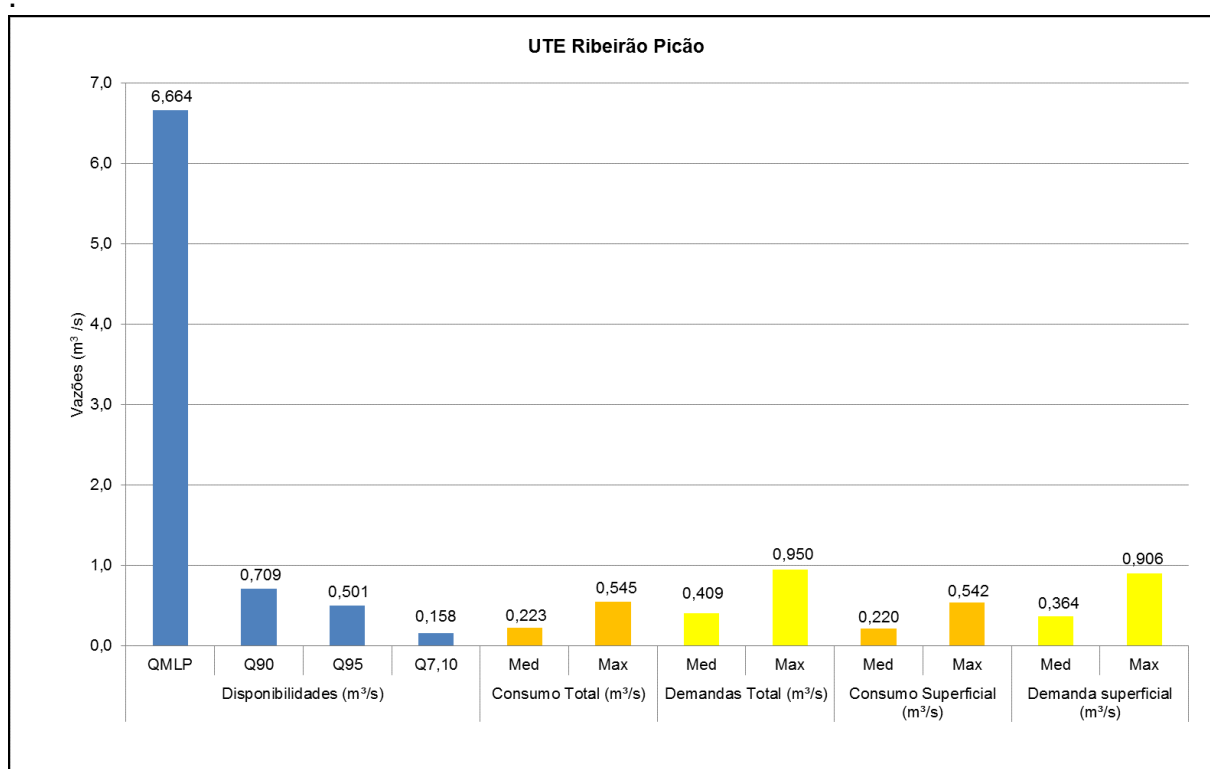


Figura 36. Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para a UTE Ribeirão Picão
 Fonte: EcoPlan-Skill (2014)

Execução



Apoio Técnico



Realização



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO

O presente item apresenta o levantamento de dados sobre usos e ocupação do solo, bem como os fatores de pressão ambiental predominantes na região. A identificação de tais fatores de pressão foi realizada através de visitas a campo e coleta de dados em plataformas virtuais, após foram processados juntamente com as imagens de satélite de alta resolução. No item 6.2 (Materiais e Métodos) estão descritas todas as metodologias utilizadas, com detalhamento das visitas a campo e as ferramentas empregadas.

6.1. Área de abrangência

Esse estudo foi realizado nas áreas das sub-bacias urbanas nos Córregos Capão das Cinzas, Curralinho, Pindaíba e um pequeno córrego sem nome, que estão inseridos na sub-bacia do Córrego Matadouro, no município de Corinto, Minas Gerais, de coordenadas 18°21'47.66"S 44°27'20.40"O, mesorregião central do estado de Minas Gerais. Esta sub-bacia está inserida na Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Picão (UTE Ribeirão Picão) que, por sua vez, encontra-se inserida na bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

A Figura 37 e Figura 38 apresentam os mapas de localização da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



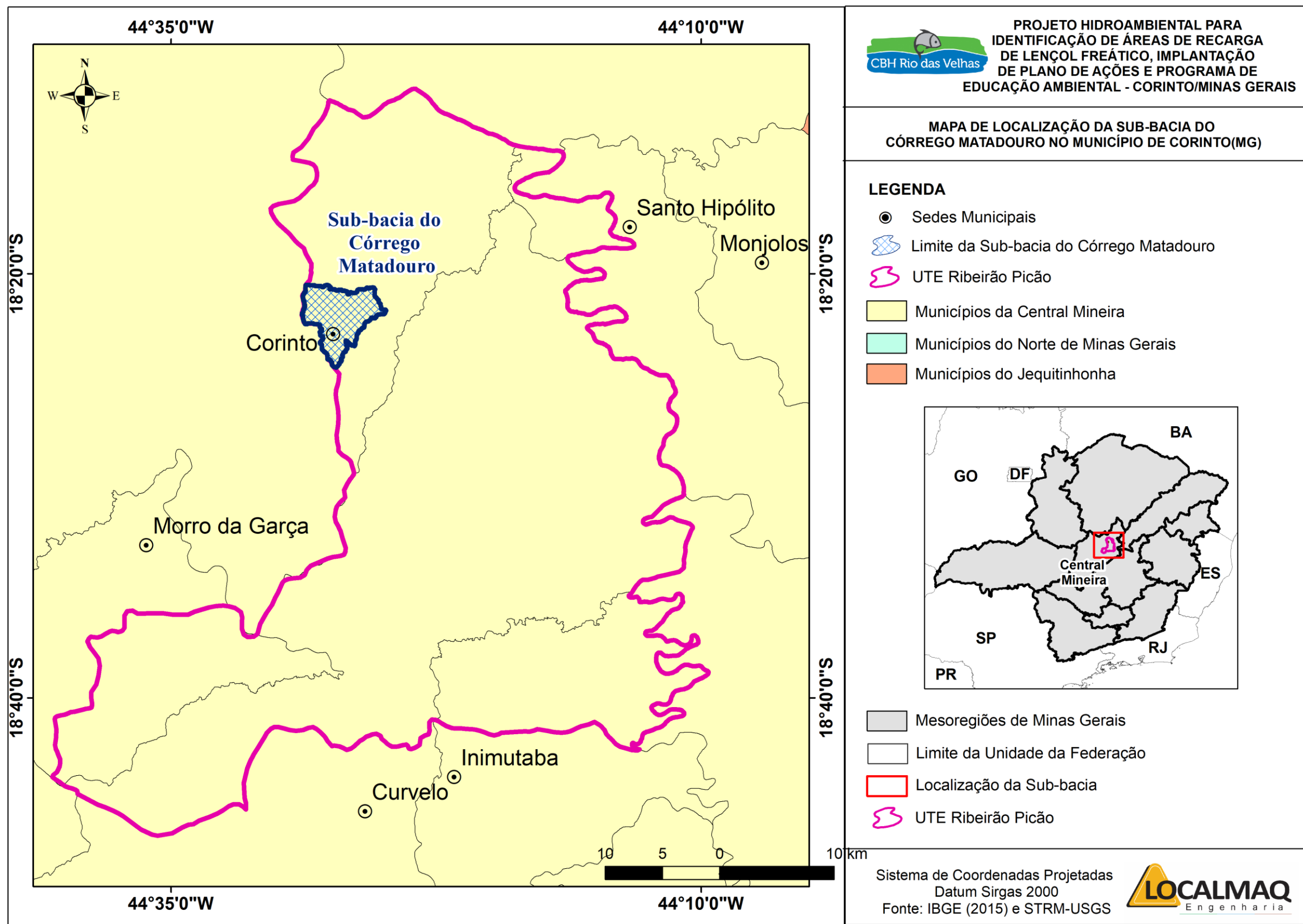


Figura 37. Mapa de localização da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

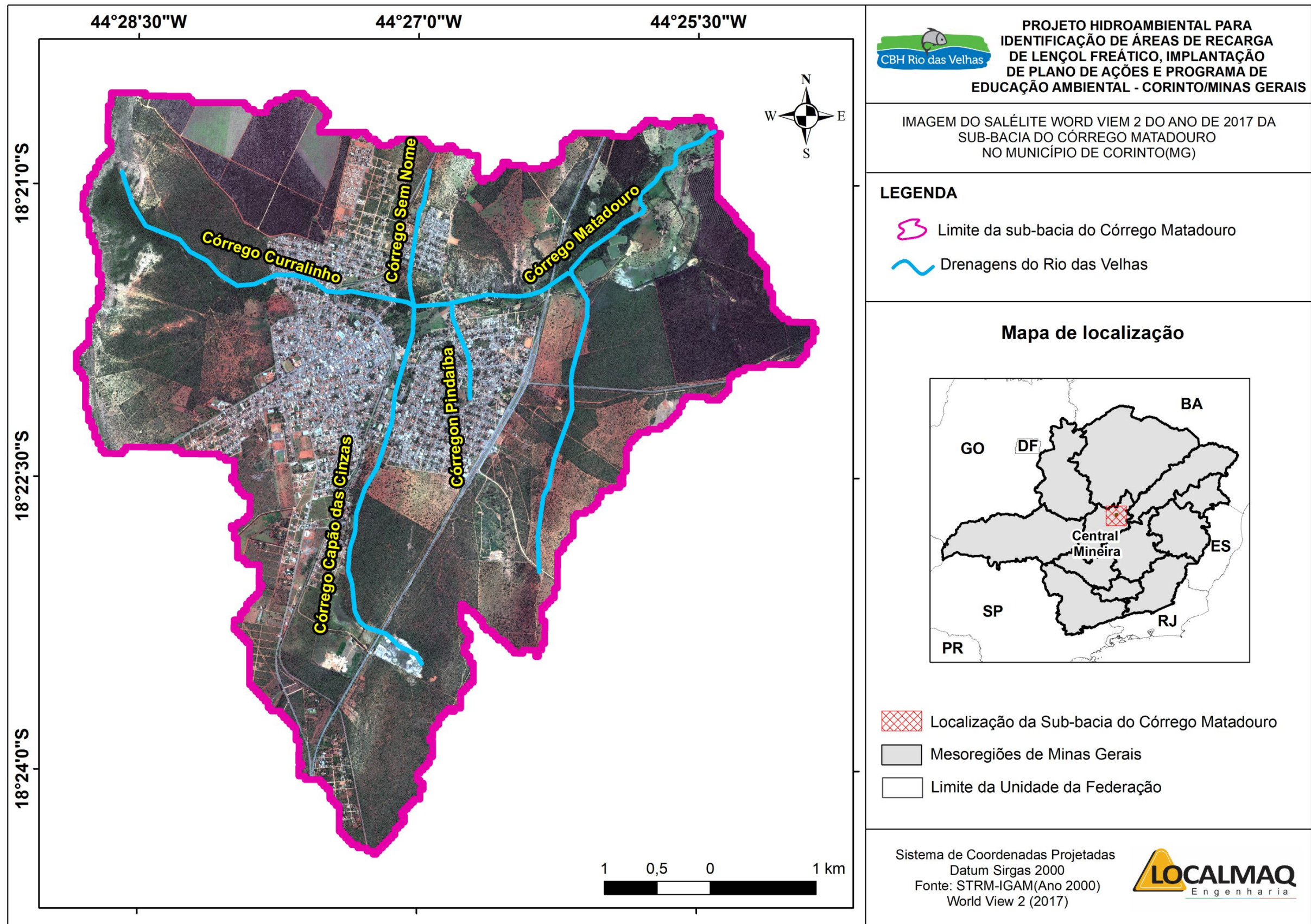


Figura 38. Mapa de localização da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

6.2. Material e métodos

Para desenvolvimento do diagnóstico de uso e ocupação do solo, foram realizadas visitas de campo, coleta de dados de plataformas virtuais e posterior processamento juntamente com as imagens de satélite de alta resolução.

A fim de possibilitar a obtenção de informações necessárias para o desenvolvimento do presente projeto, foram adquiridos produtos e utilizadas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto as quais serão descritas a seguir:

- Cena SE-23-Z-A do radar Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), disponível no site do serviço geológico dos Estados Unidos da América (EUA);
- Imagens do satélite LANDSAT 05, sensor TM, LANDSAT 08, sensor OLI, órbita/ponto 218/73 dos anos de 1987 e 2006, disponíveis no sítio do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Mosaico de imagens de satélite Word View II, adquiridas pelas LOCALMAQ Engenharia.

As imagens georreferenciadas se encontram em formato Geotiff (*.tif) e, após o seu tratamento, foi gerada a composição multiespectral com as bandas azul, vermelho e infravermelho. Todas as imagens de satélite Word View II usadas estavam ortorretificadas, com resolução espacial de 0,70 metros e resolução radiométrica de 16 bits. O sistema geodésico utilizado foi o SIRGAS 2000 e o ano de geração destas imagens foi de 2017. Além das imagens anteriormente citadas, também foram utilizados os seguintes produtos:

- Base vetorial da hidrografia de Minas Gerais, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM);
- Mapa temático da litoestratificação com escala 1:1.000.000 (Base de dados do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2014).
- Mapa de solos do estado de Minas Gerais na escala de 1:500.000 (FEAM, 2010);

Execução



Apoio Técnico



Realização



-
- Mapa do Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais na escala de 1:250.000 (ZEE/MG, 2009);
 - Base Cartográfica Oficial da Mineração no Brasil (Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE, 2017).

Os produtos digitais citados anteriormente auxiliaram a elaboração dos mapas temáticos, fornecendo diferentes informações da sub-bacia do Córrego Matadouro. Durante o processamento desses produtos, foram realizados registros por meio da Base vetorial da hidrografia de Minas Gerais, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). A base vetorial da hidrografia de Minas Gerais do IGAM também foi adotada como layout no geoprocessamento para determinação dos eixos de drenagem da sub-bacia. Todos os procedimentos operacionais do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas foram realizados no software ArcGIS 10.2, licenciado para o Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal de Montes Claros (UNIMONTES).

Para a aquisição dos dados topográficos e hidrológicos da sub-bacia, foi necessária a utilização das imagens do radar SRTM, da cena SE-23-Z-A. Esse produto permitiu a extração automática da área representativa da sub-bacia em estudo, a partir de algoritmos contidos na extensão *spatialanalyst (Hydrology)*. Nesse momento, foi obtida a imagem com o fluxo de direção, o fluxo de acumulação e o condicionamento da rede de drenagem, permitindo, assim, extrair o limite da bacia. A partir do polígono da sub-bacia do Córrego Matadouro, foram obtidos diferentes dados relacionados à área de abrangência da mesma.

Foi possível extrair algumas características sobre o sistema de drenagem (características morfométricas) da sub-bacia do Córrego Matadouro a partir da análise da forma da bacia hidrográfica, uma vez que ela exerce influência sobre o escoamento superficial. A análise de tais características destacou-se pela sua importância nos estudos sobre vulnerabilidade ambiental, como na avaliação de picos de enchentes. Nesse contexto dois fatores podem ser destacados para essa análise, o Coeficiente de Compacidade e o Fator Forma.

As imagens dos satélites LANDSAT 05, sensor TM, órbita/ponto 218/73, dos anos de 1987 e 2006, com resolução espacial de 30 m, e do satélite Word View II, de

resolução espacial igual a 0,7 m e resolução espectral igual a 16 bits, foram utilizadas para a análise dos fatores de pressão na sub-bacia através da análise do uso e ocupação do solo. A composição colorida para as imagens do satélite LANDSAT 5 foram resultantes da banda 4, no verde, a banda 5, no vermelho e a banda 3, no azul. Já a imagem do satélite World View II, teve como resolução colorida resultante a Pansharpened 4 (composição das bandas R, G, B e NIR).

É válido destacar que as imagens provenientes do satélite LANDSAT 5, para os anos de 1987 e 2006, possuem uma resolução espacial de 30 m, valor este inferior à do satélite World View II, de resolução igual a 0,7 m. Desta forma, o poder de detalhamento das classes pastagem, solo exposto, culturas, vias de tráfego, pavimentadas e não pavimentadas para o satélite LANDSAT, ao contrário das imagens do satélite World View 2 do ano de 2017, fica prejudicado, tornando distinguível apenas as classes predominantes como, corpos hídricos, ocupação humana, Eucalipto, área de preparo de eucalipto, vegetação nativa, vegetação ciliar e a classe outros. Nesta última, foram englobadas as classes de pastagem, pastagem degradada, solo e solo exposto, uma vez que apresentaram um alto grau de confusão entre esses tipos de usos, não permitindo distinguir as áreas ocupadas por cada uma delas.

Para o processo de classificação do uso do solo das imagens, tanto do satélite LANDSAT 5 como World View 2, em vista da área de estudo apresentar relativamente pequenas dimensões (inferior a 30km²), optou-se por empregar principalmente a classificação visual (vetorização) como mecanismo de identificação das classes, observando que particularmente nos casos de solo exposto e/ou pastagem e vegetação nativa e ciliar, empregou-se de forma auxiliar os comprimentos de onda do Vermelho (*red*) e Infravermelho Próximo (*NIR*). Efetuado tais procedimentos, os cálculos finais de áreas foram realizados no ambiente do Microsoft Office Excel.

Após classificação da imagem World View II, utilizou-se a estatística Kappa para avaliar a concordância entre os resultados observados e classificados. A utilização deste índice é de suma importância para avaliação da acurácia do mapeamento do uso e ocupação do solo, uma vez que está diretamente relacionado com a qualidade do mapeamento. A partir da coleta das amostras de coordenadas de diferentes tipos

Execução



Apoio Técnico



Realização



de uso e ocupação do solo conhecidos, com o auxílio de um Sistema de Posicionamento Global (GPS) em campo, foi possível realizar a comparação entre os dados reais e os classificados.

De acordo com Guptill e Morrison (1995), o valor mínimo necessário para uma classificação ser aceitável é de 85% em relação à exatidão global. A Tabela 36 apresenta a qualidade da classificação associada aos valores do índice Kappa, conforme Richards (2013).

Tabela 36. Qualidade da classificação associada aos valores do índice Kappa

Índice Kappa	Qualidade
0,00	Péssima
0,01 a 0,20	Ruim
0,21 a 0,40	Razoável
0,41 a 0,60	Boa
0,61 a 0,80	Muito Boa
0,81 a 1,00	Excelente

Fonte: LOCALMAQ (2017)

Depois da pré-classificação do uso da terra, foi realizado trabalho de campo (Figura 39) na área de estudo, com a finalidade de coletar pontos de controle, usando aparelho receptor de GPS. A primeira visita a campo foi realizada no período de 11 a 12 de setembro de 2017 pelo engenheiro Responsável Técnico, o Sr. Rafael Alexandre Sá e a Analista Ambiental, a Sra. Kamilla Nunes Froes. O levantamento contou com o auxílio dos Srs. Leonardo Vaz Pereira, representante da CORESAB (Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas) e José Ilton, Secretário de Agricultura e Meio Ambiente do município de Corinto, lideranças municipais e responsáveis pela demanda do projeto para a região. A segunda visita ocorreu nos dias 17 e 18 de outubro de 2017 para validação de alguns usos em pontos mapeados da sub-bacia.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 39. Visita a campo
Fonte: LOCALMAQ (2017)

As atividades *in loco* proporcionaram a ampliação dos conhecimentos sobre a dinâmica do uso do solo na bacia. Logo, foi possível fazer uma análise mais efetiva na classificação e no mapeamento realizado com as imagens de satélite e na identificação dos fatores de pressão atuais.

Outro procedimento realizado no presente diagnóstico foi a elaboração de uma animação tridimensional através da extensão *3D Analyst* no software ArcScen, simulando a inundação das áreas urbanas a partir do aumento da concentração do escoamento superficial nas planícies da sub-bacia (fundo de vale).

Execução



Apoio Técnico



Realização



6.3. Caracterização física

6.3.1. Geomorfologia

De maneira geral a geomorfologia tem grande influência sobre os fatores hidrológicos da sub-bacia, tendo em vista que a velocidade do escoamento superficial sobre as redes de drenagem depende diretamente da declividade do terreno (SANTOS *et al.*, 2012).

Como apresentado no Item 5.3.2, o estudo geomorfológico permite compreender uma representação espacial de uma superfície através das suas formas do relevo. Para tanto, faz-se necessário entender os processos de formação da topografia da sub-bacia do Córrego Matadouro. Este entendimento, na perspectiva ambiental com foco em recursos hídricos, se dá por meio do estudo de vertentes, um dos mais importantes ramos da geomorfologia (SILVA, 2010).

As vertentes são definidas como formas tridimensionais moldadas pelas ações erosivas que fornecem dinâmica a topografia e por consequência ao interflúvio e o fundo de vale. É através dessas vertentes que ocorrem os processos erosivos, sendo a declividades um dos fatores responsáveis pela energia desse processo, seguida da forma geométrica das vertentes, da vegetação em superfície, dos tipos de solos e de sua suscetibilidade à erosão.

Na Figura 40 observa-se a delimitação da sub-bacia em estudo e as drenagens pelas vertentes. Na Tabela 37, são apresentadas algumas características físicas da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



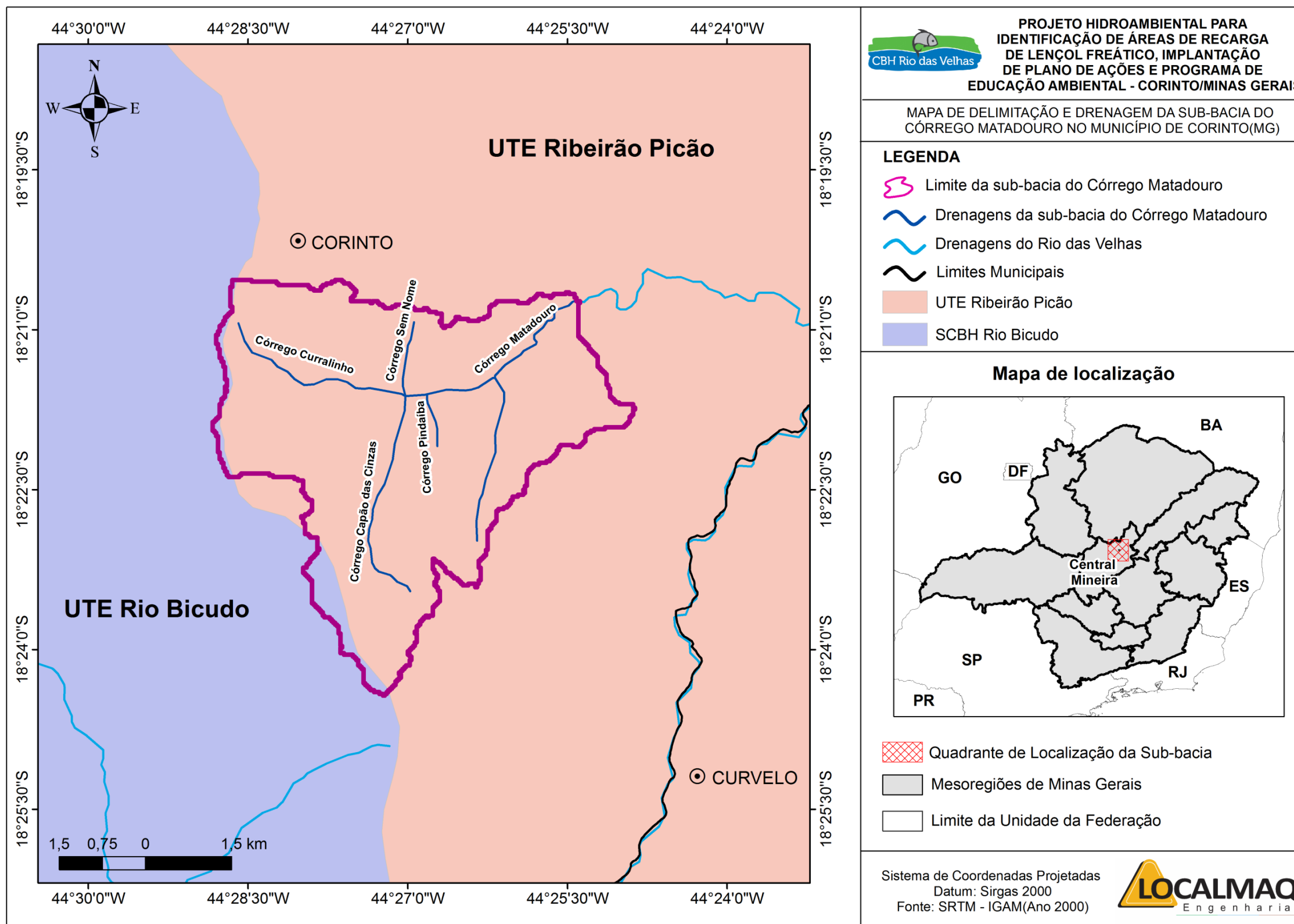


Figura 40. Delimitação e rede de drenagem da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Tabela 37. Parâmetros físicos sub-bacia do Córrego Matadouro

Parâmetros Físicos da sub-bacia do Córrego Matadouro	
Área (km ²)	26,79
Perímetro (km)	34,32
Comprimento de Canal Principal	6,99
Comprimento total dos canais (km)	15,99
Comprimento axial (km)	7,5
Altitude máxima (m)	796,34
Altitude mínima (m)	591,52
Altitude média (m)	693,93
Fator de forma	0,48
Coeficiente de compacidade (kc)	1,86
Densidade de drenagem (km/km-2)	0,60
Declividade média do canal principal	1,64%
Padrão de drenagem	Dentrítica
Ordem	2 ^a

Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Para compreender esses parâmetros físicos, é importante compreender os princípios utilizados para extração das informações. O coeficiente de compacidade estabelece a relação entre a forma de bacia hidrográfica e a forma circular. Esse princípio deriva das características geométricas do círculo, onde este apresenta como uma figura geométrica plana que abrange uma determinada área com um menor perímetro possível, sendo que este coeficiente não será menor do que 1 (um), valor adimensional, que corresponde a forma circular. Assim, a bacia que se aproxima geometricamente da forma de um círculo, tende a convergir o escoamento superficial ao mesmo tempo por um trecho relativamente pequeno do rio principal. Nesse cenário, os menores valores desse coeficiente, ou seja, próximo de 1 (um), indicam maior potencialidade de produção de picos de enchentes.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Aliado a esse coeficiente tem-se a segunda análise denominada fator forma que constitui um índice que relaciona a forma da bacia com ao formato de um retângulo.

Esse fator é calculado utilizando as variáveis: largura média da bacia e o comprimento axial do curso d'água principal. Entre bacias que apresentam mesma área de contribuição, a bacia que apresentar o fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes.

Após análise dos parâmetros físicos da sub-bacia em estudo e de acordo com a classificação de Beltrame (1994), pode-se constatar que a sub-bacia urbana de Corinto não está propensa a grandes picos de enchentes, uma vez que apresenta valores de coeficientes de compacidade superior a 1,5 e fator de forma inferior a 0,5. Esse resultado é importante na perspectiva hidroambiental da sub-bacia, tendo em vista que área urbana de Corinto está situada em planícies com risco de potencial inundação. Em razão da forma da bacia e o tamanho reduzido da área de contribuição os eventos de picos de enchentes na área urbana tornam-se esparsos, apresentando sua potencial ocorrência em eventos extremos de índices pluviométricos, ou em casos de alterações de fatores relevantes como uso e ocupação do solo. Tais fatores podem alterar os índices de infiltração das áreas de maior elevação, elevando proporcionalmente os índices de escoamento superficial em relação às áreas urbanas.

Para avaliação da eficiência da drenagem da sub-bacia outro fator foi calculado. Trata-se do fator densidade de drenagem que pode ser definido como um coeficiente que indica o grau de desenvolvimento e a eficiência do sistema de drenagem da bacia. Esse fator foi obtido através do somatório dos comprimentos de todos os canais da rede de drenagem e dividindo esse resultado pela área da bacia. Quanto mais eficiente um sistema de drenagem, mais rapidamente a água do escoamento superficial chegará a saída da bacia, evitando, dessa forma, inundações das planícies e depressões. Realizando esse cálculo para a sub-bacia, verifica-se que a densidade de drenagem situa-se entre o intervalo de 0,5 a 2,00 km/km² que, segundo Beltrame (1994), é considerada uma densidade de drenagem mediana, reflexo da presença de um relevo predominantemente plano.

Execução



Apoio Técnico



Realização



As drenagens naturais da sub-bacia do Córrego Matadouro encontram-se modificadas por sistemas de drenagens artificiais como retificação, bueiros e manilhas, alterando o regime e velocidade e escoamento em diversos pontos da área urbana. Essas alterações somadas ao processo de impermeabilização da sub-bacia, podem acarretar problemas de inundação em pontos de estrangulamento, entupimento ou outras situações que comprometem a drenagem pluvial, quando submetida a eventos críticos de precipitação.

A seguir, são apresentados os mapas com dados sobre o comportamento da hipsometria (Figura 41) e da declividade (Figura 42) ao longo das áreas em estudo.

Execução



Apoio Técnico



Realização



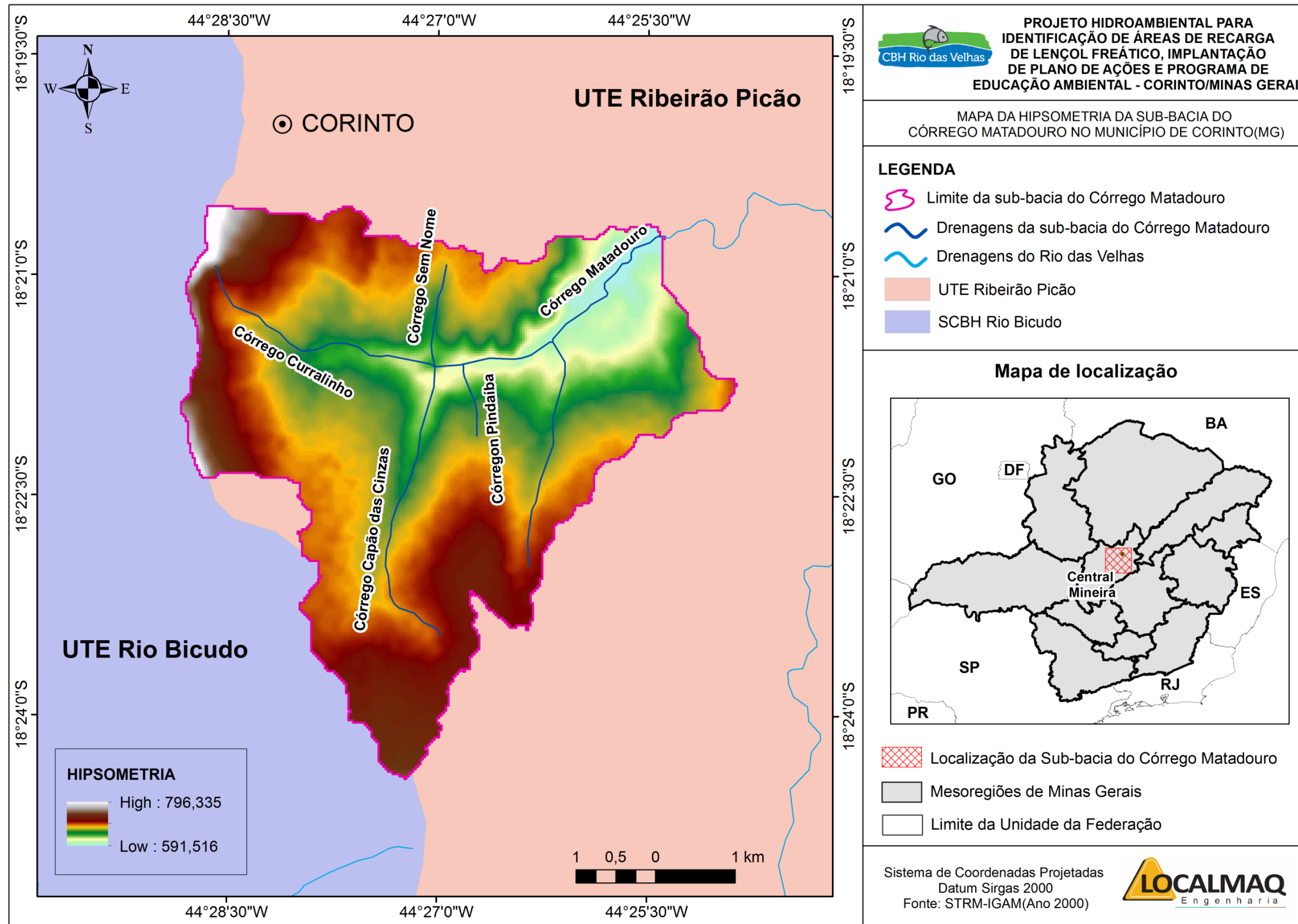


Figura 41. Hipsometria da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

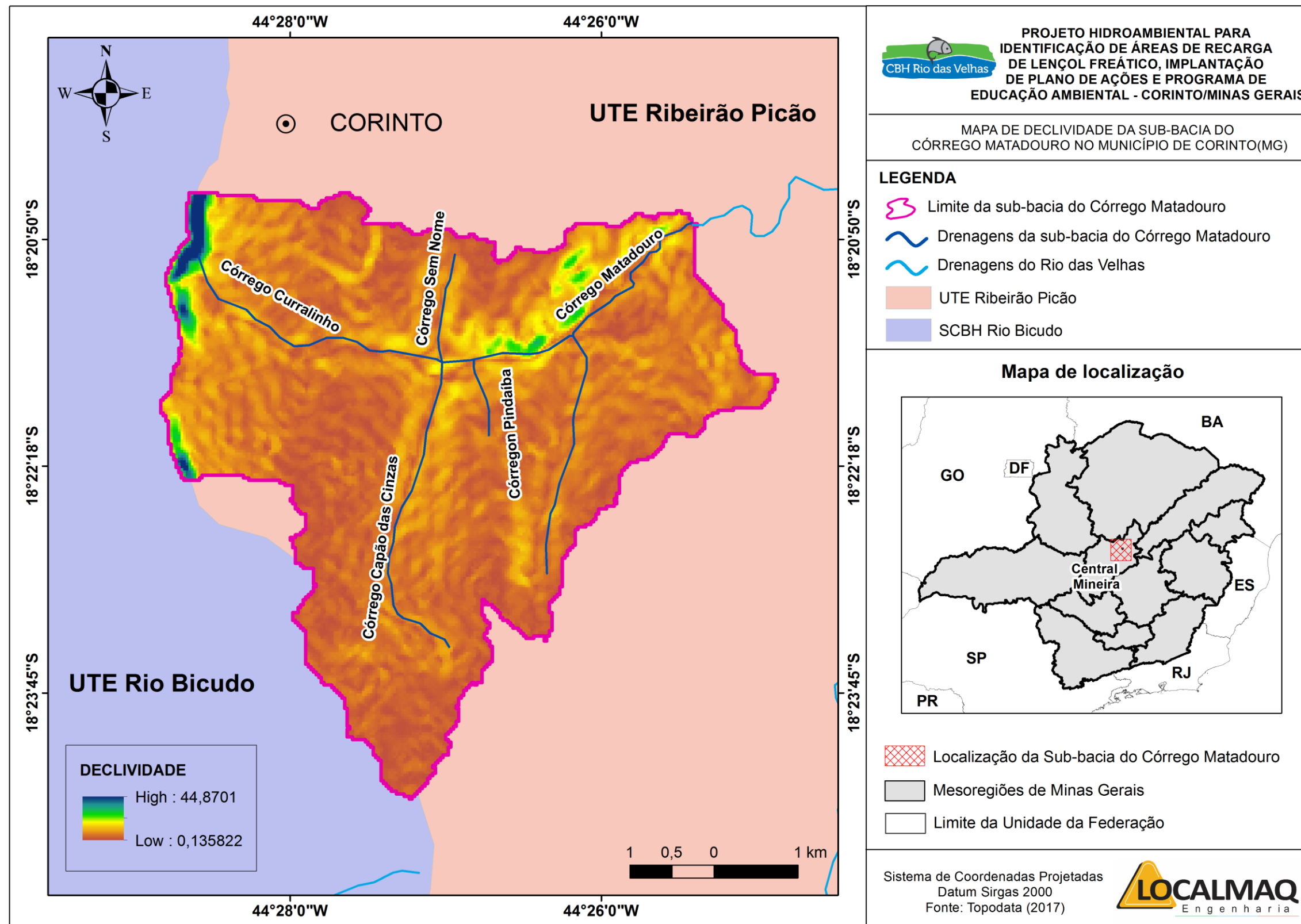


Figura 42. Hipsometria da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

A caracterização da declividade da bacia demonstra que, quanto maior for a declividade de um terreno, maior será a velocidade de escoamento, menor o tempo de concentração de água e maior as perspectivas de picos de enchentes na área a jusante. Assim, a declividade da bacia estabelece uma relação direta com os índices de infiltração, umidade de solo, recarga subterrânea, vazão instantânea dos cursos d'água, além do escoamento. Quanto maior a declividade, maior a tendência potencial de enchentes.

A sub-bacia do Córrego Matadouro apresenta uma amplitude altimétrica de aproximadamente 204 metros, indicando um relevo com pouco declive, fato que contribui para a rápida concentração das águas pluviais nos fundos de vales. Esse fator ligado à eficiência apenas regular da drenagem da sub-bacia deixa em alerta o município sobre a possibilidade de inundação em áreas de planícies, fato que se explica pela baixa amplitude altimétrica entre o ponto de início da drenagem principal e o seu respectivo ponto do seu deságue.

Analisando as características geomorfológicas da sub-bacia do Córrego Matadouro apresentam características favoráveis para conservação do solo e da água.

6.4. Geologia

As porções mais profundas dos pacotes de sedimentos sofrem maior compactação em razão da pressão exercida pela massa desses sedimentos sobrepostos. Essa compressão dos poros resulta no processo de transformação denominado diagênese. A diagênese, por sua vez, define-se como um processo geológico de natureza física, química e/ou biológica, permitindo a transformação dos pacotes de sedimentos em rochas sedimentares. Ademais, devido ao aumento de temperatura e pressão, outros processos de transformação podem suceder a diagênese.

Para efeito desse estudo, os pacotes rochosos são divididos em unidades estratigráficas. Essa estratificação, quando baseada em critério litológico, divide as porções de rochas da crosta terrestre em grupo, subgrupo, formação, membro, camada, complexo, suíte e corpo. A formação se apresenta como a unidade mais importante e fundamental, tratando-se de uma divisão que representa um conjunto homogêneo de material com características distintas das unidades adjacentes. Esse conjunto delimita-se ao nível das mudanças e seus limites adjacentes podem

Execução



Apoio Técnico



Realização



apresentar mudanças litólicas abruptas ou graduais, conforme os processos erosivos ou de sedimentação.

Cada formação geológica apresenta certas características específicas que refletem nas formações das classes de solo nos comportamentos físico-hídricos e, conseqüentemente, nas formações vegetais na bacia.

Na Figura 43 é apresentado o mapa temático estratificado da área da sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



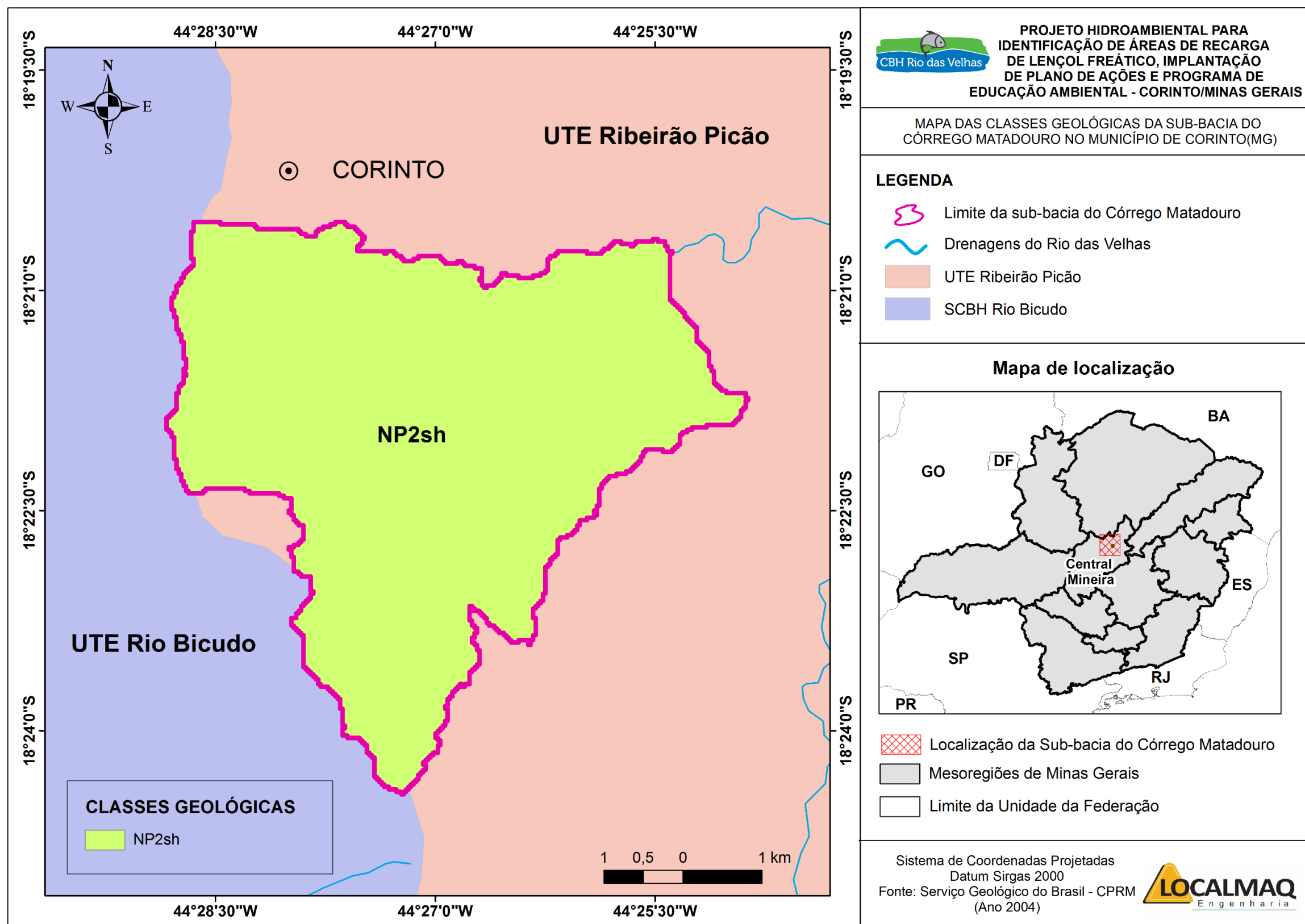


Figura 43. Classes geológicas da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Após o geoprocessamento das informações da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (CPRM, 2014), verifica-se que a sub-bacia do Córrego Matadouro encontra-se sobre a Unidade Serra de Santa Helena (NP2sh), representada em maior parte pelas litologias de Siltito, Marga e Folhelho. Nesta unidade, observa um predomínio de sedimentos síltico-argilosos com intercalações subordinadas de rochas calcárias.

Essa formação Serra de Santa Helena (NP2sh) é constituída por rochas siliclásticas e, subordinadamente, sedimentos carbonáticos (VIANA *et al.*,1998). Os primeiros são representados, basicamente, por siltitos, folhelhos e argilitos (JUNIOR, 2016). E, entre as rochas químicas, destacam-se margas e calcarenitos. Os siliclásticos podem apresentar-se metamorfizados e com tonalidades esverdeadas, quando frescos (VIANA *et al.*,1998).

Segundo VIANA *et al.* (1998), essa formação se apresenta como finos estratos, caracterizados ou não por clivagem ardosiana. Sua laminação é plano-paralela com marcas de ondas assimétricas e raramente estratificações cruzadas de pequeno porte. A contribuição carbonática na formação ocorre sob a forma de lentes constituídas por calcarenitos muito finos, de coloração escura, cortados por finos veios de calcita, além de calcissiltitos intercalados a argilitos e margas, com clivagem forte e ondulações assimétricas.

As rochas dessa sequência estão em contato tectônico com as da Formação subjacente e suas camadas apresentam mergulhos de sub-horizontais muito inclinados. São frequentes intensos dobramentos com cavalgamento (JUNIOR, 2016).

Caracteriza-se por sequências metapelíticas compostas por intercalações de metassiltitos (predominância) e metargilitos, além de estratos de metarenitos finos e ocorrência de ardósias.

Nestas litologias, são vistas estruturas de estratificação plano paralela e xistosidade que, por sua vez, mostra-se ondulada, ora paralela, ora oblíqua ao acamamento (CPRM, 2012).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Intercalações de arenito fino e calcário cinza-escuro podem ser encontrados nessa unidade. A mineralogia é composta por sericita, clorita e quartzo imersos em matriz de argilominerais. Algumas lâminas mostram uma grande quantidade de carbonatos. As micas estão orientadas e são, em sua maioria, detríticas. Também há micas metamórficas, que apresentam foliação incipiente. A Formação Serra de Santa Helena representa uma transgressão onde ocorreu um afogamento gradual da plataforma carbonática e a deposição de uma sucessão em ambiente marinho plataformal. O ambiente possui profundidades variáveis e é submetido, por vezes, à influência de ondas (CPRM, 2012).

6.5. Pedologia

A Pedologia, descrita de forma geral no Item 5.3.3, apresenta-se como um fator de relevância para verificação do potencial de recarga freática, da fertilidade e do percentual de matéria orgânica; fatores esses que podem demonstrar diversos níveis de degradação do solo em diferentes usos e ocupação.

De uma maneira geral um diagnóstico hidroambiental requer muitas informações sobre o estado de conservação do solo, tanto como suporte para recomposição florestal, como para avaliação de sua vulnerabilidade a erosão e consequente conservação da água. O presente Diagnóstico Ambiental realizou, portanto, as análises de conservação do solo através das técnicas já mencionadas de Sensoriamento Remoto e do uso dos SIG's, aliadas as inferências realizadas durante as visitas a campo, visto sua importância na análise do potencial de recarga freática na sub-bacia.

Após a elaboração do mapa temático dos solos predominantes nas sub-bacias (Figura 44) realizou-se a extração das informações pedológicas das áreas (Tabela 38).

Execução



Apoio Técnico



Realização



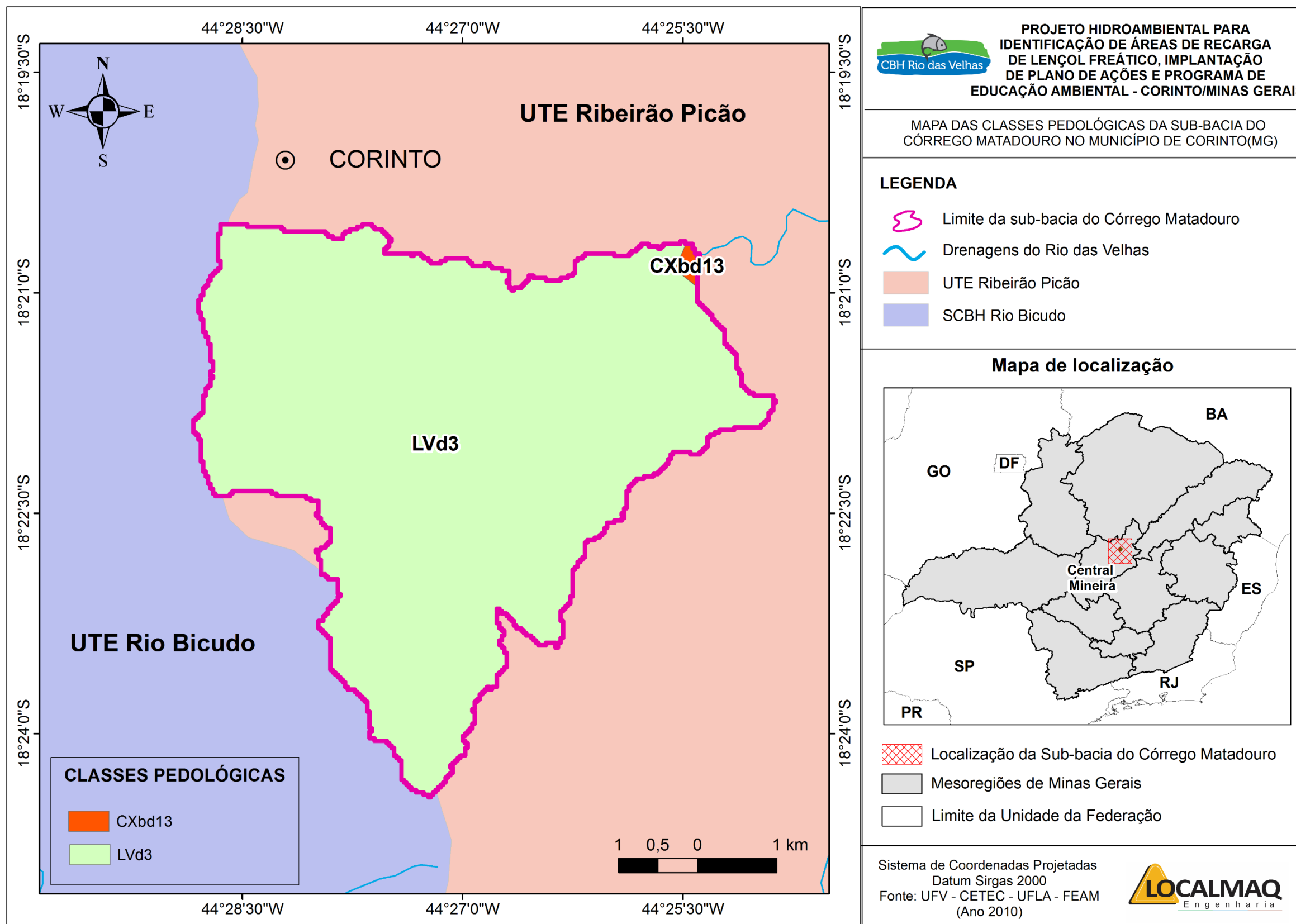


Figura 44. Classes pedológicas da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Tabela 38. Descrição dos solos da sub-bacia

Classe	Descrição	Km ²	%
CXbd13	CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, pedregoso/não pedregoso + NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico A (TA) moderado; ambos fase campo cerrado, relevo ondulado.	0,092	0,34
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico A fraco/moderado textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO distrófico típico A (TA) fraco/moderado textura argilosa; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.	26,700	99,66

Fonte: EMBRAPA (2006)

Os cambissolos são solos predominantes na unidade de mapeamento CXbd13 e fazem parte dessa unidade, em menor proporção, a classe dos neossolos litólicos. Os cambissolos apresentam-se em horizontes pouco desenvolvidos, sendo a característica do material originário (rocha) evidenciada pela presença de minerais primários. São definidos pela presença de horizonte B incipiente (pouco desenvolvimento estrutural), apresentando baixa (distróficos) ou alta (eutróficos) saturação por bases, baixa a alta atividade da argila, segundo critérios do SiBCS (Embrapa, 2006). Variam de solos pouco profundos a profundos, sendo, normalmente, de baixa permeabilidade. Na Tabela 39, as características gerais da classe Cambissolos.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 39. Características gerais da classe do cambissolos

Características Gerais da Classe Cambissolos	
Ambientes de ocorrência	São identificados em diversos ambientes, estando normalmente associados a áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) podendo, no entanto, ocorrer em áreas planas (baixadas) fora da influência do lençol freático.
Potencial e limitações ao uso agrícola	Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola, relacionadas à mecanização e à alta suscetibilidade aos processos erosivos.
Manejo	O manejo adequado dos Cambissolos implica a adoção de correção da acidez e de teores nocivos de alumínio à maioria das plantas, além de adubação de acordo com a necessidade da cultura. Para os Cambissolos das encostas, além destas, há necessidade das práticas conservacionistas devido a maior suscetibilidade aos processos erosivos.

Fonte: EMBRAPA (2006)

Os Neossolos Litólicos estão presentes em menor proporção dentro da unidade de mapeamento Cxbd13, apresentam-se como solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matações) e que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação.

Na sub-bacia em estudo a unidade de mapeamento preponderante, com presença em mais de 99% da área é a classes de Latossolo Vermelho (Lvd3) e, em geral, apresentam-se como solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, caso o horizonte A apresente mais que 150 cm de espessura. Possui presença marcante no sudeste brasileiro em áreas de relevo plano e suave ondulado, favorecendo a mecanização rural. Por serem profundos e porosos, apresentam boas condições para o desenvolvimento de

Execução



Apoio Técnico



Realização



raízes em profundidade. Destaca-se a limitação referente à baixa quantidade de água disponível às plantas e a suscetibilidade à compactação. Essa suscetibilidade é comumente verificada em latossolos vermelhos com textura argilosa ou textura média, caso o teor de areia fina seja elevado.

Em relação à saturação de bases (fertilidade) das classes pedológicas encontradas na sub-bacia, podemos destacar as informações da Tabela 40.

Tabela 40. Saturação das classes pedológicas da sub-bacia

Classe de Solo	Saturação
Cambissolo Háplico Distrófico Típico A	São solos com argila de atividade alta e baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).
Neossolo Litólico Distrófico Típico A	São solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$).
Latossolo Vermelho Distrófico Típico A	São solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico A	São solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Fonte: EMPRAPA (2006)

Algumas características físico-hídricas das unidades de mapeamento encontradas nas áreas da sub-bacia estão apresentadas na Tabela 41.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 41. Características físico-hídricas dos solos das sub-bacias

Classes de Solo	Características Físico - Hídricas
<p>Cambissolos</p> <p>CX</p>	<p>Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila.</p>
<p>Neossolos</p> <p>NX/RL/RU</p>	<p>Compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, com maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.</p>
<p>Latossolos</p> <p>LVA/LV</p>	<p>São solos normalmente muito profundos, em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições atuais ou pretéritas, com certo grau de gleização.</p>

Fonte: EMBRAPA (2006)

Para cada classe de solo, são atribuídos diferentes graus de vulnerabilidade à erosão, face ao escoamento superficial das águas pluviais. Segundo estudos realizados por Ross (1994), tem-se modelado as classes de vulnerabilidade correlacionadas às unidades de mapeamento dos solos (Tabela 42).

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 42. Classes de vulnerabilidade de solo à erosão

Grau de Vulnerabilidade	Tipo de Solo
MUITO BAIXA	Latossolo Roxo, Vermelho escuro, Vermelho amarelo e Argissolo textura argilosa e Gleissolo.
BAIXA	Latossolo Amarelo e Vermelho amarelo , textura média/argilosa.
MÉDIA	Latossolo Vermelho amarelo , Nitossolos, Aluissolos, neossolos textura média/argilosa.
FORTE	Neossolos, Cambissolos , textura média/arenosa, Cambissolos.
MUITO FORTE	Neossolos com cascalho, litólicos e Neossolos Quartzarênicos.

Fonte: Adaptado de Ross (1994)

Em análise das classes de solo e do seu grau de vulnerabilidade estabelecidos pela metodologia de Ross (1994), pode-se verificar que cerca de 99% do solo da sub-bacia do Córrego Matadouro encontra-se em vulnerabilidade média/baixa em relação à erosão, entretanto, essa variável isolada não determina a fragilidade ambiental da área. Essa variável deve formar uma matriz de decisão correlacionando vulnerabilidade do solo à erosão, dados de declividade e uso e ocupação do solo, atribuindo para tanto diferentes graus e pesos na determinação da fragilidade, assim como apresentada na metodologia de Ross (1994).

A degradação dos solos pela erosão apresenta-se como um grave problema ambiental. Seus efeitos apresentam amplas consequências nas atividades econômicas, com destaque para o meio rural. O processo erosivo se apresenta em diversos modos, tornando-se causa de destruição de terras agricultáveis, assoreamento de rios, barragens, afetando obras de engenharia, como estradas, pontes, entre outras.

Segundo o modelo de avaliação apresentado por Ross (1994), pode-se verificar que os solos lateríticos, que apresentam grande profundidade (Latossolos), possuem média/baixa vulnerabilidade à erosão. Tal fato pode ser explicado pelas características físico-hídricas desses solos que apresentam boa capacidade de

drenagem em relevos suaves. Essa classificação permite avaliar uma correlação entre a classificação dos solos e as características geomorfológicas de uma área.

As bases teóricas para os levantamentos digitais de solos partem do conceito de que o solo se apresenta como um corpo dinâmico e naturalmente organizado que pode ser estudado individualmente, tal como as plantas e animais.

Os fatores de formação do solo são funções do clima, organismos vivos, material de origem, relevo, tempo. Nas paisagens em que todos os aspectos geologia, geomorfologia e hidrologia são semelhantes, os mesmos tipos de solos tendem a ser encontrados. Assim, a natureza dos solos pode ser projetada e mapeada com base nesse modelo do mapeamento. A base de dados utilizada para a elaboração do mapa temático dos solos desse estudo seguiu essa metodologia de classificação.

Outro ponto importante para se destacar é que os processos de formação dos solos compõem uma espécie de contínuo, apesar de que as variações em suas propriedades representam os limites nos mapas. Em síntese, os solos são resultado dos fatores climáticos, químicos e orgânicos que agem sobre um determinado material de origem sob a influência do relevo local e durante um determinado tempo.

Como retratado, a sub-bacia do Córrego Matadouro apresenta mais de 99% da sua área com solos Latossólicos Vermelho Distróficos. Apesar das deficiências de fertilidade desse tipo de solo sobre o aspecto físico-hídricos, estima-se um coeficiente de infiltração razoável em razão das características de porosidade desse tipo de solo. Esta estimativa será confirmada a partir da elaboração do Diagnóstico para Identificação de Áreas de Recarga Hídrica e Cadastramento de Nascentes (Produto nº 3), que será realizado através de coletas e análises de dados primários do solo ao longo da sub-bacia.

6.6. Bioma

A sub-bacia do Córrego Matadouro está inserida no domínio do Bioma Cerrado. Sua vegetação apresenta fitofisionomias que englobam formações florestais e campestres. As florestas são áreas com predominância de espécies arbóreas, com a formação de um dossel contínuo enquanto as áreas de campos são caracterizadas pelas áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Para identificação das fitofisionomias encontradas na área da sub-bacia, foi utilizada a base de dados do Projeto Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG). Este estudo classifica a flora nativa do estado dentro dos seguintes domínios: campo, campo cerrado, campo rupestre, cerrado, cerradão, floresta estacional decidual montana, floresta estacional decidual sub montana, floresta estacional semidecidual montana, floresta estacional semidecidual sub montana, floresta ombrófila alto montana, floresta ombrófila montana, floresta ombrófila sub montana e vereda.

A elaboração do mapa temático (Figura 45) foi feita a partir da extração da base de dados do Projeto ZEE-MG, das fitofisionomias inseridas na área da sub-bacia. A proporção das fitofisionomias encontradas em relação a sua área, bem como a características das mesma, estão identificadas na Tabela 43. Já o mapa da (Figura 46) apresenta o detalhamento das fitofisionomias encontradas na sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



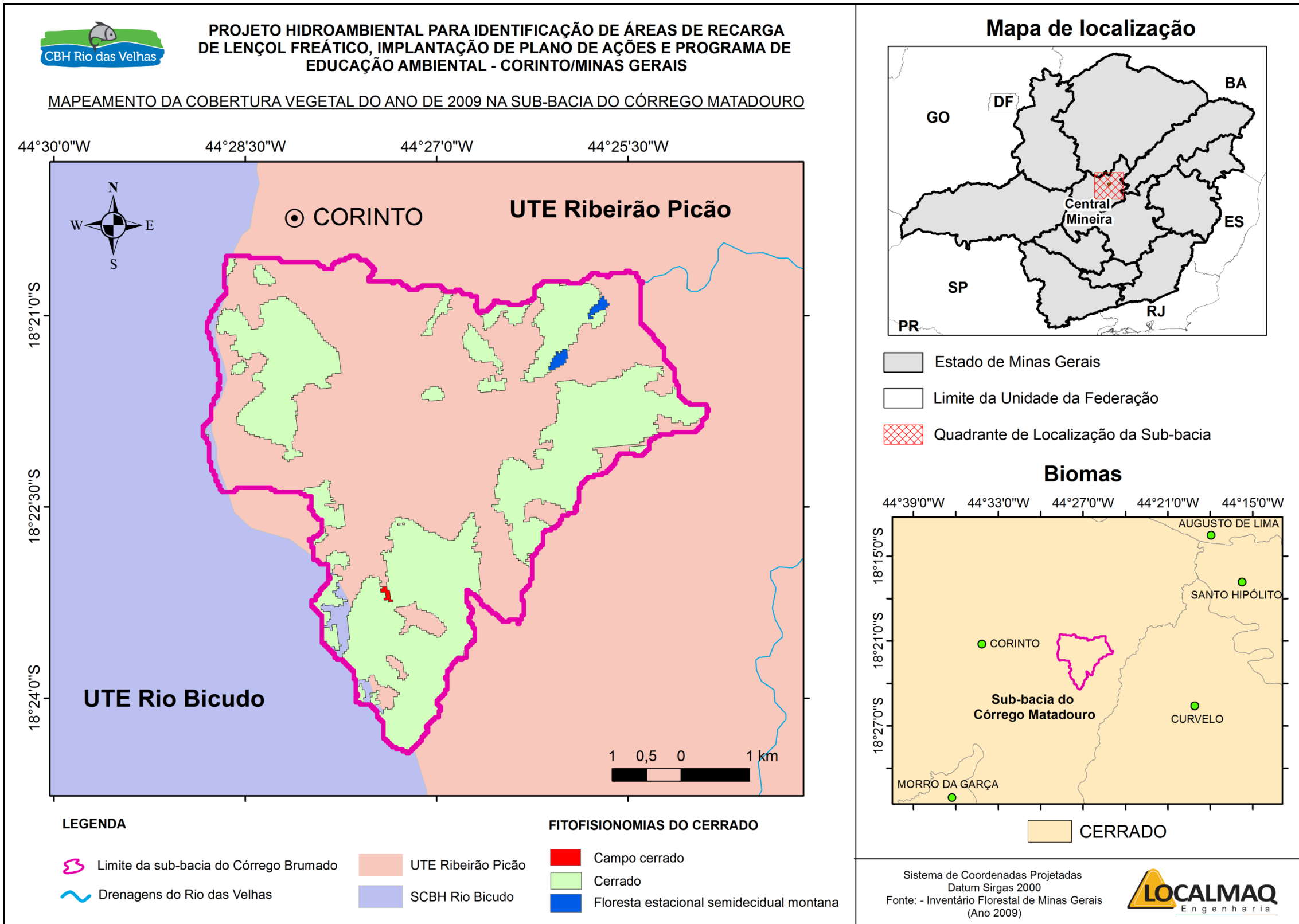


Figura 45. Biomas na sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Tabela 43. Tipos de biomas da sub-bacia do Córrego Matadouro

Classes	Sub-bacia do Córrego Matadouro		Descrição
	Km ²	%	
Cerrado	10,47	39,13	Apresenta-se como uma vegetação xeromorfa, que ocorre, sob distintos tipos de clima. Reveste solos lixiviados aluminizados, com ocorrência em toda a Zona Neotropical e que são encontrados, prioritariamente, no Brasil Central.
Campo Cerrado	0,018	0,07	É um subgrupo de formação natural ou antropizado que se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofiticagraminoide contínua, sujeito ao fogo anual. As sinúsias dominantes formam fisionomias ora mais abertas (Campo Cerrado), ora com a presença de um scrub adensado, cerrado propriamente dito. A composição florística, apesar de semelhante à da Savana Florestada, possui espécies dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado.
Floresta Estacional Semidecidual Montana	0,08	0,31	Está distribuída por praticamente todo o estado de Minas Gerais, ocupa, muitas vezes, áreas úmidas e acompanham cursos d'água, tendo relevância também na forma de proteção de recursos hídricos. As árvores regulam seu balanço hídrico, perdendo suas folhas nos períodos mais secos e temperaturas mais elevadas, ou mantêm-nas nos períodos mais chuvosos do ano. Esta fitofisionomia é caracterizada pelo dossel elevado, seguida de um estrato arbustivo, rico em diversidade, e, por fim, a camada herbácea, composta por inúmeras plantas de pequeno porte.
Área Total da Sub-bacia	26,792 (km²)		

Fonte: IBGE (2012)

Execução



Apoio Técnico



Realização



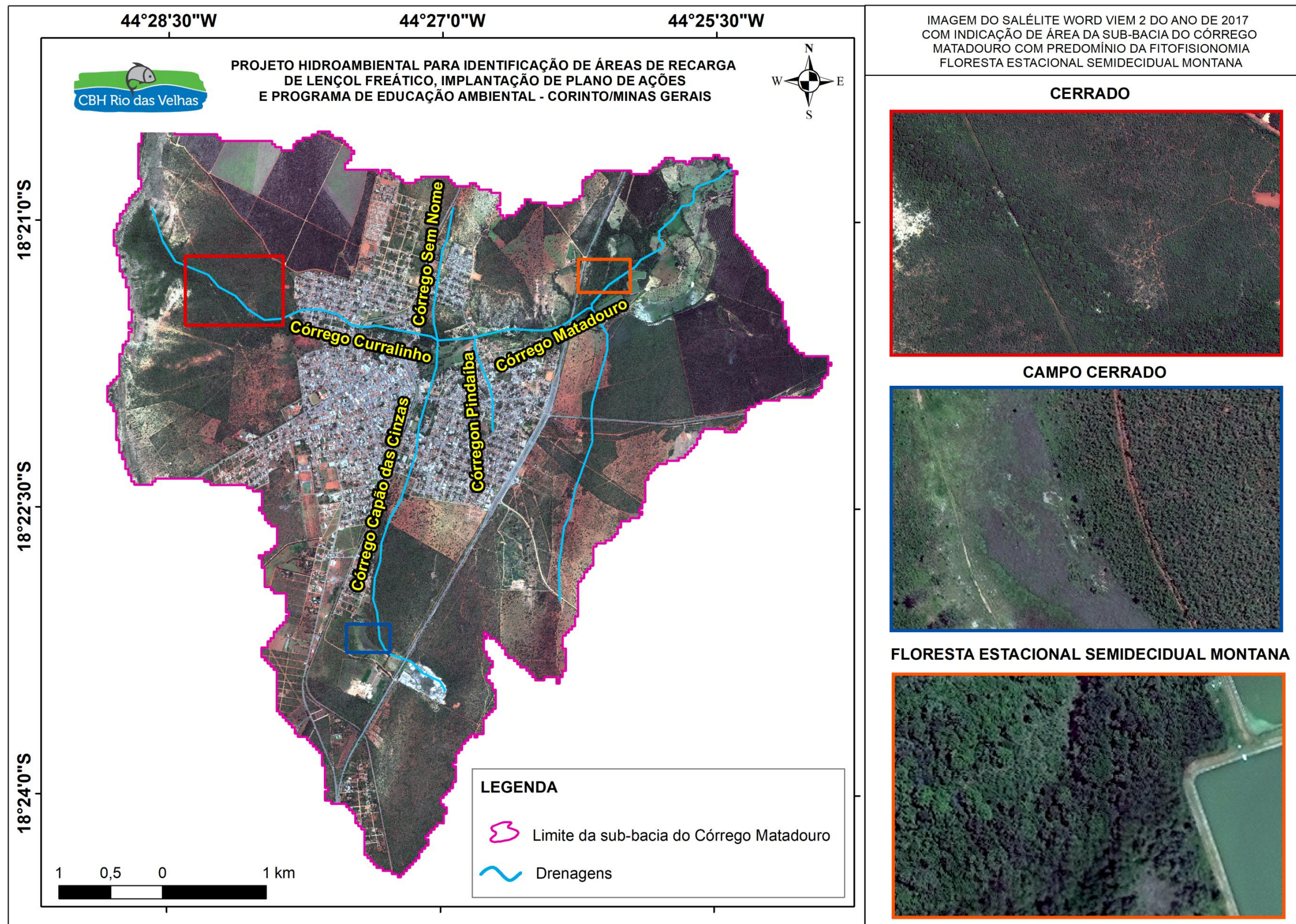


IMAGEM DO SALÉLITE WORD VIEM 2 DO ANO DE 2017 COM INDICAÇÃO DE ÁREA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO MATADOURO COM PREDOMÍNIO DA FITOFISIONOMIA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA

CERRADO



CAMPO CERRADO



FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA



Figura 46. Detalhamento das fitofisionomias
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Na sub-bacia do Córrego Matadouro foram encontrados os seguintes biomas: Cerrado, em maior proporção, cuja extensão se dá ao longo de toda a área urbanizada do município de Corinto; a classe Floresta Estacional Semidecidual Montana, disposta na porção noroeste da sub-bacia e próximo ao exutório do córrego Matadouro; e por último, a classe Campo Cerrado, identificada em uma pequena porção na parte sul da bacia.

6.7. Atividades minerárias na sub-bacia do Córrego Matadouro

Observa-se, na área de abrangência da sub-bacia do Córrego Matadouro, a presença de direitos minerários para exploração de argila, manganês e caulim, pelas empresas Cerâmica Centro-Norte Ltda, Young Participação Ltda e M.V. Empreendimentos Minerais, Transportes, Logística e Terraplanagem Ltda.

Identificou-se que na área da sub-bacia do Córrego Matadouro, a existência de 03 processos referentes à exploração minerária, conforme apresentado na Figura 47 e na Tabela 44.

Execução



Apoio Técnico



Realização



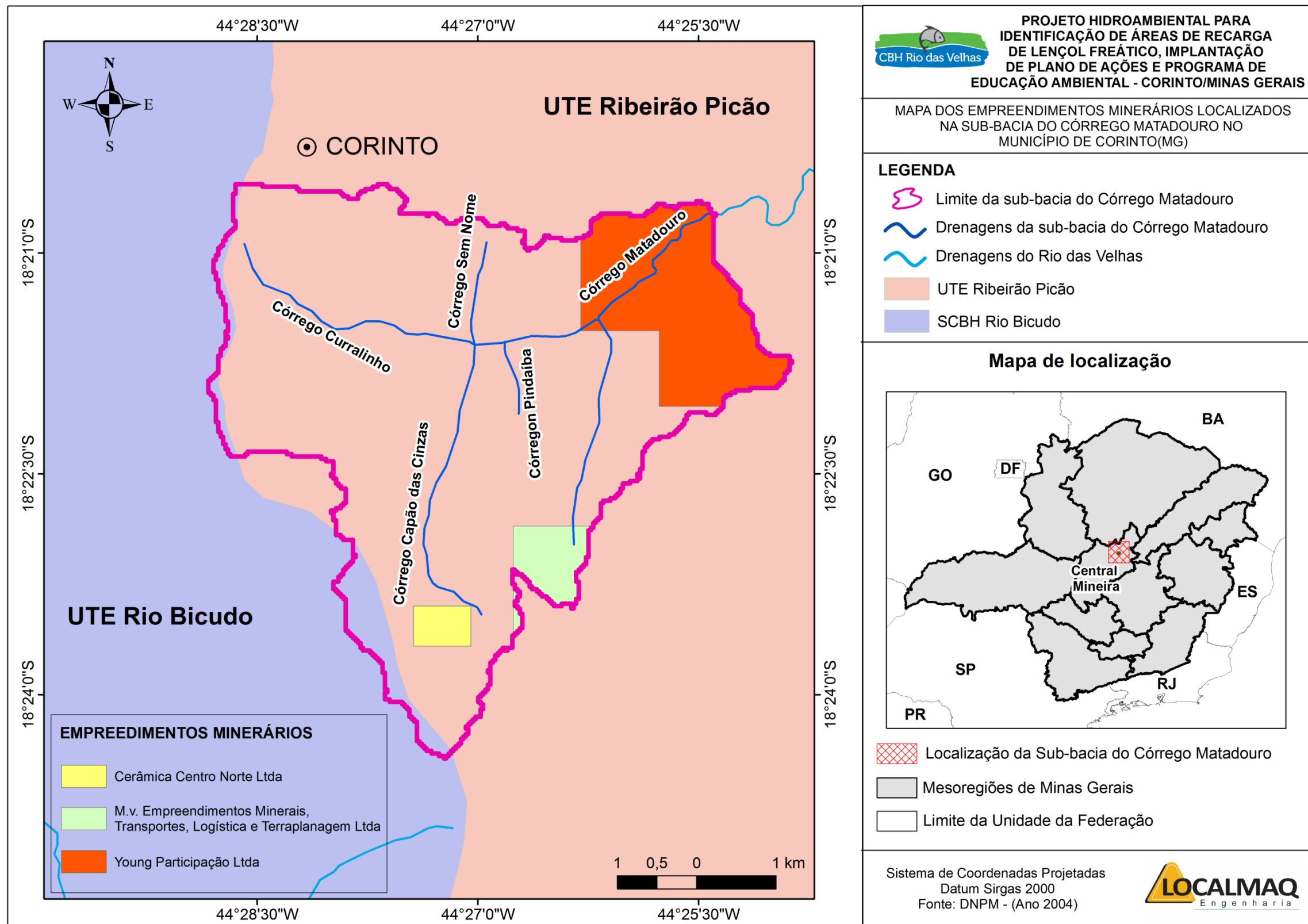


Figura 47. Área de processos minerários na sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Tabela 44. Empreendimentos minerários na sub-bacia

Empreendimentos minerários	Área da sub-bacia do Córrego Matadouro ocupada por empreendimentos minerários		Material extraído	Situação do empreendimento
	Km ²	%		
Cerâmica Centro-Norte Ltda.	0,342	1,28	Argila	Extração
Young Participação Ltda	3,796	14,17	Caulim	Autorização para pesquisa
M.V. Empreendimentos Minerais, Transportes, Logística e Terraplanagem Ltda	0,759	2,83	Manganês	Requerimento de pesquisa
Área total da sub-bacia	26,792 km²			

Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Além dos empreendimentos minerários, cujas áreas de exploração estão dentro da sub-bacia, também destaca-se a atuação da Cooperativa Regional Garimpeira de Corinto Ltda (Uniquartz), cujas atividades de armazenamento e beneficiamento do quartzo encontram-se inseridas na área da sub-bacia (Figura 48).

Os possíveis impactos ocasionados por esses empreendimentos na sub-bacia serão melhores descritos no tópico “Fatores de Pressão” (Item 6.9).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 48. Localização da área de armazenamento e beneficiamento da Cerâmica Centro Norte Ltda
Fonte: Google (2017)

6.8. Uso e ocupação do solo

As alterações de uso e ocupação do solo, principalmente em áreas de vegetação nativa, tendem a desequilibrar o meio ambiente em seus processos naturais de sucessão ecológica, podendo, ainda, acelerar os processos de erosão, reduzir a recarga d'água de rios e aquíferos, entre outros eventos (TRICART, 1977). Estudos sobre os o uso e ocupação do solo, auxiliam, portanto, no entendimento da dinâmica de ocupação e seus principais fatores de pressão, servindo como ferramenta para o desenvolvimento de políticas públicas de gestão da bacia hidrográfica (GOMES, 2010).

Diante disso, foi realizado o estudo de uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro, visando à identificação de fatores de influência na perda de quantidade e qualidade das águas (Figura 49 e Tabela 45). Este procedimento foi realizado com imagens do satélite Word View II, ortorretificadas e com resolução de 0,7 metros.

Execução



Apoio Técnico



Realização



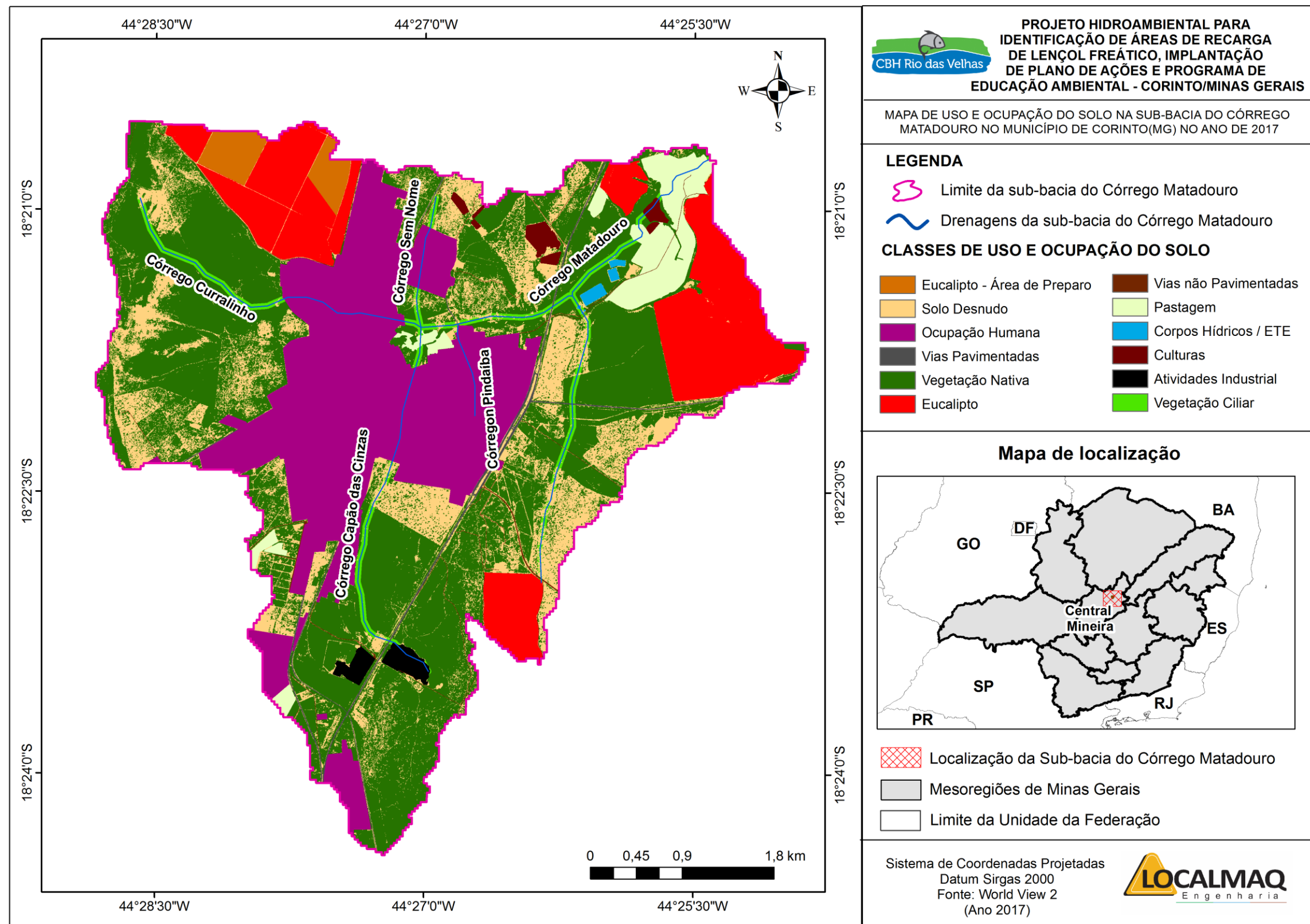


Figura 49. Uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro no ano de 2017
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Tabela 45. Estatística do mapeamento de uso e ocupação cobertura do solo da sub-bacia do Córrego Matadouro no Ano de 2017

Classes	km ²	%
Eucalipto - Área de Preparo	0,408	1,52%
Solo Exposto	4,031	15,04%
Ocupação Humana	6,048	22,56%
Vias Pavimentadas	0,206	0,77%
Vegetação Nativa	10,986	40,98%
Eucalipto	3,227	12,04%
Vias de Tráfego não Pavimentadas	0,122	0,45%
Pastagem	0,882	3,29%
Corpos Hídricos	0,053	0,20%
Culturas	0,163	0,61%
Atividades Industriais	0,179	0,67%
Vegetação Ciliar	0,501	1,87%
Total	26,806	100%

Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Para avaliação da exatidão da classificação do uso e ocupação com a realidade da bacia foi utilizado o índice Kappa, já descrito no Item 6.2 desse estudo. Os valores encontrados foram de 93,36% de exatidão global e 92,11% para o índice Kappa para a sub-bacia do Córrego Matadouro. Sendo assim, o valor exatidão global está acima do que Guptill e Morrison (1995) consideram necessário para uma classificação ser aceitável, e o índice Kappa encontra-se no intervalo de qualidade excelente.

A seguir serão apresentados registros fotográficos (Figura 50 a Figura 65) da coleta de pontos para validação da classificação do uso e ocupação do solo da sub-bacia,

Execução



Apoio Técnico



Realização



dentre as classes: solo desnudo, pastagem, vegetação nativa, vegetação ciliar e Eucalipto.



Figura 50. Solo desnudo – Argissolo / 555491,584 - 7971078,866
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 51. Solo desnudo - Neossolo Litólico / 555681,335 - 7970857,360
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 52. Solo desnudo - Latossolo Vermelho / 555781,951 - 7970613,207
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 53. Solo desnudo / 560032,147 – 7970284,953
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 54. Solo desnudo / 557650.29 7966710.39
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 55. Pastagem / 557997,088 – 7969664,064
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 56. Vegetação nativa próxima ao Córrego Capão das Cinzas / 558532,130 - 7966293,212
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 57. Vegetação nativa / 559271,966 - 7969773,927
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 58. Vegetação nativa / 556514,123 - 7969927,502
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 59. Vegetação ciliar / 555909,416 - 7970353,982
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 60. Vegetação ciliar / 555648,514 - 7970656,297
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 61. Vegetação ciliar/ 555358,476 - 7970958,597
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 62. Eucalipto / 560591,402 - 7970871,949
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 63. Eucalipto / 560614,333 - 7970990,535
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 64. Eucalipto / 560665,436 - 7970894,880
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 65. Ocupação humana / 557867,754 - 7968921,248
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Durante o trabalho, tendo como objetivo auxiliar o processo de validação realizado em campo, também foram coletados pontos de localização das nascentes cuja identificação está prevista no Termo de Referência do presente projeto hidroambiental. A seguir serão apresentados registros fotográficos (Figura 66 a Figura 72).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 66. Córrego Curralinho / 557336,242 - 7969979,394
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 67. Nascente do Córrego Curralinho / Vegetação nativa - 555305,316 - 7971102,149
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 68. Fundo de vale / 558021,392 – 7969630,797
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 69. Início da drenagem do Córrego Capão das Cinzas - Com implantação de atividade industrial / 557916,011 – 7966462,890
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 70. Nascente do Córrego Pindaíba / 558591,095 -7968986,439
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 71. Afluente do Córrego Matadouro / 559628,541 – 7969941,106
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 72. Drenagem do Córrego Sem Nome / 558034,982 – 7970247,714
Fonte: LOCALMAQ (2017)

A seguir será apresentado o mapa (Figura 73) com a localização dos registros fotográficos apresentados.

Execução



Apoio Técnico



Realização



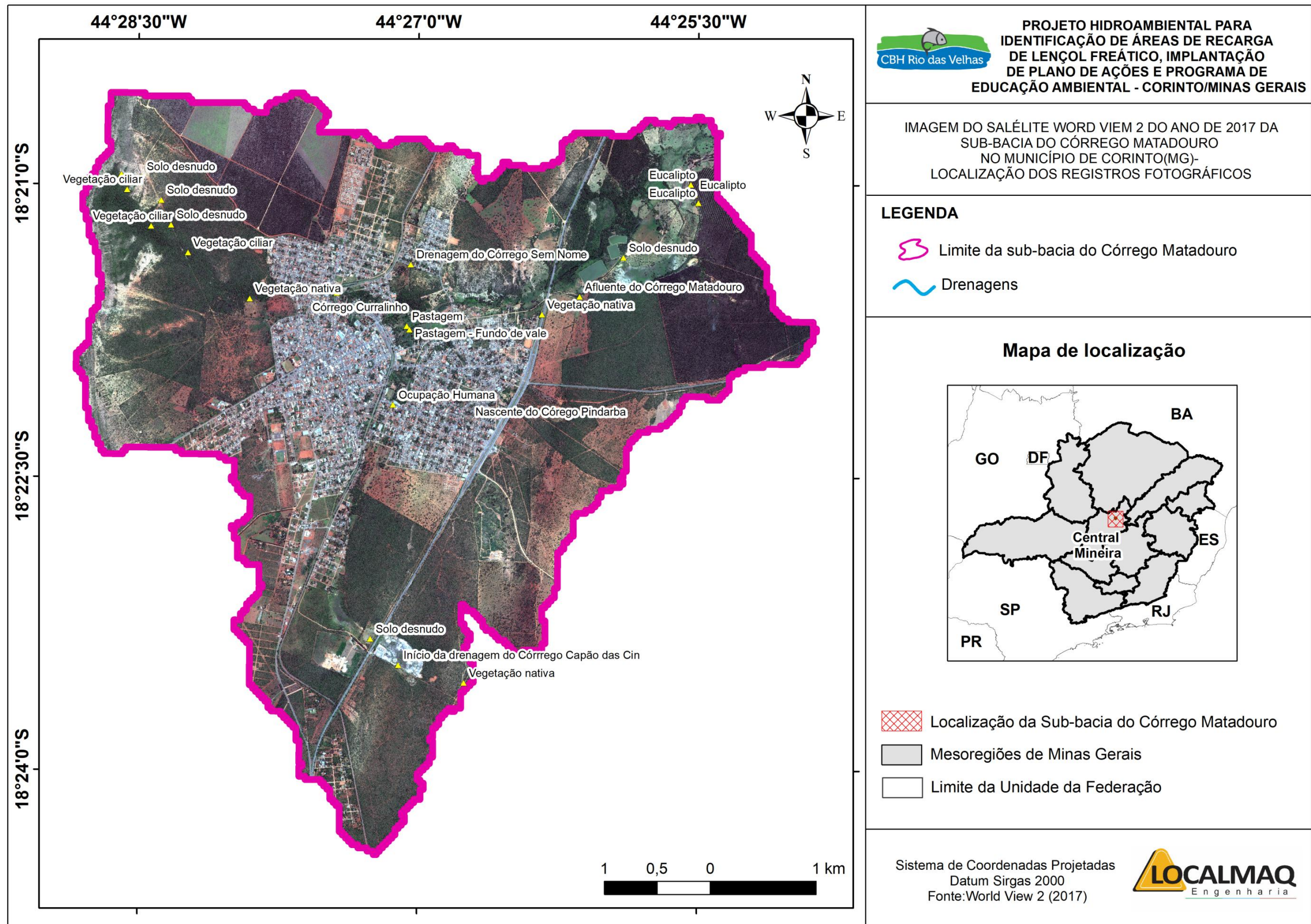


Figura 73. Localização dos registros fotográficos
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Com a análise dos resultados obtidos nessa classificação, verificou-se que, apesar da área urbana do município de Corinto estar situada na sub-bacia, ocupando mais de 22% de sua área porção central, existe um remanescente de vegetação nativa que ocupa cerca de 40% da área em suas porções periféricas. No entanto, verificou-se um avanço, através das imagens dos Satélites LANDSAT para os anos de 1987 e 2006, e World View 2, para o ano de 2017, da ocupação urbana no sentido sudoeste da microbacia (Figura 74) com expansão de áreas loteadas.

Importante destacar que a sub-bacia do córrego Matadouro apresenta uma convergência de drenagens na área denominada fundo de vale, parte central da área urbana do município, onde o escoamento superficial tende a se concentrar e com risco de se aumentar essa concentração em consequência da diminuição das áreas de mata nativa, que atuaria como promotoras de infiltração pluvial e de amortecimento natural desse escoamento.

É preciso ressaltar que a ocupação das áreas periféricas da bacia, com cotas superiores em relação ao fundo de vale (Figura 74), pode aumentar os riscos de enchentes e prejudicar sensivelmente a recarga hídrica na microbacia, além de impactar de forma negativa na percolação e reabastecimento dos aquíferos, principal tipo de fonte de abastecimento coletivo de água na zona urbana do município.

Execução



Apoio Técnico



Realização



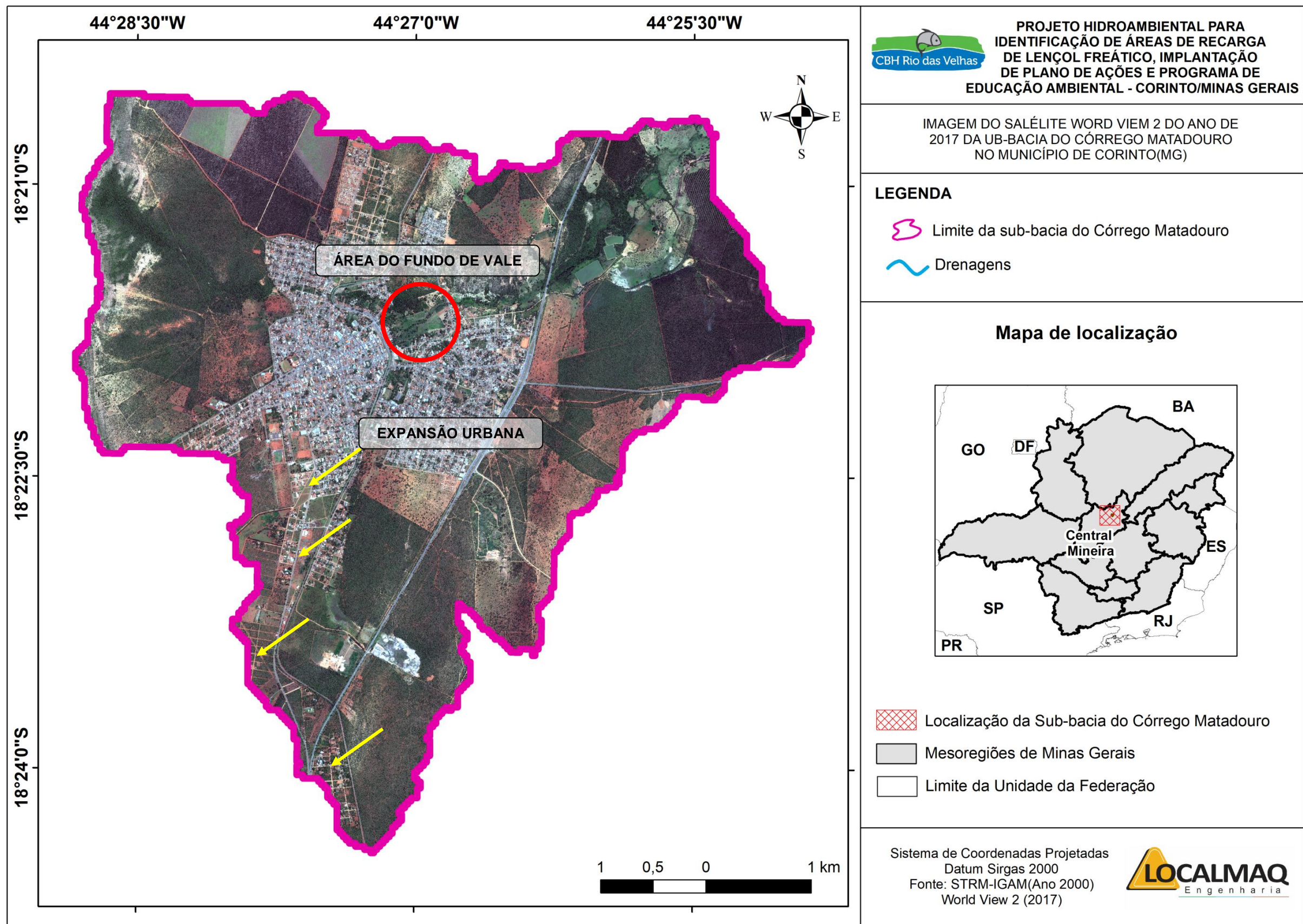


Figura 74. Indicação da área com avanço de ocupação humana
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

O solo desnudo que, nessa classificação, contempla as estradas vicinais, processos erosivos e pastagens degradadas, se configura como mais um fator de risco às enchentes na área urbana e de impacto negativo à recarga hídrica. O solo desnudo está suscetível a selamento superficial dos poros, fato que diminui a velocidade de infiltração pluvial, com consequências negativas como a diminuição da velocidade de infiltração básica do solo e elevação da vazão do escoamento superficial.

A silvicultura ocupa, aproximadamente, 12% da sub-bacia, em áreas típicas de recarga hídrica, caracterizada pelas cotas elevadas, solos laterídicos e relevo plano. O impacto das atividades de silvicultura nessas áreas deve ser mensurado de acordo com o manejo de produção, sendo o planejamento das estradas florestais e a aplicação das técnicas de conservação de solo e água ações importantes para a preservação da capacidade de recarga desses locais.

6.9. Fatores de pressão

6.9.1. Análises do uso e ocupação do solo na sub-bacia

Após a elaboração dos mapas temáticos de uso e ocupação do solo da sub-bacia para os anos de 1987 e 2006 (Figura 75 e Figura 76), realizou-se a extração das informações das áreas (Tabela 46), realizando também a comparação com informações extraídas das análises de uso e ocupação do solo para o ano de 2017 (Figura 49), obtidas com o processamento da imagem de alta resolução.

Execução



Apoio Técnico



Realização



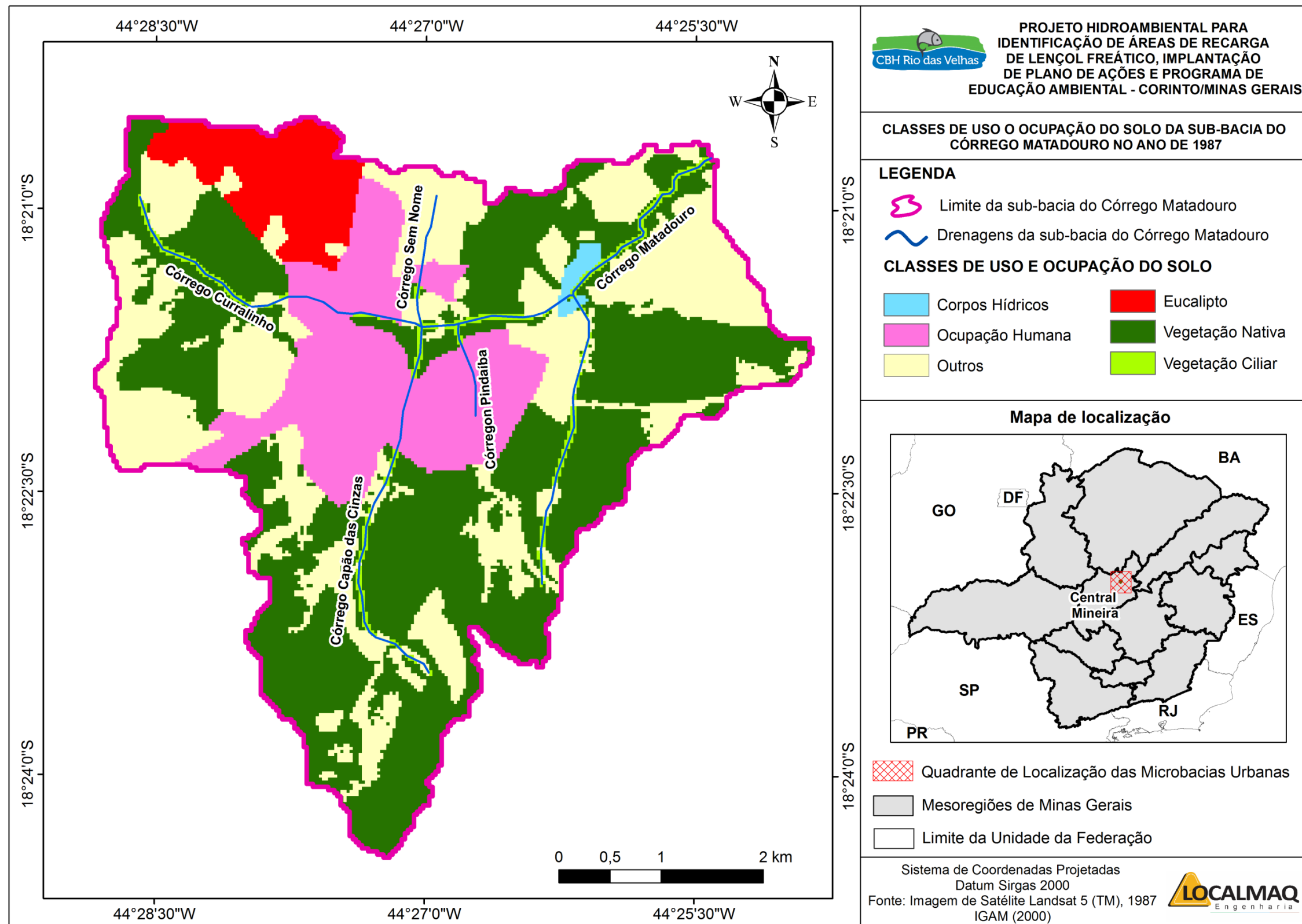


Figura 75. Uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro no ano de 1987
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

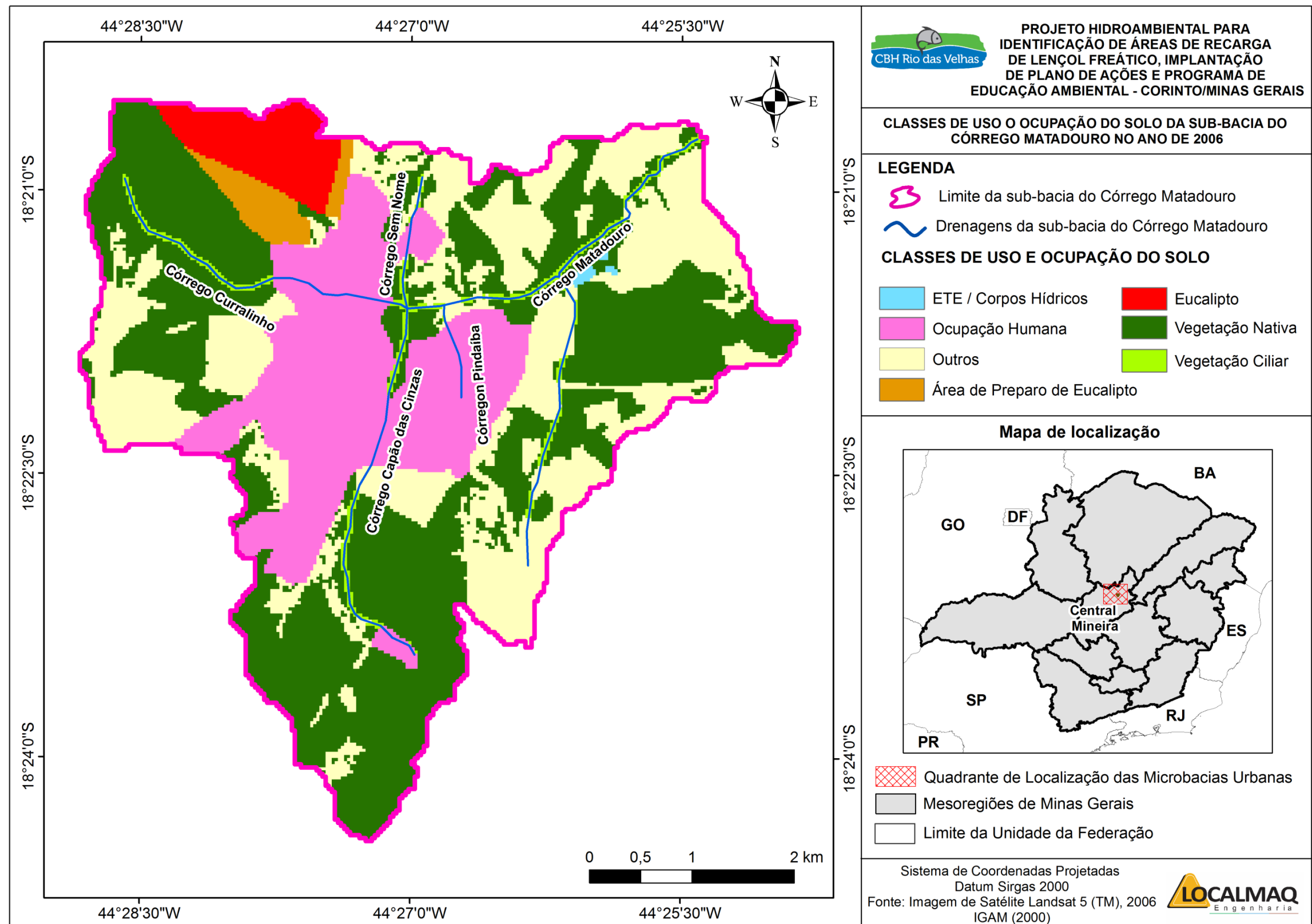


Figura 76. Uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro no ano de 2006
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Tabela 46. Dinâmica do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro

Ano	Classes					
	Corpos hídricos	Ocupação urbana	Vegetação nativa	Eucalipto	Vegetação ciliar	Outros (Pastagem, pastagem degradada, solo e solo exposto)
1987	0,53%	16,23%	45,02%	6,23%	2,02%	29,98%
2006	0,17%	20,47%	42,87%	5,91%	2,10%	28,48%
2017	0,20%	22,56%	40,98%	13,57%	1,87%	18,33%

Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Para avaliação dos fatores de pressão, foi determinada a dinâmica de ocupação do solo na área das principais classes econômicas nas sub-bacias (Figura 77). Essa dinâmica temporal permite inferir as classes que mais avançaram ou regrediram sobre a classe de vegetação natural.

Execução



Apoio Técnico



Realização



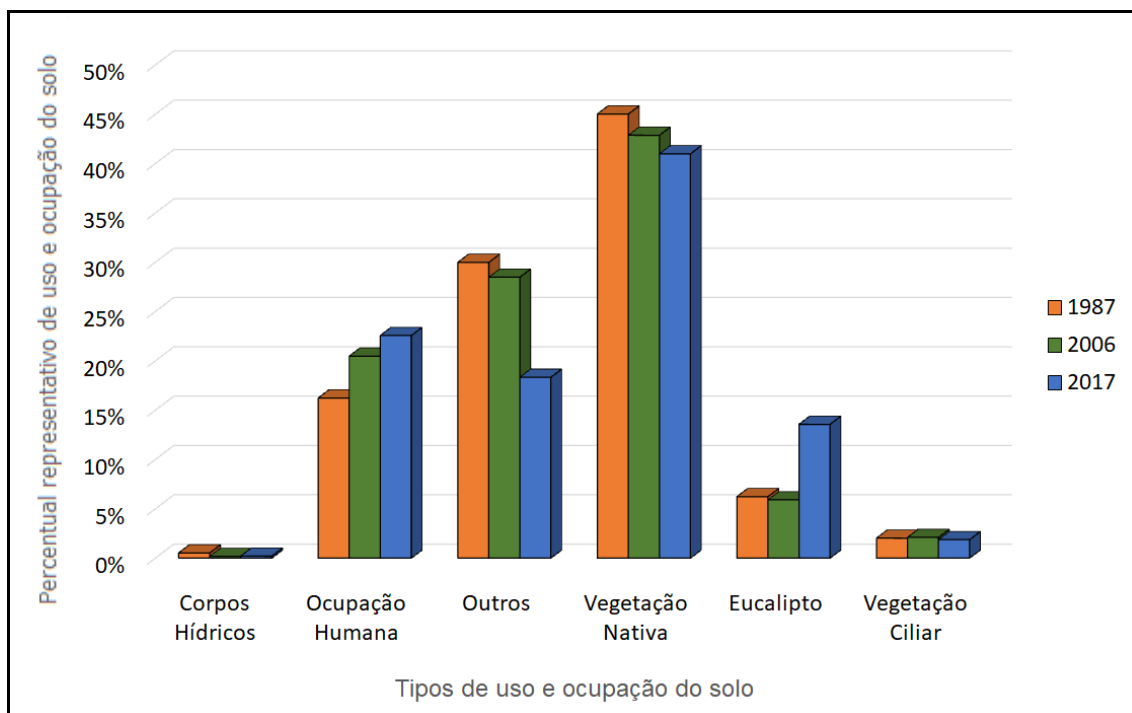


Figura 77. Dinâmica do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

Na sub-bacia do Córrego Matadouro, a classe “outras” e a classe Vegetação Nativa abriram espaço para as classes Ocupação Humana e Eucalipto entre os anos de 1987 a 2017. Como já mencionado anteriormente, as imagens do satélite LANDSAT, dos anos de 1987 e 2006, não permite a diferenciação entre as classes pastagem, pastagem degradada, solo e solo exposto, visto que, para esse tipo de imagem, todas apresentam comportamento espectral muito parecido.

Desta forma, o mais adequado foi incorporá-las à classe “outras”, o que torna inviável a análise do comportamento separadamente de cada uma dessas classes ao longo do período estudado. Portanto, a estratégia encontrada foi agrupar os percentuais encontrados para estas classes na imagem do satélite World View 2 para o ano de 2017, mesmo que este produto tenha permitido a diferenciação das mesmas em função da sua alta resolução, permitindo observar sua dinâmica ao longo do tempo.

Em contrapartida, as classes Vegetação Ciliar e Corpos Hídricos não apresentaram alterações significativas ao longo da sub-bacia. A classe Vegetação Nativa foi a que

Execução



Apoio Técnico



Realização



apresentou maior proporção ao longo da sub-bacia, com uma redução de 8,96% dentro do período estudado.

Como fator de pressão, na sub-bacia do Córrego Matadouro, destaca-se o avanço das áreas com ocupação humana e cultivo de eucalipto sobre a vegetação nativa.

A ocupação humana na sub-bacia é evidenciada pelo processo de crescimento da cidade, na região central da sub-bacia, tendo ao longo do período estudado, um aumento de 39,04%.

Conforme análise morfométrica (Tabela 37), apesar da sub-bacia do Córrego Matadouro não estar propensa a grandes enchentes, uma vez que apresenta valores de coeficientes de compacidade superiores a 1,5 e fator de forma inferior a 0,5, conforme classificação de Beltrame (1994), devido aumento da área de mancha urbana, que ocupa aproximadamente 23% das áreas na sub-bacia, é necessário ter maior atenção para esta questão.

De acordo com Vaeza *et al.* (2008), o aumento da ocupação urbana em uma bacia hidrográfica propicia o crescimento das áreas impermeabilizadas; com isso, o tempo de recorrência das precipitações tende a diminuir, ocorrendo o aumento do volume e velocidade de escoamento superficial e, conseqüentemente, problemas de drenagem, como as enchentes.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Corinto (GESOIS-BRASIL AMBIENTAL, 2014), a sede do município não possui um sistema adequado de drenagem pluvial, fato observado pelos vários pontos de inundação existentes na cidade. Foi realizada uma modelagem de análise kernel, em ambiente SIG, da classificação de maior ocorrência de pontos críticos de inundação, em todo território municipal, como pode ser observado na Figura 78.

Execução



Apoio Técnico



Realização



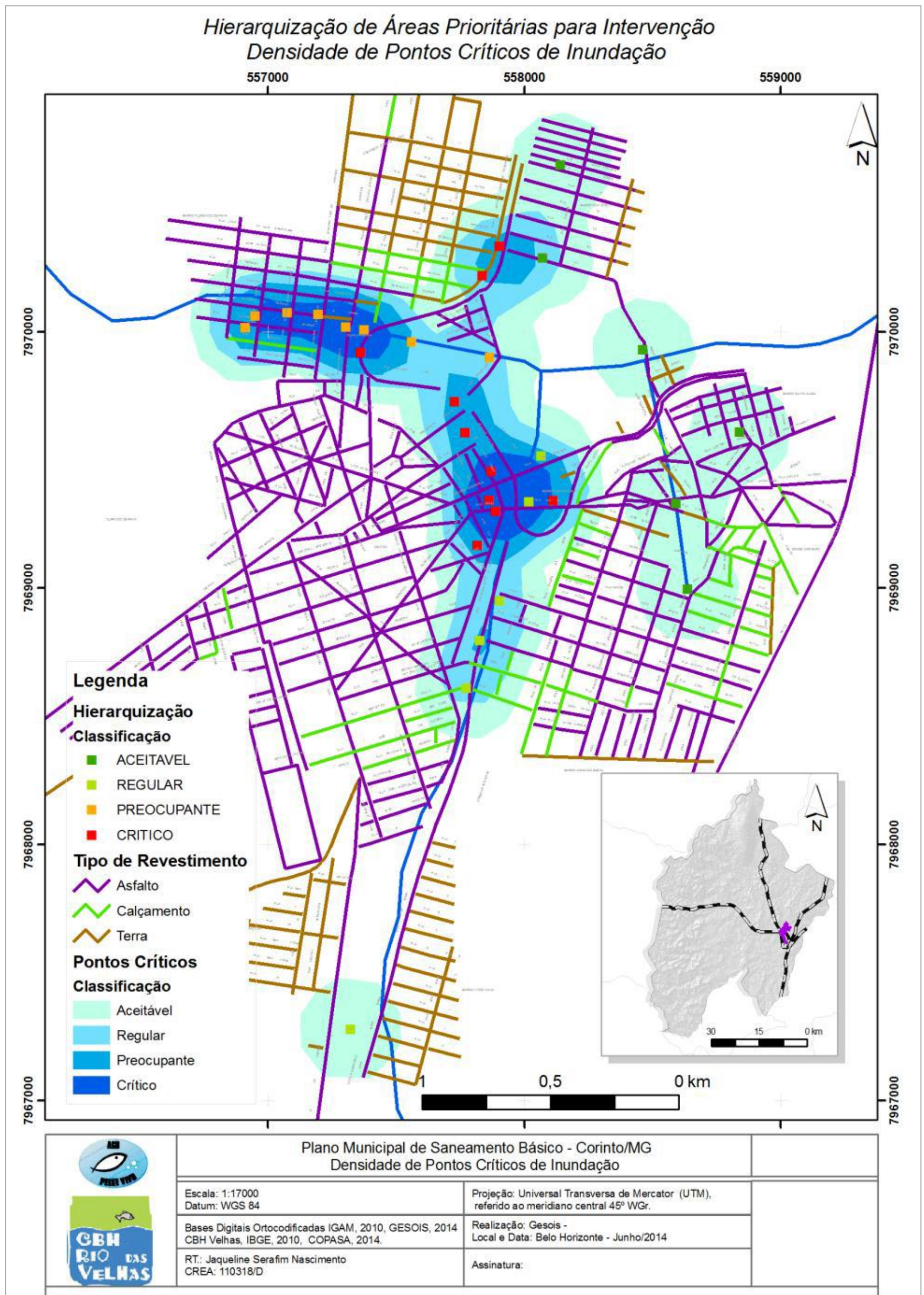


Figura 78. Densidade de pontos críticos de inundação
Fonte: Gesois (2014)

Outro aspecto que evidencia o risco de inundação é o fato de que a área de confluência entre os Córregos Curralinho, Capão das Cinzas, Pindaíba e o Córrego “sem nome”, que compõe a drenagem do Córrego Matadouro, se encontra na região central da sub-bacia, na área urbana, sendo identificadas, como apresentado na Tabela 47, como áreas propícias à inundação uma vez que estão classificadas como críticas.

Tabela 47. Definição dos níveis de prioridade

Níveis de prioridade	Definição
Crítico	Maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, fator de expressiva gravidade, sobretudo em se tratando da linha férrea e em zona urbana, local de alta densidade populacional. E acesso insuficiente ao serviço de drenagem.
Preocupante	Segunda maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, preocupante também em se tratando de área urbana, local de alta densidade populacional. E acesso insuficiente ao serviço de drenagem.
Regular	Terceira maior concentração de pontos críticos de inundação por localização, classificado nesta hierarquização como regular por se tratar de curso d'água intermitente, mas ainda assim sendo um potencial de risco e por isso merecendo alguma atenção do poder público, também se encontrando na área urbana. Acesso insuficiente ao serviço de drenagem.
Aceitável	Locais com baixa concentração de pontos críticos de inundação por localização, ou ainda, nenhuma presença de pontos de inundação, tendo de pouco a nenhum potencial de risco de inundação. Sendo os menos preocupantes, nesse sentido, porém também apresenta acesso insuficiente ao serviço de drenagem.

Fonte: Gesois (2014)

A Prefeitura Municipal de Corinto, através da Secretaria Municipal de Obras, Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Conselho Municipal de Defesa Civil, realiza o monitoramento e verificação de áreas de risco, alerta de evacuação e atendimento às vítimas de acidentes devido a inundações, quando estas ocorrem (DHF, 2016).

É importante destacar que o planejamento urbano é considerado fundamental para o controle das cheias urbanas, uma vez que as inundações podem acarretar transtornos sociais, ambientais e econômicos. Além disso, o Poder Público não deve

se restringir apenas às ações remediadoras, mas também colocar em prática ações preventivas.

Para melhor compreender o comportamento da drenagem na sub-bacia do Córrego Matadouro diante de eventos pluviais extremos, foi desenvolvida uma simulação da inundação¹ (Figura 79) nas áreas de estudo. Durante a animação é possível constatar que a área de fundo de vale apresenta uma alta propensão à inundação, uma vez que nesta que se inicia o processo de inundação, quando a sub-bacia é submetida a eventos extremos de chuva.

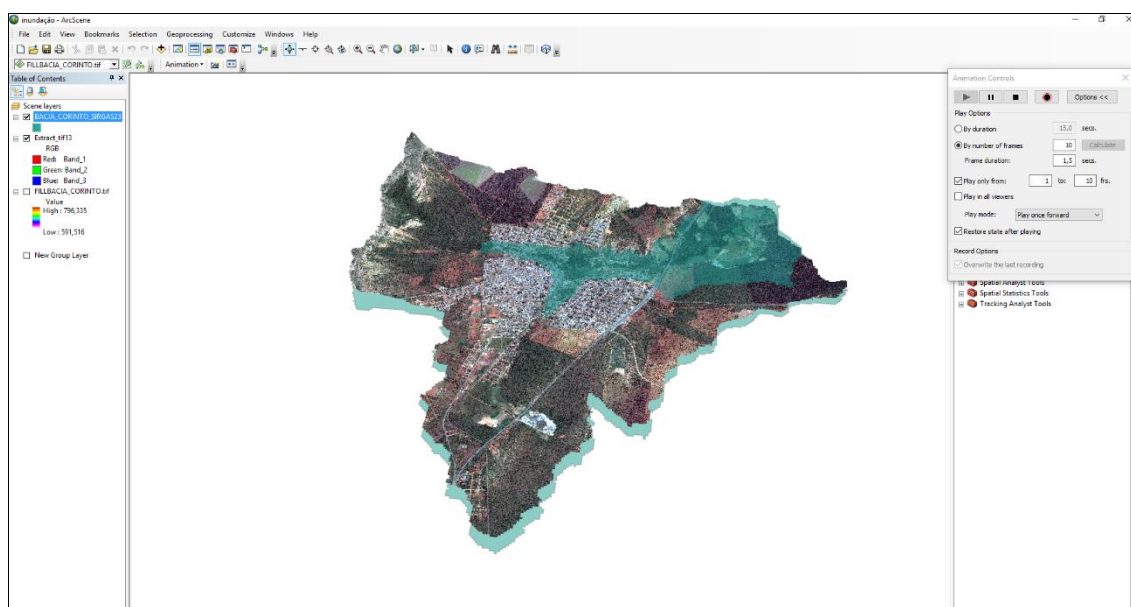


Figura 79. Simulação de inundação da sub-bacia do Córrego Matadouro
Elaborado por: LOCALMAQ (2017)

O outro fator de pressão que pode ser destacado na sub-bacia do Córrego Matadouro é a ampliação das atividades de silviculturas, com destaque para o incremento de 117,75% ao longo do período estudado. A cultura do eucalipto, que até o ano de 2006 estava concentrada apenas na região noroeste da bacia, no ano de 2017, se expandiu para a região nordeste.

É preciso salientar que a abertura de novas áreas para o cultivo do eucalipto acarretará impactos no sistema de uma bacia hidrográfica, dentro do contexto hidrológico da fauna e flora local.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=V7kyqsmjQrc>

A mensuração dos impactos ambientais nas áreas de monocultura de eucalipto recebe diferentes pareceres dos pesquisadores. Há aqueles que destacam que a prática de silvicultura auxilie na redução da pressão sobre as florestas nativas, na diminuição da erosão, aumento da cobertura do solo, no aumento da infiltração de água no solo, na ciclagem de nutrientes nas camadas mais profundas e no sequestro de carbono atmosférico (EMBRAPA, 2014).

Em contrapartida, outros pesquisadores se posicionam contrários a este tipo de atividade em virtude das seguintes características: do rebaixamento do lençol freático, visto a alta demanda hídrica da espécie; secamento de nascentes; empobrecimento de nutrientes no solo; efeitos alelopáticos sobre outras formas de vegetação e a consequente extinção da fauna; ocupação de extensas glebas de terra; criação de empregos apenas durante a implantação do plantio e o estímulo ao êxodo rural (VIANA 2004).

Desta forma, há de se destacar a importância do manejo florestal das florestas plantadas, a fim de minimizar possíveis impactos ambientais, principalmente em nível de bacia hidrográfica, quando esses impactos são avaliados dentro do contexto da qualidade e disponibilidade hídrica.

6.9.2. Fatores de pressão identificados *in loco* nas microbacias urbanas

Além dos fatores de pressão ambiental observados pelas imagens de mapeamentos de uso e ocupação do solo nos períodos de 1987, 2006 e 2017, durante a realização e visitas *in loco* foram constatados alguns fatores que podem atuar de forma negativa sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Matadouro, podendo afetar a disponibilidade e qualidade das águas.

Ao longo de toda a sub-bacia, foi detectado, o descarte inadequado dos resíduos sólidos, com destaque para sacolas e recipientes plásticos, além de todo o tipo de lixo doméstico (Figura 80). Essa situação de acúmulo de lixo, detectada durante a visita de campo, ficou mais evidente no local denominado fundo de vale, onde as drenagens (Córrego Pindaíba, Curralinho, Capão das Cinzas e “sem nome) deságuam no Córrego Matadouro, terreno ao fundo da COPASA.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Por convergir às drenagens para aquele local, área de planície urbana ou popularmente conhecida como fundo de vale, que pode ser identificadas na Figura 80, pôde-se detectar a grande quantidade de lixo carregada pelas chuvas.



Figura 80. Descarte irregular de resíduos sólidos - Fundo de vale / 558021,392 - 7969630,797
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Outro problema identificado durante as visitas em campo na área denominada fundo de vale foi a prática da pecuária. Apesar de não identificarmos a presença dos animais durante as visitas, as áreas se encontram sobre intenso processo de degradação (Figura 81), há presença de fezes de animais (Figura 82), bem como foi confirmada esta informação pelo Sr. Leandro Vaz Pereira, representante do Consórcio de Saneamento Básico Central de Minas (CORESAB), fortalecendo, portanto, tais indícios.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 81. Área de pastagem - Fundo de vale / 557995,214 - 7969662,016
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 82. Fezes de animais - Fundo de vale / 557995,214 - 7969662,016
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Nas áreas urbanas, as drenagens das microbacias encontram-se canalizadas em estruturas de bueiros e galeria (Figura 83, Figura 84 e Figura 85) fato que interfere no regime de escoamento pluvial da sub-bacia, aliado a essa situação tem-se o processo de impermeabilização urbana que, dentre outros aspectos ambientais, pode acarretar riscos de inundações nas planícies da sub-bacia, processo melhor descrito no Item 0.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 83. Drenagens urbanas e áreas ao entorno¹ / 557336,242 - 7969979,394
 Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 84. Drenagens e áreas ao entorno² / 556909,849 - 7970019,941
 Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 85. Drenagens urbanas e áreas ao entorno³ / 556970,475 - 7969871,497
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Nas áreas das nascentes efêmeras do Córrego Curralinho, tem-se a presença de mata ciliar em grande parte das APP's, no entanto, foi verificado que as áreas de encostas e recarga (Serra do Carrapato) estão sob impacto constante das atividades esportivas de motocross off road - modalidade trilha. Essas atividades originam sulcos e ravinas, criando caminhos preferenciais ao escoamento superficial (Figura 86 e Figura 87). Tal fato pode ser diagnosticado como um impacto negativo ao processo erosivo direcionado às nascentes do Córrego Curralinho.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 86. Erosão na microbacia do Córrego Curralinho¹ / 555327.00 - 7971204.0

Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 87. Erosão na microbacia do Córrego Curralinho² / 555681,335 - 7970857,360

Fonte: LOCALMAQ (2017)

Outros problemas também identificados próximos às nascentes do Córrego Curralinho foram o desmatamento (Figura 88), o descarte incorreto de resíduos sólidos (Figura 89), a presença de animais nas áreas de APP (Figura 90) e as queimadas (Figura 91).

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 88. Desmatamento - Córrego Curralinho / 555570,863 - 7970579,739
Fonte: LOCALMAQ (2017)



Figura 89. Descarte irregular de resíduos sólidos - Córrego Curralinho / 555781,951 - 7970613,207
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Durante caminhada realizada ao longo do Córrego Curralinho foi identificada a presença de fezes de bovinos tanto ao longo do seu trecho como próximo as suas nascentes, o que permiti inferir que a prática da pecuária nestas localidades propicia o acesso indiscriminado dos animais as APP's, podendo acarretar problemas de compactação do solo e o pisoteio das nascentes.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 90. Fezes de animais - Córrego Curralinho/ 555481,962 - 7971076,349
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Foi identificada a presença de alguns focos de queimada indiscriminada próxima as drenagens do Córrego Curralinho. Como consequência, estas áreas se tornaram propícias a degradação do solo pela exposição direta a chuva, redução da diversidade da flora e da fauna, redução de fatores importantes para o controle de pragas e doenças e a redução de nutrientes disponíveis nos solos essenciais ao crescimento das plantas.



Figura 91. Queimada / 556627.10 - 7970011.92
Fonte: LOCALMAQ (2017)

A nascente efêmera do Córrego “Sem Nome” está situada mais afastada do conglomerado urbano, na região norte da sub-bacia. A mesma apresenta um remanescente florestal significativo, mas sem a presença de qualquer tipo de surgência.

Execução



Apoio Técnico



Realização



A nascente do Córrego Pindaíba (Figura 92) é a única das microbacias urbanas caracterizada pela surgência de água, no entanto, a mesma se encontra numa área de intenso processo de urbanização, com um pequeno remanescente florestal ao entorno (Figura 93) compondo uma pequena faixa de mata ciliar e ao lado de uma área com plantio de hortaliças (Figura 94).



Figura 92. Nascente do Córrego Pindaíba / 558591.09 - 7968986.44
Fonte: LOCALMAQ (2017)

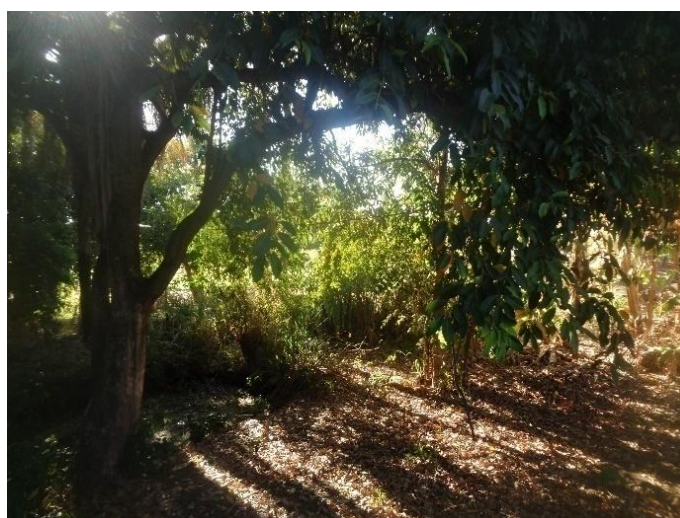


Figura 93. Remanescente florestal na nascente no Córrego Pindaíba / 558591.09 - 7968986.44
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 94. Plantio de hortaliças próximo à nascente do Córrego Pindaíba / 558560,612 - 7969002,354
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Na nascente do Córrego Capão das Cinzas (Figura 95) se encontra instalada a Cerâmica Centronorte Ltda (Figura 96). Segundo relatos da população local durante os diversos diálogos realizados nas visitas as áreas de estudo, há alguns anos atrás, existia uma drenagem de água na mesma área, inclusive com um açude logo à frente do empreendimento, às margens da BR 135. Durante visita técnica, foi constatada a inexistência da surgência freática e do açude que teve seu aterro cortado, não sendo capaz de reservar água pluvial em sua área de contribuição, apresentando, atualmente, pastagens que se encontram sobre intenso processo de degradação. Apesar da inexistência de remanescentes florestais (cerrado) nas áreas de exploração e beneficiamento da argila, à montante desta constatou-se a presença de vegetação nativa como pode ser observado na Figura 96.



Figura 95. Drenagem do Córrego Capão das Cinzas / 557651,168 - 7966736,097
Fonte: LOCALMAQ (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização





**Figura 96. Cerâmica Centro Norte Ltda - Local de extração de argila /
557656.53 - 7966582.46
Fonte: Google Maps e LOCALMAQ (2017)**

A seguir será apresentado um mapa com a localização geográfica de todos os registros fotográficos realizados dentro da sub-bacia do Córrego Matadouro referentes aos fatores de pressão apresentados na Figura 97.

Execução



Apoio Técnico



Realização



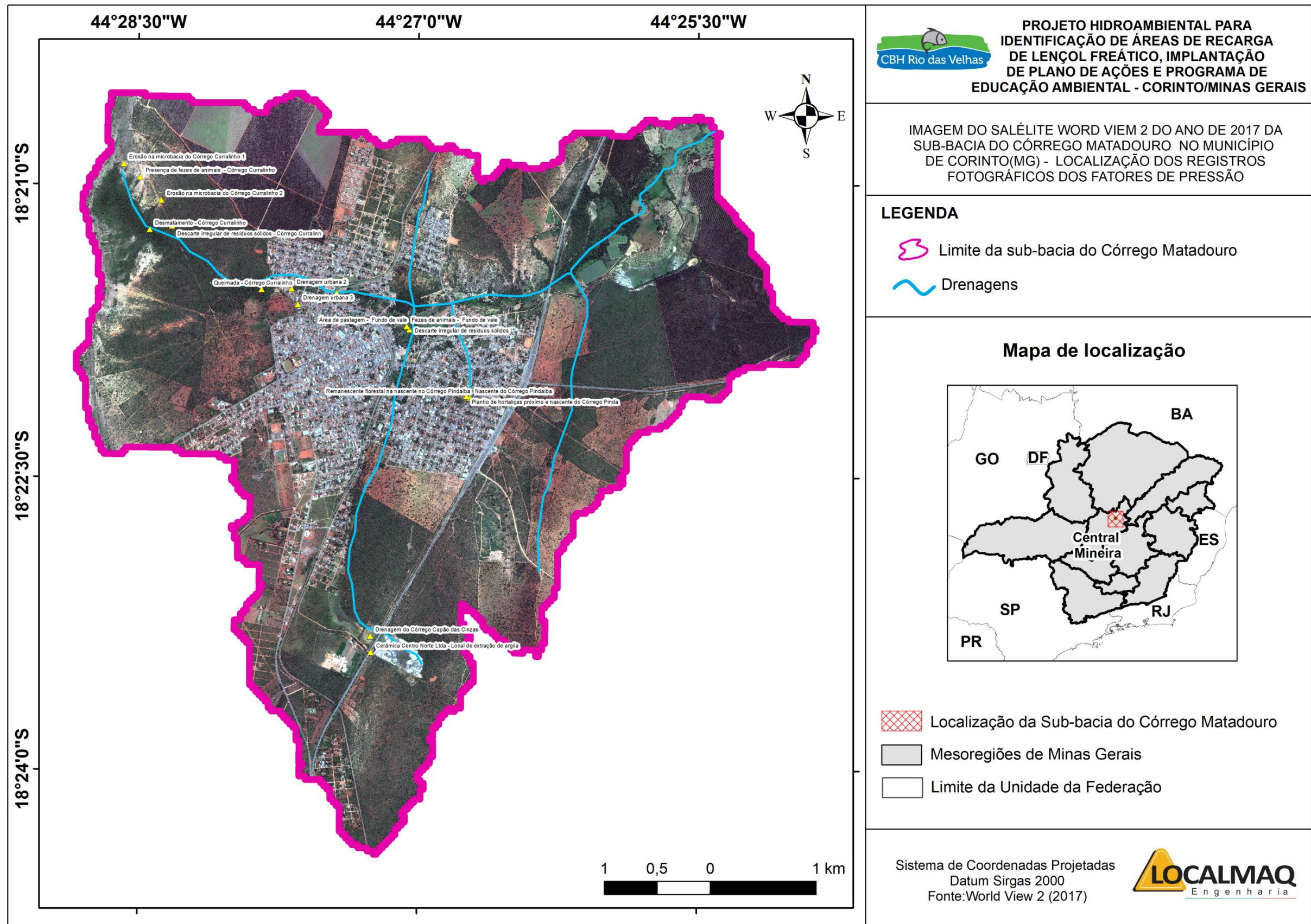


Figura 97. Localização dos registros fotográficos dos fatores de pressão
Elaborado por: LOCALMAQ (2018)

6.9.3. Empreendimentos minerários na sub-bacia do Córrego Matadouro

A fim de aprofundar as análises dos fatores de pressão ambiental, foram analisados os empreendimentos minerários instalados na sub-bacia do Córrego Matadouro, sendo as seguintes empresas: Cerâmica Centronorte Ltda, Cooperativa Regional Garimpeira de Corinto Ltda - Uniquartz, Young Participação Ltda e M.V. Empreendimentos Minerários, Transportes, Logística e Terraplanagem Ltda.

A área de extração da empresa Cerâmica Centronorte Ltda está instalada próxima à nascente do Córrego Capão das Cinzas, ao sul da sub-bacia, o que corresponde, aproximadamente, a 1,28% de sua área, e encontra-se devidamente registrada no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

Na Tabela 48 e Tabela 49, são apresentadas informações dos processos regularizados da empresa Cerâmica Centronorte Ltda, na Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana (SUPRAM-CM), disponibilizadas pelo Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), totalizando 05 (cinco) Autorizações Ambientais de Funcionamento, 01 (uma) Licença de Operação e três processos de Outorga. Atualmente, a empresa formalizou um novo processo de Autorização Ambiental de Funcionamento - AAF junto à SUPRAM - CM.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 48. Autorizações ambientais e licença de operação da empresa Cerâmica Centro Norte Ltda

Regularização	Processo	Atividade	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	08799/2006/001/2006	Fabricação de telhas, tijolos e outros artigos de barro cozido, exclusive de cerâmica.	14/11/2006	14/11/2006	14/11/2010	Autorização concedida
(AAF) AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO	08799/2006/006/2018	Extração de argila usada na fabricação de cerâmica vermelha	01/02/2018	02/02/2018	02/02/2022	Autorização concedida
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	08799/2006/002/2007	Extração de argila usada na fabricação de cerâmica vermelha	28/11/2007	03/12/2007	03/12/2011	Autorização concedida
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	08799/2006/005/2012	Extração de argila usada na fabricação de cerâmica vermelha	25/09/2012	25/09/2012	25/09/2016	Autorização concedida
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	08799/2006/003/2010	Fabricação de telhas, tijolos e outros artigos de barro cozido, exclusive de cerâmica.	17/11/2010	17/11/2010	17/11/2014	Autorização concedida
(LO) Licença De Operação	08799/2006/004/2010	Outras formas de tratamento ou de disposição de resíduos não listadas ou não classificadas.	14/12/2010	-----	-----	Licença concedida

Fonte: Adaptado do SIAM (2017)



Tabela 49. Processos de outorga da empresa Cerâmica Centro Norte Ltda

Tipo de Regularização	Processo	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Vencimento	Status Processo
Outorga	02227/2011	25/02/2011	03/05/2011	02/05/2014	Cadastro efetivado
Outorga	16267/2010	14/12/2010	07/07/2011	07/05/2017	Outorga deferida
Outorga	23384/2017	05/09/2017	-----	-----	Processo formalizado

Fonte: Adaptado do SIAM (2017)

Conforme informações apresentadas pelo SIAM, o empreendimento encontra-se licenciado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais. Observa-se, portanto, que a empresa Cerâmica Centro Norte Ltda tem se mantido regularizada sob o ponto de vista das obrigações ambientais.

No município de Corinto, pode-se destacar também a atuação da Cooperativa Regional Garimpeira de Corinto Ltda - Uniquartz a qual é constituída de um grupo de garimpeiros e mineradores cooperados que se reuniram tendo como objetivo desenvolver a atividade de extração do quartzo. Este empreendimento encontra-se devidamente registrada no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

A unidade da UNIQUARTZ, responsável pela recepção e beneficiamento do quartzo extraído, está localizada dentro dos limites na sub-bacia do Córrego Matadouro. Já as áreas onde foram requeridas as licenças para lavras garimpeiras não se encontram dentro deste limite.

Na Tabela 50, são apresentadas informações dos processos regularizados da Cooperativa Regional Garimpeira de Corinto Ltda – Uniquartz, na SUPRAM - CM, disponibilizadas pelo SIAM, totalizando 03 (três) Autorizações Ambientais de Funcionamento.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 50. Autorizações ambientais e licença de operação da empresa Uniquartz

Data De Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	15121/2009/003/2017	Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco minerais não metálicos, exceto em áreas cársticas ou rochas ornamentais e de revestimento.	10/11/2017	10/11/2017	10/11/2021	Autorização concedida
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	15121/2009/001/2009	Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco minerais não metálicos, exceto em áreas cársticas ou rochas ornamentais e de revestimento.	22/10/2009	22/10/2009	22/10/2013	Autorização concedida
(AAF) Autorização Ambiental de Funcionamento	15121/2009/002/2013	Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco minerais não metálicos, exceto em áreas cársticas ou rochas ornamentais e de revestimento.	20/11/2013	20/11/2013	20/11/2017	Autorização concedida

Fonte: Adaptado do SIAM (2017)

Conforme os dados extraídos do SIAM o empreendimento encontra-se regularizado junto à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais.

Outro empreendimento minerário instalado nos limites da sub-bacia do Córrego Matadouro é a empresa Young Participação Ltda. A mesma solicitou ao DNPM Autorização de Pesquisas, no ano de 2015, numa área que contempla aproximadamente 14,17% da sub-bacia do Córrego Matadouro, na região noroeste.

Mediante pesquisas ao SIAM, não foi verificada nenhuma solicitação de Autorização Ambiental de Funcionamento, Licença de Operação ou Outorga pela empresa para esta atividade.

O último empreendimento minerário identificado na sub-bacia foi a empresa M.V. Empreendimentos Minerários, Transportes, Logística e Terraplanagem Ltda. A mesma solicitou ao DNPM Requerimento de Pesquisa, no ano de 2017, numa área que contempla, aproximadamente, 2,83% da sub-bacia do Córrego Matadouro, na região sudeste, e também não foi verificada nenhuma solicitação de Autorização Ambiental de Funcionamento, Licença de Operação ou Outorga pela empresa para esta atividade.

É válido destacar que os aspectos socioeconômicos positivos dos empreendimentos minerários como a geração de emprego e renda contrapõem-se aos impactos negativos sobre o meio ambiente. Estão destacados na Tabela 51 os prováveis impactos ocasionados pela atividade desenvolvida pela Cerâmica Centro Norte Ltda a sub-bacia do Córrego Matadouro. No entanto, ressalta-se que, no presente Diagnóstico, tais situações não foram comprovadas, visto que não era o objetivo do trabalho.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 51. Impactos ambientais ocasionados pelo empreendimento

Meio	Impacto Ambiental
Físico	<ul style="list-style-type: none">• Poluição do ar devido à emissão de material particulado fino (poeira) proveniente das vias de acesso.• Erosão do solo devido à exposição do mesmo a águas pluviais.• Assoreamento dos cursos d'água Emissão de ruídos provenientes das dragas, caminhões e maquinários.
Biótico	Supressão da vegetação.
Antrópico	Impacto visual devido às alterações na topografia do terreno e a supressão da cobertura vegetal.

Fonte: Adaptado de Nunes e Resende (2013)

6.9.4. Outros empreendimentos com potencial de impacto

Após consulta a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana (SUPRAM-CM), identificou-se a presença de mais um empreendimento com potencial degradador médio sobre a água e solo da sub-bacia, conforme a Deliberação Normativa COPRAM, 217/2017, além dos empreendimentos minerários já citados. Este pertence a empresa AB Florestal Empreendimentos Imobiliários, Atividades Florestais e Participações que é responsável pelo cultivo de florestas de eucalipto inseridas na sub-bacia como podem ser identificadas nos mapas de uso e ocupação do solo para o ano de 2017 (Figura 49) e na imagem do satélite World View 2 (Figura 74).

Na Tabela 52 e Tabela 53, são apresentadas informações dos processos regularizados da empresa na Superintendência Regional de Regularização Ambiental Central Metropolitana (SUPRAM-CM) totalizando 01 (uma) Licença de Operação e 05 (cinco) processos de Outorga.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 52. Autorizações ambientais e licença de operação da empresa AB Florestal

Regularização	Processo	Atividade	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo	Regularização
(LO) Licença De Operação	04156/2004/001/2006	Silvicultura	06/02/2006	-----	-----	Licença concedida	(LO) Licença De Operação

Fonte: Adaptado do SIAM (2017)

Tabela 53. Processos de outorga da empresa AB Florestal

Tipo de Regularização	Processo	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Vencimento	Status do Processo
Outorga	06206/2008	17/07/2008	16/04/2011	16/04/2016	Outorga deferida
Outorga	07632/2009	02/07/2009	11/09/2009	10/09/2012	Cadastro efetivado
Outorga	06808/2012	24/04/2012	13/05/2013	12/05/2016	Cadastro efetivado

Fonte: Adaptado do SIAM (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Com relação ao empreendimento AB Florestal, não foi possível constatar se o mesmo está de acordo com suas obrigações legais, visto que as datas de concessão e validade da Licença de Operação não se encontraram disponíveis no sistema do SIAM. Além disso, destaca-se também a possibilidade de não atualização do sistema mediante a solicitação de novas outorgas.

6.9.5. Demandas hídricas - outorgas regularizadas na sub-bacia do Córrego Matadouro

A Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos no estado de Minas Gerais, estabelece que a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos deve assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. É de responsabilidade do poder público assegurar o acesso à água, mediante o uso racional e eficiente, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas, nas respectivas bacias hidrográficas, para os diversos usos a que se destinam.

Logo, a outorga é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. Essa autorização não dá ao usuário a propriedade de água, mas, sim, o direito de seu uso, portanto, a outorga poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em casos extremos de escassez, de não cumprimento pelo outorgado dos termos de outorga, por necessidade premente de se atenderem aos usos prioritários e de interesse coletivo, dentre em outras hipóteses previstas na legislação vigente.

De acordo com os dados obtidos no Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), a área de abrangência da sub-bacia do Córrego Matadouro possui o total de 17 (dezessete) processos de outorgas formalizados na SUPRAM CM. Neste aspecto, organizou-se as informações na Tabela 54 é representada a quantidade de outorgas regularizadas na área, com a especificação de cada modalidade de uso do recurso hídrico, bem como o tipo de captação, se enquadrando em superficial, com apenas 1 (uma) outorga, e subterrâneo, com 16 (dezesseis) outorgas.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 54. Outorgas regularizadas na sub-bacia do Córrego Matadouro

Outorgas Regularizadas na sub-bacia do Córrego Matadouro		
Modalidade de Outorga	Tipo de Captação	Quantidade
Perfuração de poço tubular (poço artesiano)	Subterrâneo	3
Captação em poço tubular já existente (poço artesiano)	Subterrâneo	11
Captação em poço manual - cisterna	Subterrâneo	2
Travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros)	Superficial	1
Total de Outorgas		17

Fonte: Adaptado do SIAM (2017)

Em Minas Gerais, o balanço hídrico para a autorização de exploração de água subterrânea por meio de poço tubular é obtida a partir de testes de vazão de cada poço. Neste teste é analisada a reserva renovável² do poço, respeitado o tempo de recuperação do nível estático³, e, a partir de então, autoriza-se uma vazão de exploração para a demanda solicitada no processo de outorga.

Dessa maneira, tendo em vista esta metodologia apresentada para a obtenção de outorga no estado, não é possível determinar um balanço hídrico de águas subterrâneas. Para tanto, seria necessário a realização de um estudo hidrogeológico abrangente sobre o aquífero. Além disso, a área geográfica de uma bacia hidrográfica não coincide com as delimitações de um aquífero sendo suas proporções e direcionamentos de fluxo variáveis em relação a hidrologia superficial.

Há de se destacar, ainda, que o abastecimento público do município de Corinto é realizado por meio da exploração de água subterrânea, sendo, portanto, necessário uma atenção especial quanto à perfuração de novos poços no município. Deve-se

² Reserva renovável - É o volume de água de faixa de flutuação anual ou sazonal do nível de saturação do horizonte ou zona aquífera e corresponde ao volume de realimentação anual ou estacional.

³ Nível estático - É a distância da superfície do terreno ao nível da água dentro do poço antes de iniciar o bombeamento.

Execução



Apoio Técnico



Realização



observar a regularização junto à Secretaria Estadual de Meio Ambiente, desde o procedimento de autorização de perfuração, tendo como objetivo evitar risco de interferência de novas perfurações aos poços existentes, assim como, a realização dos testes de vazão para liberação de outorga de vazão contida dentro dos limites renováveis do aquífero, evitando o rebaixamento gradual dos níveis estáticos e dinâmicos dos poços utilizados para abastecimento de Corinto.

Execução



Apoio Técnico



Realização



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira etapa deste estudo refere-se à compilação de dados secundários presentes no PDRH Rio das Velhas (2015) e permitiu identificar as principais características físicas relacionadas aos recursos hídricos e uso e ocupação do solo, sendo de grande importância para a caracterização da disponibilidade e qualidade das águas na UTE Ribeirão Picão.

A segunda etapa, por sua vez, consistiu no levantamento de dados primários e específicos da sub-bacia do Córrego Matadouro, com destaque para a caracterização de uso e ocupação do solo e identificação de fatores de pressão ambiental.

Quanto aos fatores de pressão ambiental, foi possível avaliar, em uma dinâmica temporal nos períodos de 1987, 2006 e 2017, o comportamento do uso e ocupação na sub-bacia. Nesse sentido, destaca-se a ocupação humana com um aumento de 39,04% e a cultura do eucalipto com um acréscimo de 117,65% nesse período de avaliação. Esses avanços de uso e ocupação pela urbanização e pela cultura de eucalipto foram identificados como causas da diminuição das áreas de mata nativa e ciliar em 8,96% e 7,42%, respectivamente.

Essas alterações tendem a modificar as características físico-hídricas do solo, principalmente no que tange a diminuição das taxas de infiltração e, conseqüentemente, no aumento do escoamento superficial. Apesar das características morfométricas da sub-bacia não apresentarem propensão aos eventos de inundação, o aumento da urbanização resulta em conseqüentes alterações no sistema de drenagem natural das vertentes. Essas alterações são ocasionadas pelo processo de impermeabilização do solo da sub-bacia do Córrego Matadouro, o que dificulta o processo de infiltração da água, somado ao surgimento das microdrenagens urbanas.

Em relação às microdrenagens, ressalta-se que, nas microbacias urbanas de Corinto, estas estruturas apresentam-se como condutos pluviais artificiais que direcionam as águas das chuvas sem, necessariamente, respeitar o seu caminho natural. Assim, as microdrenagens contribuem para a rápida condução pluvial e o acúmulo dessa água nas planícies ou fundo de vale, onde se localiza grande parte

Execução



Apoio Técnico



Realização



do conglomerado urbano de Corinto. Portanto, se faz necessária maior atenção quanto ao risco destas inundações.

Essa área de fundo de vale é formada por solos sedimentares lateríticos, permitindo a infiltração de água pluvial acumulada. Porém, a erosão laminar, evento natural que pode ser acelerado pelo avanço da ocupação humana em áreas de cotas mais elevadas, promove o carreamento de partículas mais finas do solo como o silte e as argilas. Essas partículas, ao se depositarem nessas planícies, promovem um selamento gradual dos macroporos presentes nos latossolos vermelhos, o que reduz sensivelmente a velocidade de infiltração básica, prejudicando o processo de reabastecimento freático. Nesse cenário, tem-se a necessidade cada vez maior da drenagem rápida desse escoamento superficial para fora das planícies da sub-bacia em razão da constante diminuição da velocidade básica de infiltração, visto que o esse acúmulo promove o evento de inundação. Todavia, essa discussão será mais aprofundada nos próximos produtos, Relatório de Identificação das Áreas de Recarga (Produto 03) e o Relatório de Análise do Solo (Produto 04), nos quais serão analisadas, respectivamente, a velocidade de infiltração das áreas de recarga e as características físico-hídricas do solo.

As atividades minerárias na sub-bacia, com destaque para a extração de argila, também se apresentam como um fator de pressão ambiental, assim como a destinação inadequada dos resíduos sólidos. Mesmo diante da existência do Plano de Saneamento Básico no município de Corinto, a destinação do resíduo doméstico urbano permanece em forma de “lixão”, apesar da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos está prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), cujo prazo máximo de adequação era até o ano de 2014.

Por fim, destacasse que os resultados e análises realizadas no presente Diagnóstico Ambiental e Levantamento de Uso e Ocupação do Solo da sub-bacia do Córrego Matadouro, bem como os resultados que serão obtidos no Relatório de Identificação das Áreas de Recarga (Produto 03) e no Relatório de Análise do Solo (Produto 04), nortearão as ações que serão propostas no Plano de Ações (Produto 5). Essas ações terão como foco a recuperação dos fundos vale na sede urbana de Corinto, além de apresentar propostas para melhorias e preservação das áreas de recarga hídrica identificadas na sub-bacia do Córrego Matadouro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAS, **Associação Brasileira de Águas Subterrâneas**. Disponível em: <<http://www.abas.org/educacao.php>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

AGB PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **Termo de Referência do Ato Convocatório Nº 006/2017 e Contrato de Gestão IGAM Nº 002/IGAM/2012**. Disponível em: <http://agenciapeixe vivo.org.br/images/2017/cg02igam/atosconvocatorios/TDR_PIC_AO_ATO_006_2017.pdf>. Acessado em: 25 de Agosto de 2017.

AMARAL, F. C. S. **Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais**. Embrapa Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2004.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água em Corinto (2010)**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=2689>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água em Curvelo (2010)**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=2695>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água em Morro das Garças (2010)**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=8180>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água em Inimutaba (2010)**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=8124>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água em Santo Hipólito (2010)**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=8265>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2016) - Corinto (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Sistema_Atual/Corinto.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2015) - Curvelo (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Sistema_Atual/Curvelo.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2015) - Inimutaba (MG)**. Disponível em:

Execução



Apoio Técnico



Realização



<http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Sistema_Atual/Inimutaba.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2015) - Morro da Garça (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Sistema_Planejado/Morro_da_Gar%C3%A7a.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2015) - Santo Hipólito (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Sistema_Atual/Santo_Hip%C3%B3lito.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Portal da Qualidade das Águas. **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA) (2018)**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Portal da Qualidade das Águas. **Indicadores de Qualidade - Índice do Estado Trófico (IET) (2018)**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal (2017) - Corinto (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Corinto.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal (2017) - Curvelo (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Curvelo.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal (2017) - Inimutaba (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Inimutaba.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal (2017) - Morro da Garça (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Morro_da_Gar%C3%A7a.pdf>. Acessado em: 18 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal (2017) - Santo Hipólito (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Relatorio_Geral/Santo_Hip%C3%B3lito.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

ANA, Agência Nacional De Águas. **Sistema de Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Currealinho (2017) em Corinto (MG)**. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Minas_Gerais/Sistema_Atual/Corinto.pdf>. Acessado em: 06 de Novembro de 2017.

Execução

Apoio Técnico

Realização

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação**. Florianópolis: UFSC, 1994.

BRANCO, Otavio Eurico de Aquino. **Avaliação da disponibilidade hídrica: Conceitos e aplicabilidade**. 2006. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/04/Disponibilidade-H%C3%ADrica.pdf>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

BRASIL, Senado Federal. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos-. Brasília: Gráfica do Senado, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

BRASIL. **Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, 2014.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>>. Acessado em: 13 de Abril de 2017.

BRASIL. **Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 12.

BRASIL. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.

CASTRO, César Nunes de. **A agropecuária na região Centro-Oeste: limitações ao desenvolvimento e desafios futuros**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2655/1/TD_1923.pdf>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas / AGB PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Corinto**. Gesois-Brasil Ambiental, 2014. Disponível em:

Execução



Apoio Técnico



Realização



<<http://www.agbpeixevivo.org.br/images/2014/cbhvelhas/PMSB/P2%20Corinto%20FINAL%20REV%2016mai2014%20-%20Ok%201.pdf.zip>>. Acessado em: 12 de Setembro de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Cartilha da Unidade Territorial Estratégica e Plano Diretor de Recursos Hídricos - UTE Ribeirão Picão - 2016.** Disponível em: <https://issuu.com/cbhriodasvelhas/docs/cartilha_ribeiraopicao_22_5x27cm_20>. Acessado em: 25 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Diagnóstico Específico das UTEs da região Médio Baixo Rio das Velhas - TOMO III/IV - Revisão 02 – UTE 19: Ribeirão Picão 2014. (Última versão entregue em: 04/11/2014).** Ecoplan-Skill, 2014. Disponível em: <http://200.98.167.210/site/arquivos/RP02B_TOMOIII.pdf>. Acessado em: 25 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas - Plano Diretor Consolidado - Volume 1/ Diagnóstico 2015.** Ecoplan-Skill, 2015. Disponível em: <http://200.98.167.210/site/arquivos/PDRH_Velhas_VOLUME_I.pdf>. Acessado em: 25 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Decreto nº 39.692, de 29 de junho de 1998.** Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 29 jun. 1998. Disponível em: <http://www.cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/legislacao/decreto%20criacao%20cbh%20velhas.pdf>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012.** Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 09 de fev. 2012. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn01-2012%20unidades%20territoriais.pdf>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 02/2004.** Estabelece diretrizes para a criação e o funcionamento dos sub-comitês, vinculados ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, MG, 31 de ago. 2004. Disponível em: <<http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Textos%20mobilizacao/DNsobreossubcomites.pdf>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas / AGB PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Corinto (2014).** Disponível em: <http://www.agbpeixevivo.org.br/images/2014/cbhvelhas/PMSB/P8_Corinto.pdf>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas / AGB PEIXE VIVO, Agência Peixe Vivo. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Morro da Garça**. Gesois-Brasil Ambiental, 2014. Disponível em: <http://www.agbpeixevivo.org.br/images/2014/cbhvelhas/PMSB/P8_Morro_da_Garca.pdf>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas Rio das Velhas. AGB Peixe Vivo. DHF Consultoria e Engenharia. **Produto 2 - Diagnóstico das UTEs Rio Bicudo e Picão - Município de Corinto, 2016**. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/projetosaneamento/DHF-P2-AGB-02.02TU-REV01%20-%20UTE%20PICA0%20E%20BICUDO%20-%20Corinto.pdf>>. Acessado em: 30 de Novembro de 2017.

CBH RIO DAS VELHAS. Projetos Hidroambientais (2016). Disponível: <<http://cbhvelhas.org.br/projetos-hidroambientais/>>. Acesso em 20 do Março de 2018.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas**, 2008. Disponível em: < <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf>>. Acessado em: 21 de Março de 2018.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006**. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios)

CLIMA TEMPO. **Climatologia do Município de Corinto/MG**. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/132/corinto-mg>>. Acessado em: 29 de Agosto de 2017.

COLLISCHON, Walter; DORNELLES, Fernando. **Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais**. Porto Alegre: ABRH, 2013. 350 p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA. **Relatório de Qualidade da Água**. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/abastecimento-de-agua/relqual!/ut/p/a1/rZBLb8lwDIB_DccobkILOXZlOy8GgsPaXqYsjxLUpq8U7ecvRdsR0KTIElu27M8fLnGOS02vqqJGtZrWc176HxmkYZSmkOyP8SuE6XG_3ccvxzeyxO-4xCXTpjNnXlzKCMTajo7UftqlibfjApSNBi3MHI1GmYndhi-AftLRCKYaoU2LuEC0mugCBIH3k11uJ3e0ElyMqtK3jCmOC3_tECYkQ8yVLiKScrT2CEGcS4f7LnWJBAteWHC480J4dlfyrMEuclfdZlfNkOaMIJYtzn_RbVVd-r4MrZxZxJfB-T_buZm3jAeINw7ZQhJEEEAyrJx1tIGIR5yfghcSCmtpdffK1MOnP2rvmia4yMyrr5k8HZrmG7Hfggo!/dl5/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/>. Acessado em: 26 de Fevereiro de 2018.

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Relatório Anual de Qualidade da Água (2017)**. Disponível em: < <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/agencia-virtual/mais-servicos/agua-esgoto/relatorio-anual-de-qualidade-da-agua>>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo – Belo Horizonte, 2014 (SE23)**. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/4993/se23_belo_horizonte.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em: 02 de Outubro de 2017.

CPRM. **Programa Geologia do Brasil: Geologia e Recursos Minerais da Folha Curvelo**. Minas Gerais: UFMG, 2012.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Geomorfologia do Brasil - 3º Ed.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 392 p.

DHF CONSULTORIA E ENGENHARIA. **Diagnóstico UTEs Rio Bicudo e Picão-Município de Corinto**. vol.2, 2016. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/projetosaneamento/DHF-P2-AGB-02.02TU REV01%20-%20UTE%20PICAO%20E%20BICUDO%20-%20Corinto.pdf>>. Acessado em: 02 de Fevereiro de 2018.

DIAS, Moacyr Bernardino. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>>. Acessado em: 10 de Abril de 2018.

ECO. **O que são Unidades de Conservação**. Dicionário Ambiental. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27099-o-que-sao-unidades-de-conservacao/>>. Acessado em: 09 de Abril de 2018.,

ECOPLAN-SKILL. **Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas – Resumo Executivo 2015**. CBH RIO DAS VELHAS, Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas, 2015. Disponível em: <http://200.98.167.210/site/arquivos/RE_VELHAS_Rev01.pdf>. Acessado em: 25 de Agosto de 2017.

ECÓTONUS. **Meio ambiente e Arquitetura - Socioeconomia**. 2012. Disponível em: <<http://www.ecotonus.com.br/socioeconomia.htm>>. Acessado em: 10 de Abril de 2018.

EMATER, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Como interpretar e compreender as linguagens do solo**, 2008. Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_010/artigos/artigos_vivencias_10/g5.htm>. Acessado em: 21 de Março de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Agência de Informação Embrapa. **Vegetação Savânica** (2018). Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_19_911200585232.html>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Agência de Informação Embrapa. **Formação Florestal – Mata De Galeria** (2018). Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_61_911200585234.html>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agroecologia e aptidão agrícola das terras: as bases científicas para uma agricultura sustentável**,

Execução



Apoio Técnico



Realização



2006. Disponível em:
<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Pereira_Silveira_Lombardi_AgroecologiaID-RPBGU5NYJu.pdf>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**, 2014. Disponível em:
<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121607/1/Apostila-Serie-TT-Eucalipto.pdf>>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de solos de Minas Gerais: legenda expandida. Belo Horizonte**: FEAM/UFV/CETEC/UFLA. 49 p. 2010.

FERRAZ, D. da S.; SANTOS, A. dos. A Demonstração do Valor Adicionado e Produto Interno Bruto como instrumento para obtenção de um indicador socioeconômico. **São Paulo: uspdigital**, 2009.

GOMES, D. D. M. **Análise da Degradação da Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio Jaibaras/CE por Meio de Ferramentas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. 2010. Monografia (Especialização em Geoprocessamento Aplicado à Análise Ambiental e Recursos Hídricos). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE. 2010

GOOGLE EARTH-MAPAS. <https://earth.google.com/web/>. Consulta realizada em 02 de Janeiro de 2018.

GUPTILL, S. C; MORRISON, J.L. **ElementsofSpatial Data Quality**. Elsevier Sci., U.K. 78p. II. 1995.

HIDROTEC. **Metodologias utilizadas no desenvolvimento do “atlas digital das águas de minas”** (e considerações gerais sobre os resultados). 2018. Disponível em: <http://www.hidrotec.ufv.br/metodologia_resultados.html>. Acessado em: 10 de Abril de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**, 2012. Disponível em:
<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acessado em: 02 de Janeiro de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola - Lavouras permanentes e temporárias**, 2016. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/corinto/pesquisa/15/11863>>. Acessado em: 16 de Abril de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**, 2016. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/corinto/pesquisa/18/16459?localidade1=312090&localidade2=314360>>. Acessado em: 16 de Abril de 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização



IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios, 2015.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/corinto/pesquisa/38/46996?localidade1=312090&localidade2=316060>>. Acessado em: 21 de Março de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico, 2010.** Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31&dados=8>>. Acessado em: 21 de Março de 2018.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Indicadores de qualidade da água (2018).** Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/730-indicadores-de-qualidade-da-agua>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2016: Resumo Executivo.** Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2017. 172 p. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-de-qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-anuais/12171-2016>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2015: Resumo Executivo.** Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2016. 179 p. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-de-qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-anuais/9685-2015>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2014: Resumo Executivo.** Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2015. 175 p. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-de-qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-anuais/9042-2014>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2013: Resumo Executivo.** Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2014. 68 p. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-de-qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-anuais/7225-2013>>. Acessado em: 12 de Abril de 2018.

JUNIOR, Walter dos Reis. **Caracterização das unidades geotécnicas da porção leste da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais.** 2016. 163 f. 97 Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

JUSTINO, Eliane Aparecida *et.al.* Análise do efeito da impermeabilização dos solos urbanos na drenagem de água pluvial do município de Uberlândia-MG. **Espaço em Revista**, v. 13, n. 2, 2011.

Execução



Apoio Técnico



Realização



LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento.** São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia, 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo de. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio.** 2007. 130p. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007.

Manual do Saneamento Básico. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental; Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/EFABF603/DeliberaNormativaConjuntaCOPAM-CERHno01-2008.pdf>>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 44.046, de 13 de junho de 2005.** Regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=4771>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

Myr Projetos Sustentáveis. **Plano Diretor Municipal (PMD), 2017.** Disponível em: <http://curvelo.mg.gov.br/site/wp-content/uploads/2017/02/148-PD4-LEITURA-TEC-DIAG-R53-170216_2.pdf>. Acessado em: 20 de Março de 2018.

NUNES, A. C. N.; RESENDE, S. S. **Guia Técnico Ambiental da Indústria de Cerâmica Vermelha.** Belo Horizonte: Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM), 2013. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/producao_sustentavel/GUIAS_TECNICOS_AMBIENTAIS/guia_ceramica.pdf>. Acessado em: 02 de fevereiro de 2018.

RICHARDS, J.A. **Remote Sensing Digital ImageAnalysis: na introduction.** 5. ed. Berlin, Germany: Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia,** São Paulo, v. 1, n. 8, p. 63-74. 1994.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SANTOS, A. M.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 195-211, 2012.

SEPULVEDA, R. O. **Subcomitês como proposta de descentralização da gestão das águas na bacia do Rio das Velhas: o Projeto Manuelzão como fomentador. Cadernos Manuelzão**. v. 1, nº 2, Belo Horizonte: Projeto Manuelzão, 2006.

SIAM, Sistema Integrado de Informação Ambiental. **Informações sobre Empreendimentos e Outorgas regularizadas na Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana do município de Corinto (MG)**. Disponível em:

<http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo/processo_emprto_emprdor.jsp?pageheader=null&num_pt=&ano_pt=&nome_emprededor=&cpf_cnpj_emprdor=&num_fob=&ano_fob=&cod_atividades=&cod_outros_municipios=191&nome_empredimento=&cpf_cnpj_emp=&tipoProcesso=&num_apefoutorga=&cod_empredimento=&ano_apefoutorga=>. Acessado em: 04 de Dezembro de 2017

SIGMINE, **Sistema de Informações Geográficas da Mineração**. 2017. Disponível em: <<http://sigmine.dnrm.gov.br/webmap/>>. Acessado em: 02 de Janeiro de 2018.

SILVA, Aion Angelu Ferraz. **Geoprocessamento aplicado à análise e mapeamento geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão São João**. Porto Nacional, TO: UFT, 2012. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/arquivos_publicacoes/GEOPROCESSAMENTO%20APLICADO%20A%20ANALISE%20E%20MAPEAMENTO%20GEOMORFOLOGICO%20DA%20BACIA%20HIDROGRAFICA%20DO%20RIBEIRAO%20SAO%20JOAO-TO.pdf>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2015). **Diagnóstico de Resíduos Sólidos (2015)**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2016). **Diagnóstico de Resíduos Sólidos (2016)**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>>. Acessado em: 19 de Março de 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2015/DiagRS2015_XLS.zip>. Acessado em: 26 de Fevereiro de 2018.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. FIBGE – SUPREN, Rio de Janeiro, 1977.

UFV, Universidade Federal de Viçosa. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

VAEZA, Rafael Franco; FILHO, Paulo Costa de Oliveira; MAIA, Adelen Golçalves; DISPERATI, Atílio Antônio. **Uso e Ocupação do Solo em Bacia Hidrográfica Urbana a Partir de Imagens Orbitais de Alta Resolução**. Floresta e Ambiente, v. 17, n.1, p. 23-29, 2010. Disponível em:

Execução



Apoio Técnico



Realização



<<http://www.floram.org/files/v17n1/v17n1a3.pdf>>. Acessado em: 04 de Dezembro de 2017.

VIANA, H.S; TAVARES, V.P. & KOHLER, H.C. 1998. **Síntese da geologia, recursos minerais e geomorfologia**. 17 p. in CPRM. 1998. APA Carste de Lagoa Santa: Volume I – Meio Físico. Belo Horizonte. 301 p.

VIANA, Maurício Boratto. O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala. **Câmaras dos Deputados, Brasília**, 2004.

ZEE - **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais**. 2010. Disponível em: < <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/gueb/zee/versao2/>>. Acessado em: 02 de Agosto de 2017.

Execução



Apoio Técnico



Realização

