

# DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

## Xaxim Parte 02

Xaxim – Santa Catarina  
Parte 2

## PREFÁCIO

O presente estudo tem como objetivo identificar a área urbana consolidada do município de Xaxim e relatar sua atual situação, através de um documento técnico contendo também as áreas de relevante interesse ecológico e de risco ambiental.

A elaboração do Diagnóstico Socioambiental auxiliará os gestores públicos e a população na organização do espaço urbano, apresentando a hidrografia existente no município, as edificações em conflito com a área de preservação permanente em situações consolidadas e em áreas de risco, possibilitando adequações nas políticas públicas para a urbanização e preservação do meio ambiente por parte do município.

Este Relatório se encontra dividido em 3 partes que unidas constituem o Diagnóstico Socioambiental de Xaxim, sendo elas:

Parte 1 – Engloba os capítulos introdutórios; a caracterização socioambiental e de serviços do Município; a Parte 2 apresenta a metodologia do trabalho, a identificação das áreas de preservação permanente de acordo com o a Lei 12.651/2012 e as áreas de relevante interesse ecológico, as áreas de risco, a reambulação de todos os cursos d'água presentes no perímetro urbano do Município, as áreas que necessitam de recuperação; as medidas de controle e/ou prevenção de riscos; o plano de recuperação de áreas degradadas; as considerações finais; as recomendações e as referências bibliográficas; e a Parte 3 apresenta os apêndices.

Xaxim- Santa Catarina  
Abril  
2019



## EQUIPE TÉCNICA

**Luiz Gustavo Pavelski**  
Engenheiro Florestal  
CREA-SC 104797-2

**Raphaela Menezes**  
Geóloga  
CREA-SC 138824-3

**Raquel Gomes de Almeida**  
Engenheira Ambiental  
CREA-SC 118868-3

**Maurício de Jesus**  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
CREA-SC 147737-1

**Guilherme Müller**  
Biólogo  
CRBio03 053021/03-D

**Mauricio Perazzoli**  
Engenheiro Ambiental  
CREA-SC 98322-7

**Luís Felipe Braga Kronbauer**  
Advogado  
OAB-SC 46772

**Ana Carolina Colombo**  
Engenharia Civil  
CREA SC 148018-3

## EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

**Etiane Lange Badoan**  
Secretaria Municipal de Agricultura e  
Meio Ambiente

**Josete Carina Percio**  
Secretaria Municipal de Assistência  
Social

**Salete da Fonseca Covatti**  
Departamento de Vigilância Sanitária

**Daniel Cenci**  
Departamento de Topografia

**Luiz Álvaro Stieven**  
Departamento de Trânsito

**Nadir Chiodi**  
Departamento de Defesa Civil

## APOIO OPERACIONAL

**Cibele Alice de Costa**  
Estagiária  
Engenharia Sanitária e Ambiental

**Letícia Geniqueli Reichardt**  
Estagiária  
Engenharia Sanitária e Ambiental



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Delimitação das UCs Federais e Estaduais em relação a Xaxim.....	20
Figura 2: Delimitação das Áreas Prioritárias para conservação em relação a Xaxim. .....	21
Figura 3: Xaxim em relação as terras indígenas do Estado. ....	23
Figura 4: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação A1. .....	24
Figura 5: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação B1. .....	25
Figura 6: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação C1. .....	25
Figura 7: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação C2. .....	26
Figura 8: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação D1. .....	26
Figura 9: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação D2. .....	27
Figura 10: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação E1. .....	27
Figura 11: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação E2. .....	28
Figura 12: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação E3. .....	28
Figura 13: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação F1. .....	29
Figura 14: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação F2. .....	29
Figura 15: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação F3. .....	30
Figura 16: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G1. .....	30
Figura 17: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G2. .....	31
Figura 18: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G3. .....	31
Figura 19: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G4. .....	32
Figura 20: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H1. .....	32
Figura 21: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H2. .....	33



Figura 22: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H3. .....	33
Figura 23: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H4. .....	34
Figura 24: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação I1. .....	34
Figura 25: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação I2. .....	35
Figura 26: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação I3. .....	35
Figura 27: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 1. ....	38
Figura 28: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 2. ....	38
Figura 29: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 3. ....	39
Figura 30: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 4. ....	39
Figura 31: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 5. ....	40
Figura 32: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 6. ....	40
Figura 33: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 7. ....	41
Figura 34: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 8. ....	41
Figura 35: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 9. ....	42
Figura 36: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 10. ....	42
Figura 37: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 11. ....	43
Figura 38: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 12. ....	43
Figura 39: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 13. ....	44
Figura 40: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 14. ....	44
Figura 41: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 15. ....	45
Figura 42: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 16. ....	45
Figura 43: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 17. ....	46
Figura 44: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento. ....	51
Figura 45: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Xaxim no período de 1991 – 2012. ....	53
Figura 46: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Xaxim no período de 1998 – 2018. ....	54
Figura 47: Residência localizada na Planície de Inundação do Rio Santa Terezinha. .....	55
Figura 48: Planície de Inundação do Rio Santa Terezinha. ....	56
Figura 49: Planície de Inundação de um afluente do Rio Xaxim. ....	56
Figura 50: Evento de Inundação dia 18/10/2018. ....	57
Figura 51: Evento de Inundação dia 14/07/2015. ....	57
Figura 52: Evento de Inundação dia 14/07/2015. ....	58
Figura 53: Evento de Inundação dia 24/02/2019. ....	58
Figura 54: Cartograma A1 das áreas de risco de inundação de Xaxim. ....	59
Figura 55: Cartograma B1 das áreas de risco de inundação de Xaxim. ....	60
Figura 56: Cartograma B2 das áreas de risco de inundação de Xaxim. ....	60



Figura 57: Cartograma das áreas de risco geológicos de Xaxim. ....	61
Figura 58: Queda de blocos ocorrida durante as chuvas de outubro de 2018, no ponto RG01, no bairro Flor.....	62
Figura 59: Muro de contenção que rompeu.....	62
Figura 60: Casa localizada a aproximadamente 2,5 metros do corte. Ao fundo da imagem, o muro de contenção que sugere-se que passe por uma análise técnica. .	63
Figura 61: Residência localizada no ponto RG02 marcada em vermelho. ....	64
Figura 62: Áreas com declividade maior que 30% no perímetro urbano de Xaxim ...	65
Figura 63: Representação gráfica da área de interesse.....	71
Figura 64: Reambulação de cursos d'água na articulação A1. ....	74
Figura 65: Reambulação de cursos d'água na articulação B1. ....	75
Figura 66: Lajeado Rondinha no ponto R10.....	75
Figura 67: Reambulação de cursos d'água na articulação C1. ....	76
Figura 68: Reambulação de cursos d'água na articulação C2. ....	77
Figura 69: Reambulação de cursos d'água na articulação D1. ....	78
Figura 70: Curso d'água "B" no ponto R38.....	78
Figura 71: Área úmida localizada no ponto R39.....	79
Figura 72: Reambulação de cursos d'água na articulação D2. ....	80
Figura 73: Reambulação de cursos d'água na articulação E1. ....	81
Figura 74: Reambulação de cursos d'água na articulação E2. ....	82
Figura 75: Nascente do curso d'água "E1", encontrada no ponto R44.....	82
Figura 76: Açude formado a partir do barramento da nascente do curso d'água "E3" .....	83
Figura 77: Reambulação de cursos d'água na articulação E3. ....	84
Figura 78: Curso d'água "D" próximo a área úmida, no ponto R51. ....	84
Figura 79: Encontro do curso d'água "D" com o Rio Jacutinga. ....	85
Figura 80: Saída da água do açude no ponto R30.....	85
Figura 81: Reambulação de cursos d'água na articulação F1.....	86
Figura 82: Curso d'água "J3" no ponto R49. ....	87
Figura 83: Açude da empresa Aurora. ....	87
Figura 84: Final de uma das tubulações do curso d'água "J4" no ponto R48. ....	88
Figura 85: Reambulação de cursos d'água na articulação F2.....	89
Figura 86: Início da tubulação do curso d'água "AA", no ponto R36. ....	89
Figura 87: Final da tubulação do curso d'água "AC" no ponto R37.....	90
Figura 88: Curso d'água "I", no ponto R46. ....	90
Figura 89: Reambulação de cursos d'água na articulação F3.....	91
Figura 90: Saída do tubo no ponto R15. ....	92
Figura 91: Curso d'água "G" no ponto R16. ....	92
Figura 92: Reambulação de cursos d'água na articulação G1. ....	93
Figura 93: Reambulação de cursos d'água na articulação G2. ....	94
Figura 94: Nascente localizada no ponto R47.....	94
Figura 95: Descaracterização de um açude no ponto R20. ....	95
Figura 96: Reambulação de cursos d'água na articulação G3 .....	96



Figura 97: Trecho do rio Xaxim a céu aberto, no ponto R14. ....	96
Figura 98: Reambulação de cursos d'água na articulação G4. ....	98
Figura 99: Chegada do curso d'água "AJ" no açude, ponto R35. ....	98
Figura 100: Curso d'água "M1", no ponto R33. ....	99
Figura 101: Nascente do curso d'água "M2", no ponto R34. ....	99
Figura 102: Nascente do curso d'água "M3". ....	100
Figura 103: Encontro das águas do curso d'água "M" com o "M8" ....	100
Figura 104: Reambulação de cursos d'água na articulação H1. ....	101
Figura 105: Reambulação de cursos d'água na articulação H2 ....	102
Figura 106: Área úmida presente no ponto R17. ....	103
Figura 107: Saída da tubulação do curso d'água "R6". ....	103
Figura 108: Descaracterização de 3 açudes no ponto R18. ....	104
Figura 109: Dreno e caixa de passagem presente no curso d'água "Y", no ponto R9. .....	104
Figura 110: Reambulação de cursos d'água na articulação H3. ....	105
Figura 111: Curso d'água "R" no ponto R4. ....	106
Figura 112: Cursos d'água formados a partir de áreas úmidas, no ponto R5. ....	106
Figura 113: Área úmida no ponto R8. ....	107
Figura 114: Curso d'água "R23" no ponto R1. ....	107
Figura 115: Descaracterização de um açude, próximo ao ponto R7. ....	108
Figura 116: Curso d'água "R15", no ponto R3. ....	108
Figura 117: Curso d'água "R" no ponto R11. ....	109
Figura 118: Rio Xaxim, no ponto R13. ....	109
Figura 119: Descaracterização de uma área úmida, no ponto R12. ....	110
Figura 120: Curso d'água "S", no ponto 40. ....	110
Figura 121: Saída de tubulação no ponto R42. ....	111
Figura 122: Reambulação de cursos d'água na articulação H4. ....	112
Figura 123: Trecho do curso d'água "P" antes de sofrer o barramento do açude, ponto R23. ....	112
Figura 124: Curso d'água "N", no ponto R29. ....	113
Figura 125: Loteamento Flor, onde antigamente era uma área úmida, no ponto R27. .....	113
Figura 126: Encontro das águas drenadas do loteamento Flor, com a do curso d'água "M" ....	114
Figura 127: Área úmida que sofreu barramento, ponto R25. ....	114
Figura 128: Área úmida do ponto R24. ....	115
Figura 129: Reambulação de cursos d'água na articulação I1. ....	116
Figura 130: Reambulação de cursos d'água na articulação I2. ....	117
Figura 131: Nascente do curso d'água R23, no ponto R2. ....	117
Figura 132: Reambulação de cursos d'água na articulação I3. ....	118
Figura 133: Açudes no ponto R21. ....	119
Figura 134: Curso d'água que teve seu trajeto alterado, no ponto R22. ....	119



Figura 135: Representação da Área Urbana Consolidada de acordo com a Resolução CONAMA n° 303/2002. ....	121
Figura 136: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação A1. ...	122
Figura 137: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação B1. ...	123
Figura 138: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação C1. ....	123
Figura 139: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação C2. ...	124
Figura 140: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação D1. ...	124
Figura 141: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação D2. ...	125
Figura 142: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação E1. ...	125
Figura 143: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação E2. ...	126
Figura 144: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação E3. ...	126
Figura 145: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação F1. ...	127
Figura 146: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação F2. ...	127
Figura 147: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação F3. ...	128
Figura 148: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G1. ....	128
Figura 149: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G2. ....	129
Figura 150: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G3. ....	129
Figura 151: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G4. ....	130
Figura 152: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H1. ....	130
Figura 153: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H2. ...	131
Figura 154: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H3. ....	131
Figura 155: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H4. ....	132
Figura 156: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação I1. ....	132
Figura 157: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação I2. ....	133
Figura 158: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação I3. ....	133
Figura 159: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação A1. ....	134
Figura 160: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação B1. ....	135
Figura 161: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação C1. ....	135
Figura 162: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação C2. ....	136
Figura 163: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação D1. ....	136
Figura 164: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação D2. ....	137
Figura 165: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação E1. ....	137
Figura 166: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação E2. ....	138
Figura 167: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação E3. ....	138





Figura 168: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação F1.	139
Figura 169: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação F2.	139
Figura 170: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação F3.	140
Figura 171: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G1.	140
Figura 172: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G2.	141
Figura 173: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G3.	141
Figura 174: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G4.	142
Figura 175: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H1.	142
Figura 176: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H2.	143
Figura 177: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H3.	143
Figura 178: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H4.	144
Figura 179: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação I1.	144
Figura 180: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação I2.	145
Figura 181: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação I3.	145
Figura 182: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação A1.	154
Figura 183: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação B1.	154
Figura 184: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação C1.	155
Figura 185: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação C2.	155
Figura 186: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação D1.	156
Figura 187: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação D2.	156
Figura 188: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação E1.	157



Figura 189: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água, na articulação E2.	157
Figura 190: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação E3.	158
Figura 191: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação F1.	158
Figura 192: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação F2.	159
Figura 193: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação F3.	159
Figura 194: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G1.	160
Figura 195: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G2.	160
Figura 196: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G3.	161
Figura 197: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G4.	161
Figura 198: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H1.	162
Figura 199: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H2.	162
Figura 200: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H3.	163
Figura 201: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H4.	163
Figura 202: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação I1.	164
Figura 203: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação I2.	164
Figura 204: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação I3.	165
Figura 205: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação A1.	171
Figura 206: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação B1.	171
Figura 207: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação C1.	172
Figura 208: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação C2.	172
Figura 209: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação D1.	173
Figura 210: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação D2.	173
Figura 211: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação E1.	174



Figura 212: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação E2.....	174
Figura 213: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação E3.....	175
Figura 214: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação F1.....	175
Figura 215: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação F2.....	176
Figura 216: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação F3.....	176
Figura 217: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G1.....	177
Figura 218: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G2.....	177
Figura 219: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G3.....	178
Figura 220: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G4.....	178
Figura 221: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H1.....	179
Figura 222: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H2.....	179
Figura 223: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H3.....	180
Figura 224: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H4.....	180
Figura 225: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação I1.....	181
Figura 226: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação I2.....	181
Figura 227: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação I3.....	182
Figura 228: Metodologia do plantio de recuperação proposta para as áreas.....	187



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação das Áreas de Possível Interesse Ecológico.....	46
Quadro 2: Classificação das intensidades dos processos de escorregamento e inundação.....	49
Quadro 3: Quantificação das Áreas de Risco no Perímetro Urbano. ....	66
Quadro 4: Edificações em áreas de risco.....	66
Quadro 5: Características hidrológicas e estimativas de Vazões Mínimas de Referência para as bacias urbanas de Xaxim. ....	68
Quadro 6: Determinação de Período de Retorno de Vazões Máximas para as bacias Urbanas de Xaxim. ....	69
Quadro 7: Caracterização das estações pluviométricas utilizadas nos cálculos.....	69
Quadro 8: Determinação de Período de Retorno e probabilidade de ocorrências de precipitações máximas para Xaxim. ....	69
Quadro 9: Relação dos Eventos Decretados, Período de Retorno .....	70
Quadro 10: Caracterização do uso e ocupação do solo das APPs Resultantes. ....	147
Quadro 11: Quantificação de Edificações e Lotes em Faixas de APP do Código Florestal.....	152
Quadro 12: Quantificação de edificações em relação à APP resultante. ....	153
Quadro 13: Uso do solo atual das Áreas de Preservação Permanente – APP possíveis de recuperação em Xaxim.....	182
Quadro 14: Espécies Pioneiras (P) encontradas nos estudos no Município que poderão ser utilizadas no PRAD. ....	184
Quadro 15: Espécies Não Pioneiras (NP) encontradas nos estudos no Município que poderão ser utilizadas no PRAD. ....	185
Quadro 16: Proposta de cronograma para execução do PRAD.....	190



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE AMBIENTAL E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA OCUPAÇÃO E INDICAÇÃO DAS ÁREAS QUE DEVEM SER RESGUARDADAS</b>	<b>19</b>
2.1	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	19
2.2	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO .....	21
2.3	TERRAS INDÍGENAS.....	22
2.4	INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE APP QUE DEVEM SER PRESERVADAS, NOS TERMOS DA LEI N° 12.651/12 .....	23
2.5	INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS QUE NÃO CONSTITUEM APP NOS TERMOS LEGAIS, PORÉM COM CARACTERÍSTICAS PECULIARES PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, MANUTENÇÃO, ESTABILIDADE GEOLÓGICA, PROTEÇÃO DE MANANCIAS E CORPOS HÍDRICOS DENTRE OUTRAS .....	36
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS E HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE OCUPAÇÃO CONSOLIDADA.....</b>	<b>48</b>
3.1	RISCO .....	48
3.2	ENCHENTES E INUNDAÇÕES .....	50
3.3	DESLIZAMENTOS .....	51
3.3.1	Escorregamentos .....	52
3.3.2	Quedas de blocos.....	52
3.4	HISTÓRICO DE ENCHENTES E DESLIZAMENTOS NA ÁREA URBANA....	53
3.5	MAPEAMENTO E ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE RISCO RELACIONADAS A FENÔMENOS GEOAMBIENTAIS.....	54
3.5.1	Probabilidade, intensidade e ocorrência.....	66
<b>4</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO CONSOLIDADA EXISTENTE NA ÁREA.</b>	<b>71</b>
4.1	ÁREA URBANIZADA.....	71
4.2	REAMBULAÇÃO DA HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO .....	72
4.3	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS E NÃO CONSOLIDADAS.....	120
4.4	ÁREAS CONSIDERADAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE .....	121



4.5	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE .....	134
4.5.1	Caracterização da Situação Atual das Edificações .....	152
<b>5</b>	<b>ÁREAS QUE NECESSITAM DE RECUPERAÇÃO .....</b>	<b>166</b>
5.1	ÁREAS A SEREM RECUPERADAS E SUGESTÃO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO.....	166
5.2	MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS.....	166
5.3	MEDIDAS DE CONTROLE E/OU PREVENÇÃO DE INUNDAÇÕES.....	167
5.4	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE .....	169
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>191</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>192</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>195</b>



## 1 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a especificação da ocupação da área urbanizada do perímetro urbano teve como base cartográfica os seguintes dados: Levantamento Aerofotogramétrico da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) contendo: Modelo Digital do Terreno (SDS), Modelo Digital de Superfície (SDS) e trechos de drenagem (SDS); Mapas Municipais apresentando o perímetro urbano e zoneamento municipal (Prefeitura Municipal de Xaxim), Cadastro da rede de abastecimento de água (CASAN) e Cadastro da coleta de resíduos (Prefeitura Municipal de Xaxim).

### **Reambulação**

Para toda a hidrografia da área urbanizada foi feita a reambulação, ou seja, a conferência a campo dos cursos d'água presentes no Levantamento Aerofotogramétrico do Estado (SDS), conforme descrito posteriormente no item Reambulação. No levantamento do Estado, alguns trechos de drenagem podem conter erros de classificação, gerando equívocos na consideração de corpos d'água artificiais como naturais ou naturais como artificiais, devido à delimitação hídrica automática utilizada na elaboração. Os trajetos dos cursos d'água foram adotados como verdadeiros, salvo os com incoerências nas visitas em campo.

O levantamento das nascentes compreendeu os seguintes procedimentos: Interpretação de imagens existentes, de mapas cadastrais de nascentes e de imagens de satélites; solicitação da autorização do proprietário das terras nas quais as nascentes localizam-se e auxílio na sua localização; identificação dos afloramentos; registro de coordenadas para fins de confirmação da existência, registro fotográfico e processamento dos dados em SIG – Sistema de Informações Geográficas.

### **Vias Urbanas**

As vias públicas urbanas foram obtidas no cadastro imobiliário e ajustadas nos locais onde havia distorções em relação a imagem do voo do Estado e cadastro de abastecimento de água (CASAN).



## Uso do solo

Para a representação do uso do solo, a área em estudo foi dividida em 23 cartogramas e a interpretação foi realizada através da fotointerpretação das imagens do Google Earth Pro® (04/05/2016). Para a classificação, foram identificados os usos do solo presentes na data da imagem, divididos em 8 categorias: agricultura; reflorestamento; vegetação nativa; edificações; massa d'água; áreas úmidas; vias urbanas e usos diversos, que contempla os usos não classificados nas classes anteriores.

## Edificações

Para as edificações foi realizada a fotointerpretação das imagens do Levantamento Aerofotogramétrico do Estado e do Google Earth Pro® (04/05/2016).

## Áreas de Risco

Para a aferição da área foram produzidos rasters de declividade que, associados a informações de relevo e altitude, definiram as áreas de planícies suscetíveis à inundação, simulando assim uma mancha de possível risco. Essa mancha inicial de possível inundação foi aferida a campo através de observação sensorial de vestígios de extravasamento do rio, e confirmada com os membros da equipe técnica do município, e delimitada com auxílio de GPS.

Para a identificação de possíveis áreas de risco de deslizamento foi considerado o Modelo Digital do Terreno, produzindo rasters de declividade, sendo consideradas como suscetíveis à movimentação de massa, as áreas que possuem declividade acima de 30%. Além disso, a Defesa Civil Municipal indicou possíveis áreas de risco de deslizamento.

As áreas finais de risco de inundação e possíveis áreas de risco de deslizamento foram aferidas com as informações do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, que realizou o trabalho intitulado Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações para os municípios do Estado de Santa Catarina, realizado em 2018.

As áreas risco de inundação e de deslizamento (movimentação de massa) foram divididas conforme sua classe de risco. Os critérios adotados para





determinação do grau de probabilidade do risco foram baseados na Caracterização do uso e ocupação do solo das APPs Resultantes de acordo com a determinação de critérios para classificação em: R1 – Baixo; R2 – Médio; R3 – Alto e R4 – Muito Alto, desenvolvida pelo Ministério das Cidades e IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

### **Consolidação das Áreas**

Os critérios utilizados para a consolidação das áreas seguiram os descritos no Art. 2º da Resolução CONAMA nº 303/2002, sendo:

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) definição legal pelo poder público; b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais;
2. rede de abastecimento de água;
3. rede de esgoto;
4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.

A metodologia empregada seguiu as seguintes etapas:

1- Elaboração dos cartogramas das manchas de atendimento de cada serviço de infraestrutura (abastecimento de água, distribuição de energia elétrica, coleta de resíduos sólidos e tratamento do mesmo);

2- Sobreposição dessas informações e consolidação das áreas que apresentavam no mínimo 4 serviços.

### **Áreas de Preservação Permanente Resultante**

Para a definição das áreas de preservação permanente foi utilizada a *Consolidação restrita*, reduzindo as metragens nas APPs apenas nas áreas já consolidadas.

Esta metodologia é utilizada para os cursos d'água que não possuem massa d'água, pois nesta situação o método das estacas não apresenta boa aplicabilidade. Assim, as reduções destas APPs só ocorrem nos trechos que possuem os serviços disponíveis e seu limite é 15 metros, conforme previsto no §2º da Lei Federal 12.651/2012.



### **Áreas de Preservação Permanente Resultante de encostas ou partes destas com declividade superior a 45°**

Para a determinação das áreas de preservação permanente com declividade superior a 45° (100%), utilizou-se o modelo digital de terreno do projeto de levantamento aerofotogramétrico do estado de Santa Catarina (SDS) onde foram calculadas as declividades e selecionadas as áreas acima de 100 m<sup>2</sup>.

### **Áreas de Possível Interesse Ecológico**

Para a identificação de áreas com possíveis potenciais de interesse ecológico, foi utilizada a imagem do Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, produzindo polígonos das áreas através da fotointerpretação, apresentando manchas de vegetação nativa. A metodologia empregada para a definição das áreas seguiu as seguintes etapas:

1 - Seleção das áreas com manchas de vegetação nativa com mais de 10 hectares. O valor foi definido com base no cadastro das unidades de conservação no Brasil, na categoria Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), cuja menor registrada apresenta uma área de 11 hectares.

2 – Produção de rasters para a obtenção das alturas aproximadas das copas das árvores através da subtração do Modelo Digital de Superfície (MDS) pelo Modelo Digital de Terreno (MDT).

3 – Classificação e apresentação das áreas com estratificação das alturas aproximadas das copas, conforme dispõe a Resolução do CONAMA n° 004/1994 que “Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina”. As classes altimétricas utilizadas foram: altura total média até 4 metros, altura total média até 12 metros, altura total média até 20 metros e altura total média superior a 20 metros.

Utilizando esta metodologia não é possível afirmar o estágio sucessional da vegetação nas áreas, pois temos apenas um dos parâmetros para a definição do estágio sucessional, assim, todas as áreas deverão ser aferidas a campo com estudos específicos, principalmente os voltados para a elaboração do Plano Municipal da Mata



Atlântica, que apresentará uma caracterização específica da vegetação do município e desses locais.



## **2 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE AMBIENTAL E ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA OCUPAÇÃO E INDICAÇÃO DAS ÁREAS QUE DEVEM SER RESGUARDADAS**

### **2.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

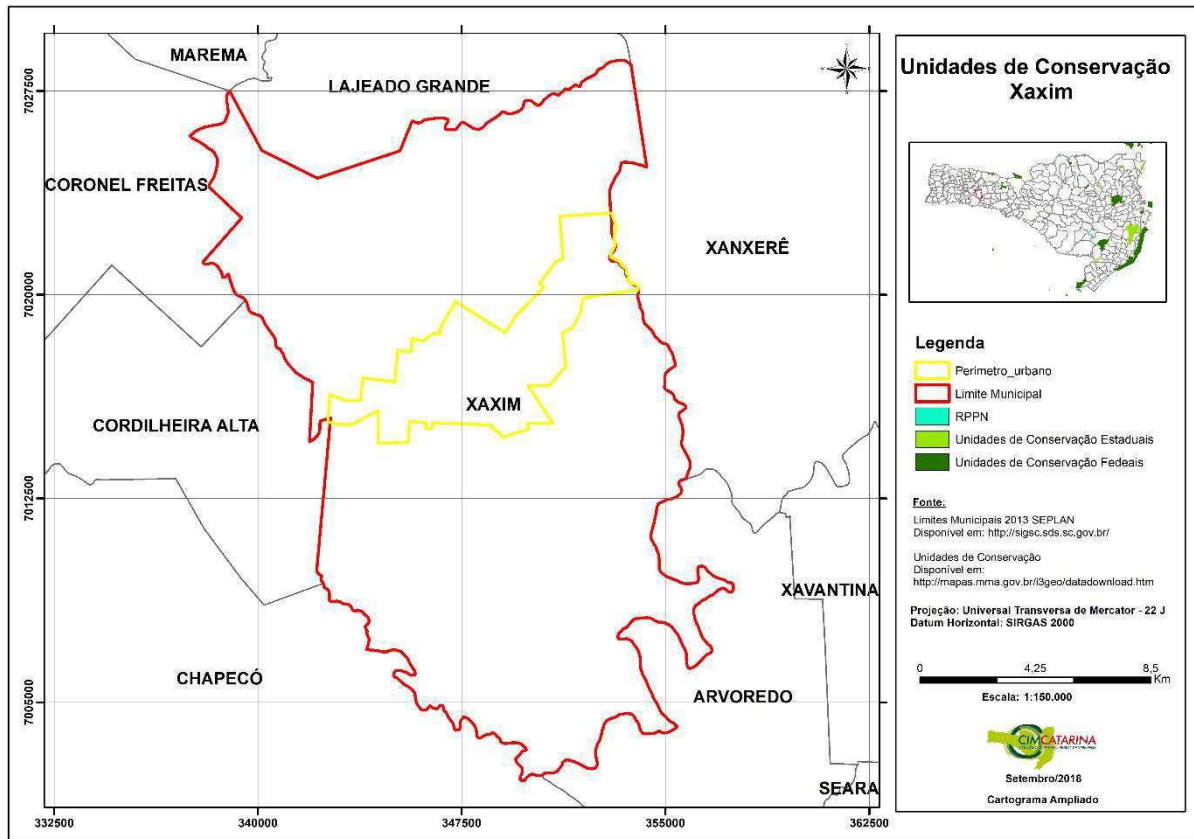
As áreas de relevante interesse ambiental são Unidades de Conservação classificadas como Unidades de Uso Sustentável, ou seja, são áreas que visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada (MMA, 2016).

As Unidades de Conservação formam o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela Lei 9.985/2000, este possui como uma de suas ferramentas o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, onde é possível consultar, por município brasileiro a existência e características da Unidade de Conservação que se procura.

Em pesquisa junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, não foi encontrado nenhum registro de áreas de relevante interesse ambiental (Figura 1).



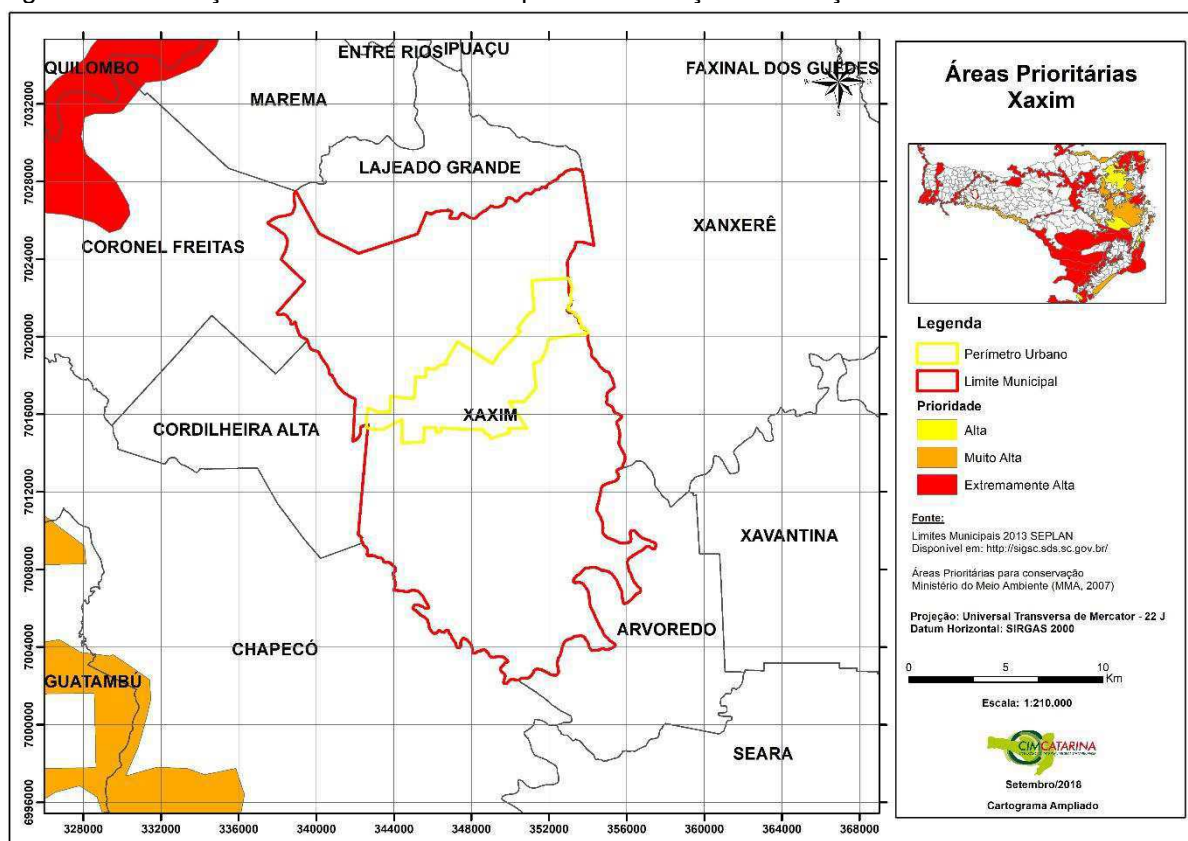
Figura 1: Delimitação das UCs Federais e Estaduais em relação a Xaxim.



## 2.2 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

Das áreas prioritárias para conservação classificadas pelo MMA, nenhuma se localiza no município de Xaxim (Figura 2).

Figura 2: Delimitação das Áreas Prioritárias para conservação em relação a Xaxim.



Com relação às áreas de proteção de mananciais e áreas que devem ser resguardadas e levando em consideração que a Resolução CONAMA nº 369 de 2006 admite que as áreas de preservação permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, são instrumentos de relevante interesse ambiental e integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, indicamos que as Áreas de Preservação Permanente do município devem ser mantidas, nas regiões consolidadas, de acordo com o indicado neste Diagnóstico e nas regiões não consolidadas, é recomendado que sejam mantidas as faixas estabelecidas na Lei 12.651/2012.



## 2.3 TERRAS INDÍGENAS

De acordo com a Constituição Federal vigente, os povos indígenas detêm o direito originário e o usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam. As fases do procedimento demarcatório das terras tradicionalmente ocupadas, abaixo descritas, são definidas por Decreto da Presidência da República e atualmente consistem em:

Em estudo: Realização dos estudos antropológicos, históricos, fundiários, cartográficos e ambientais, que fundamentam a identificação e a delimitação da terra indígena.

Delimitadas: Terras que tiveram os estudos aprovados pela Presidência da Funai, com a sua conclusão publicada no Diário Oficial da União e do Estado, e que se encontram na fase do contraditório administrativo ou em análise pelo Ministério da Justiça, para decisão acerca da expedição de Portaria Declaratória da posse tradicional indígena.

Declaradas: Terras que obtiveram a expedição da Portaria Declaratória pelo Ministro da Justiça e estão autorizadas para serem demarcadas fisicamente, com a materialização dos marcos e georreferenciamento.

Homologadas: Terras que possuem os seus limites materializados e georreferenciados, cuja demarcação administrativa foi homologada por decreto Presidencial.

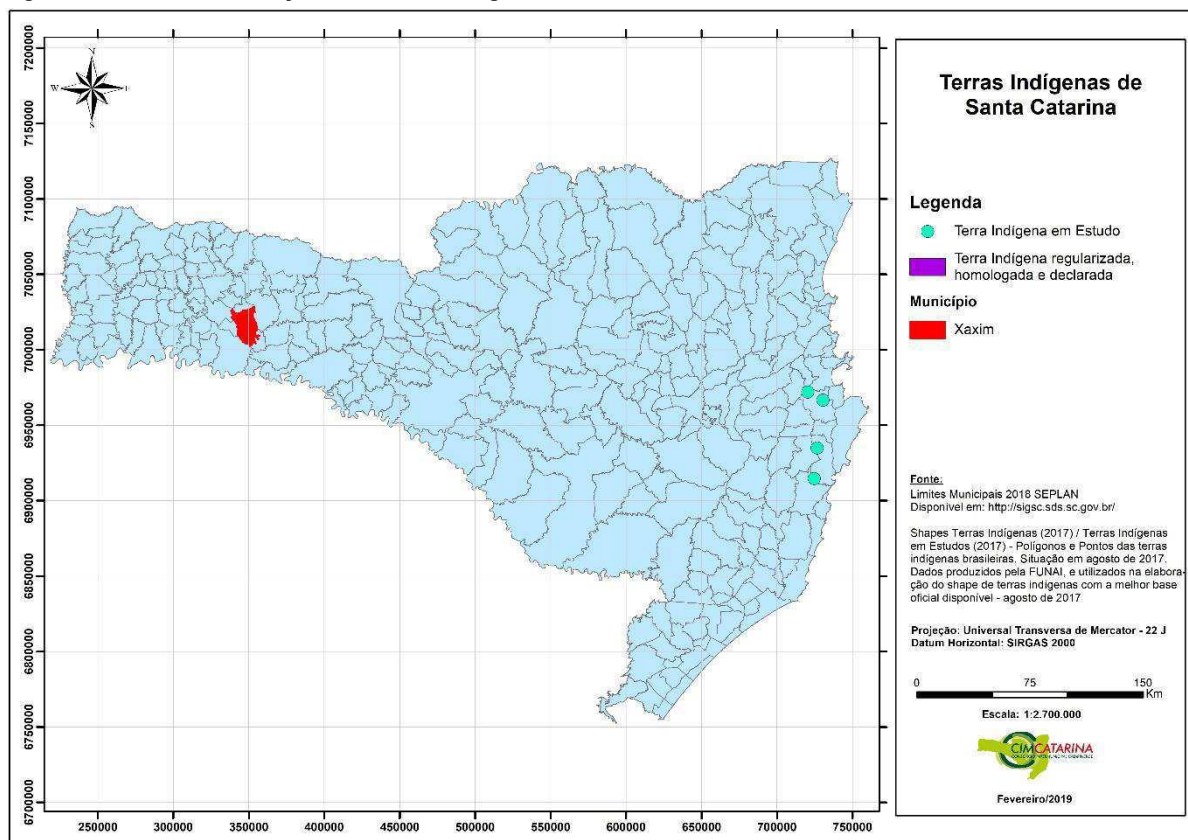
Regularizadas: Terras que, após o decreto de homologação, foram registradas em Cartório em nome da União e na Secretaria do Patrimônio da União.

Interditadas: Áreas Interditadas, com restrições de uso e ingresso de terceiros, para a proteção de povos indígenas isolados.

Das terras indígenas integrantes na legislação vigente (CF/88, Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, Decreto nº1775/96) nenhuma se localiza no limite administrativo do município (Figura 3).



Figura 3: Xaxim em relação as terras indígenas do Estado.



## 2.4 INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE APP QUE DEVEM SER PRESERVADAS, NOS TERMOS DA LEI N° 12.651/12

Quando as faixas de APP são preservadas, essas áreas executam um papel fundamental no equilíbrio geossistêmico das áreas do entorno. Dentre os serviços ambientais que merecem destaque pode-se citar o abastecimento hídrico; o combate às alterações climáticas em diferentes escalas de abrangência; a preservação do patrimônio genético, não só por garantirem a sobrevivência de inúmeras espécies de fauna e flora, mas também funcionando como um corredor ecológico para o fluxo gênico entre os demais remanescentes de vegetação nativa; e ainda a manutenção da fertilidade e estabilidade dos solos e das nascentes.

Por essas funções, já se percebe que as APPs, em especial as urbanas mostram-se um importante mecanismo de manutenção da qualidade de vida e da minimização de consequências nocivas à sociedade, regulando o microclima e o sistema hidrológico/hidrográfico local.





As áreas de preservação permanente, conforme Legislação Federal serão apresentadas nas Figura 4 a Figura 26 (Apêndices 11 a 33).

Figura 4: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação A1.

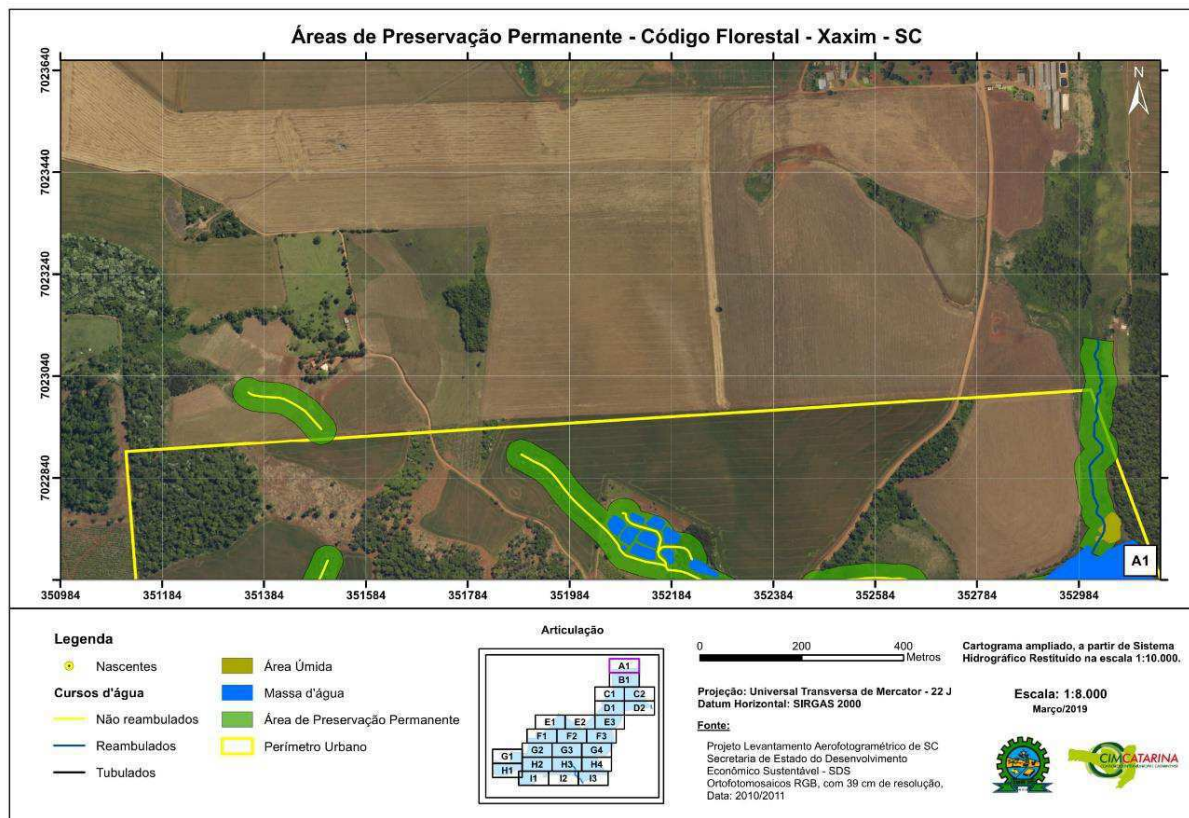


Figura 5: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação B1.

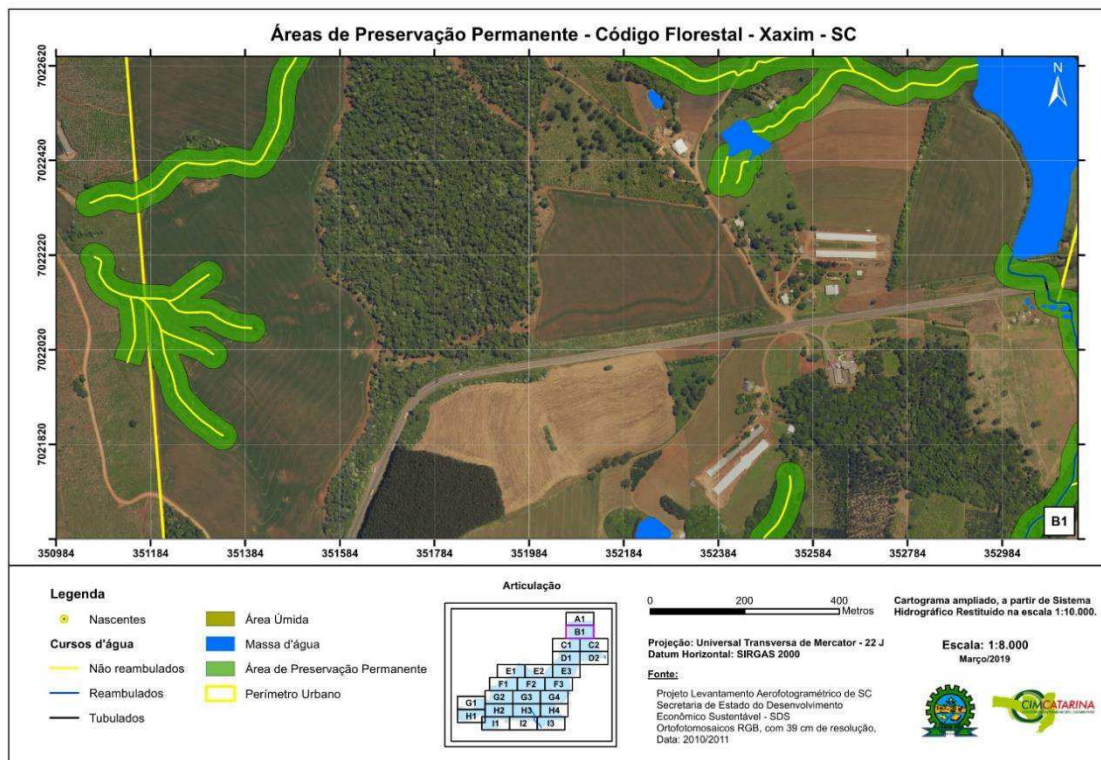


Figura 6: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação C1.

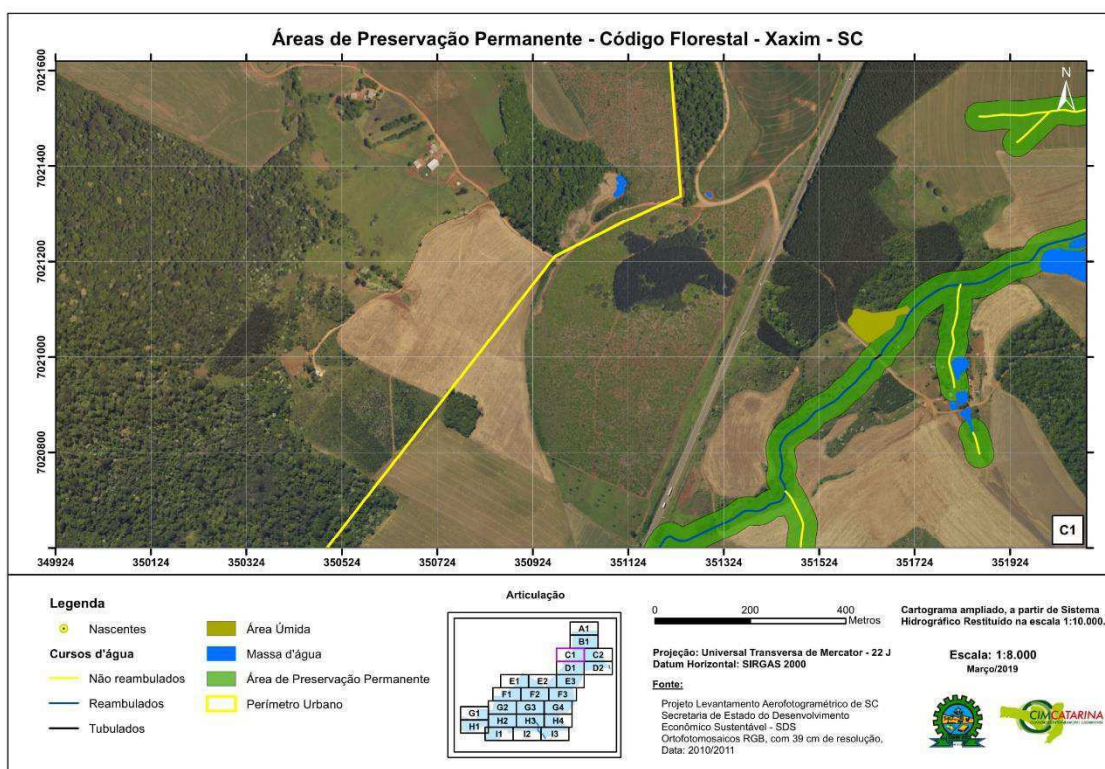


Figura 7: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação C2.

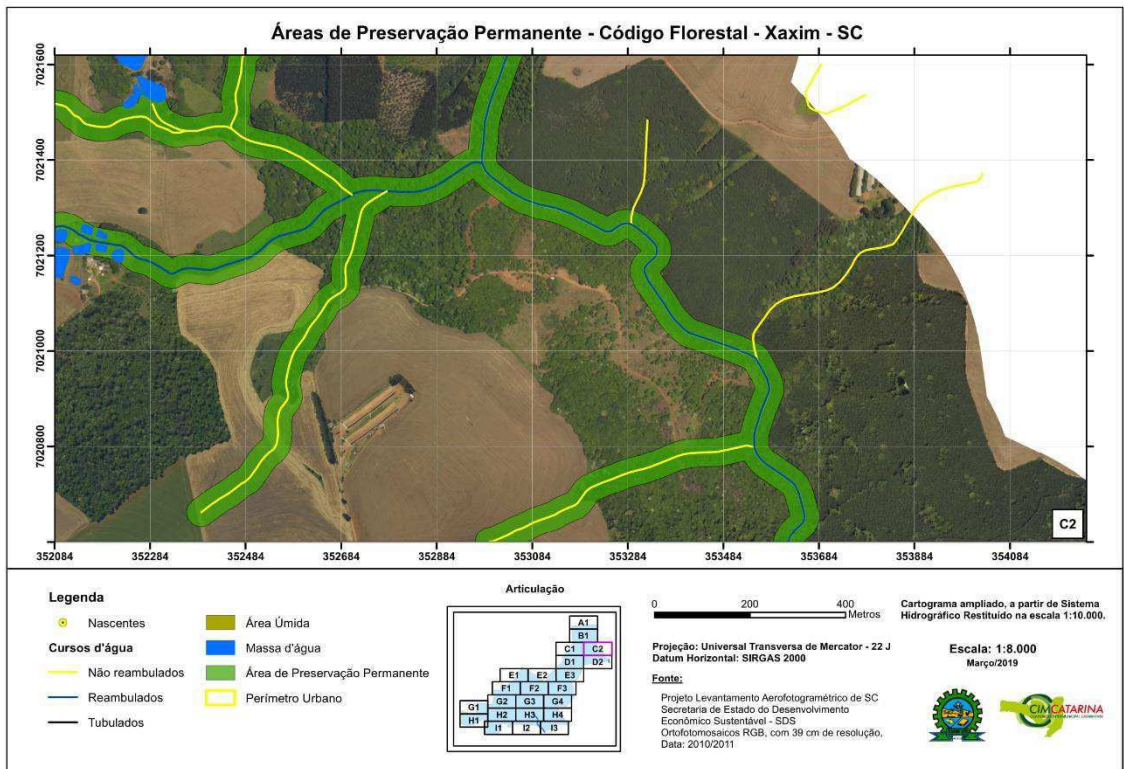


Figura 8: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação D1.

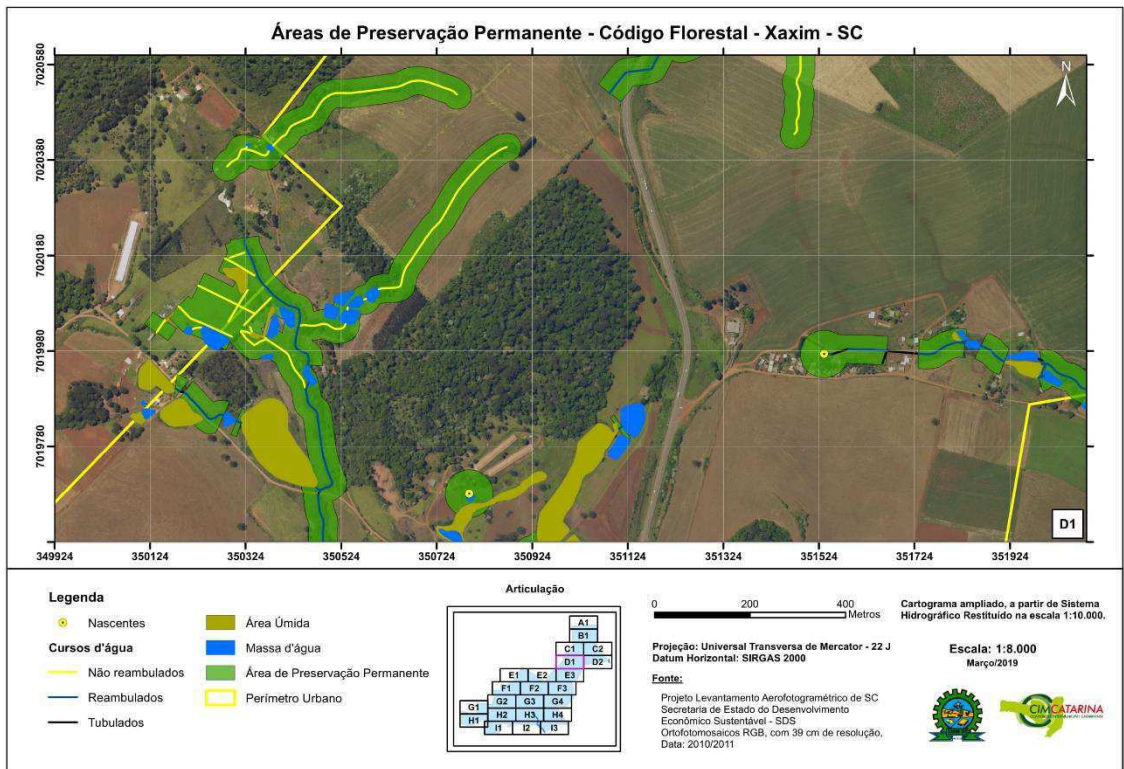


Figura 9: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação D2.

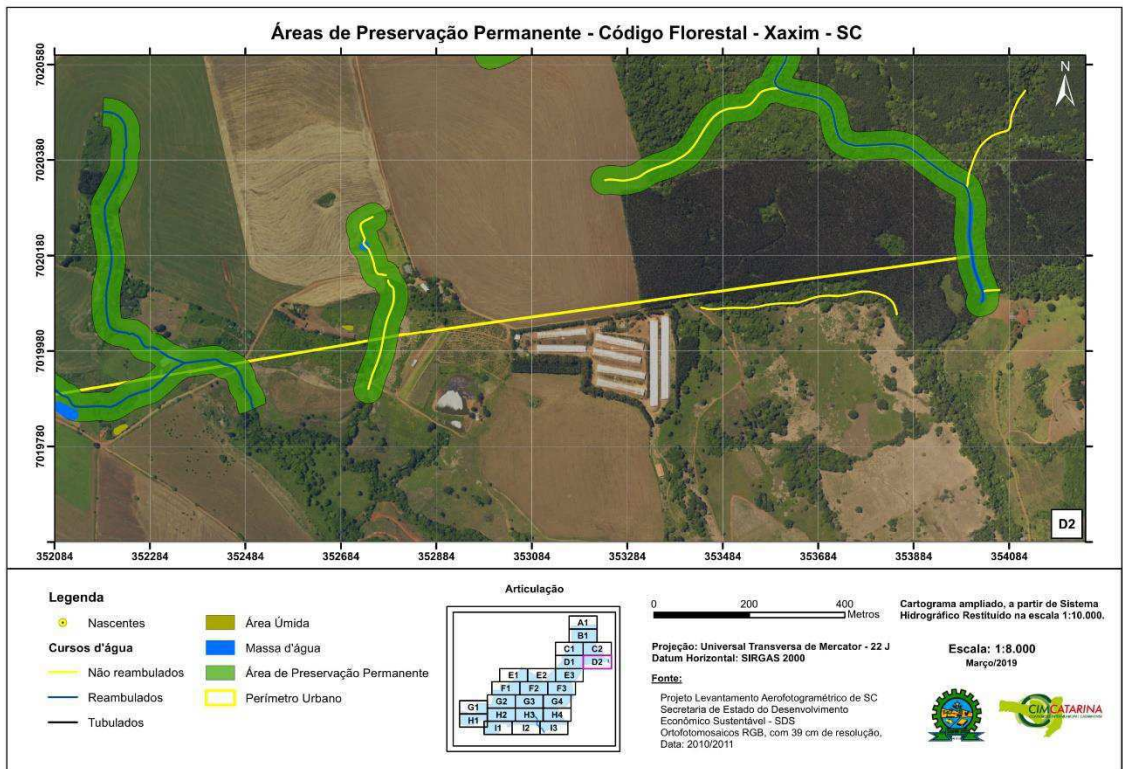


Figura 10: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação E1.

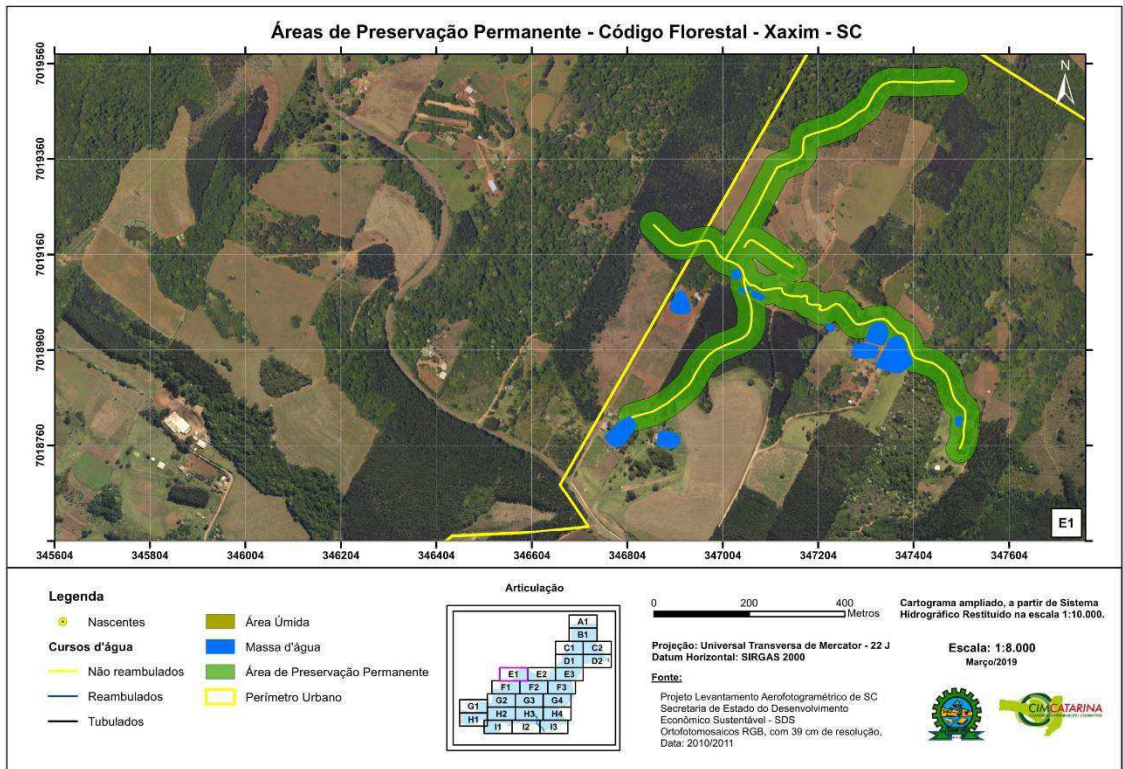


Figura 11: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação E2.

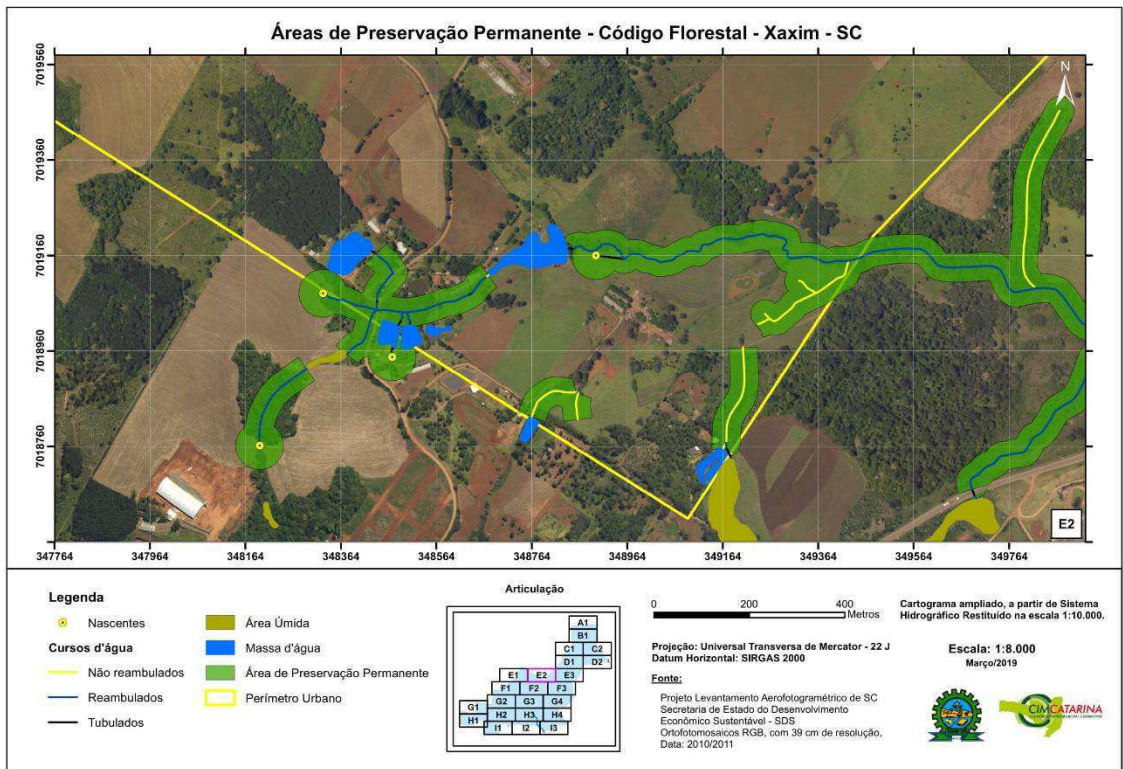


Figura 12: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação E3.

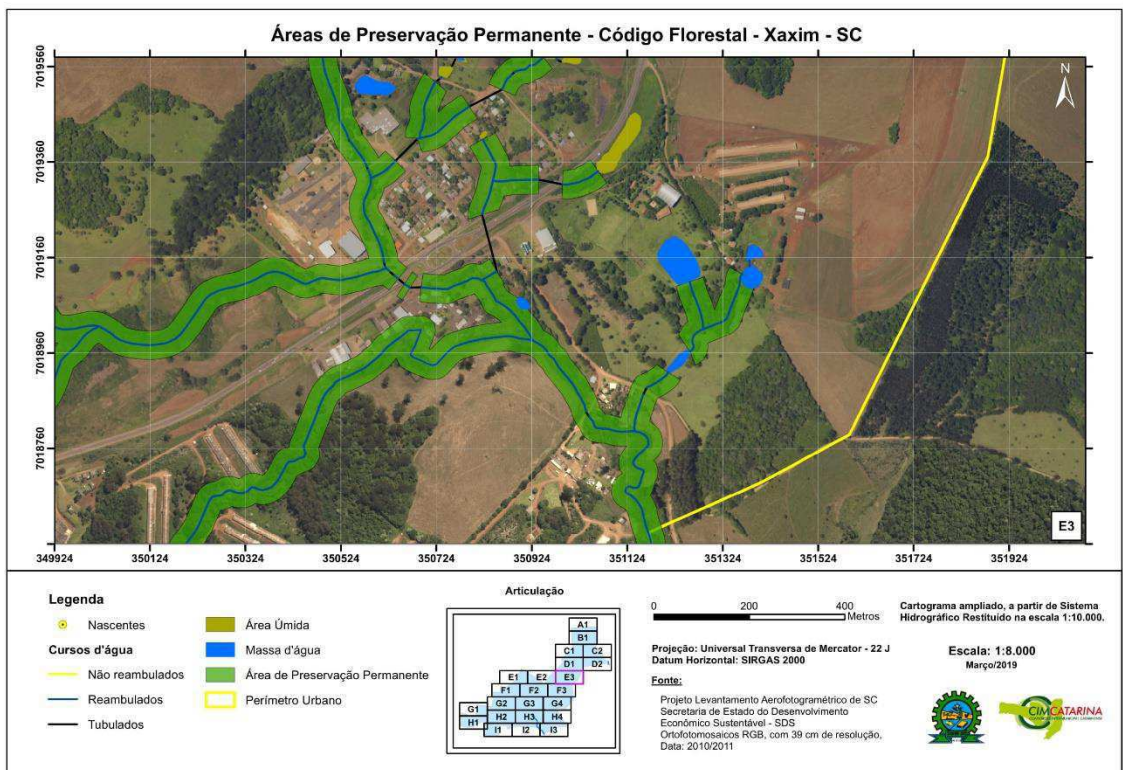


Figura 13: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação F1.

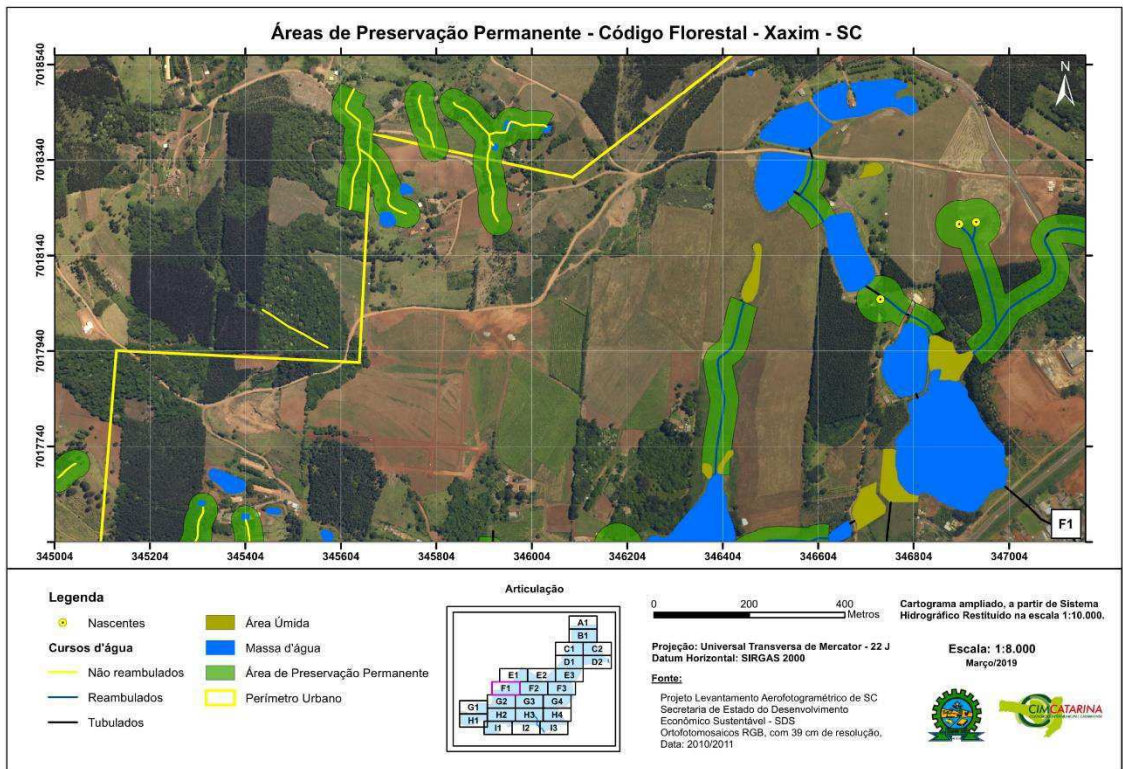


Figura 14: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação F2.

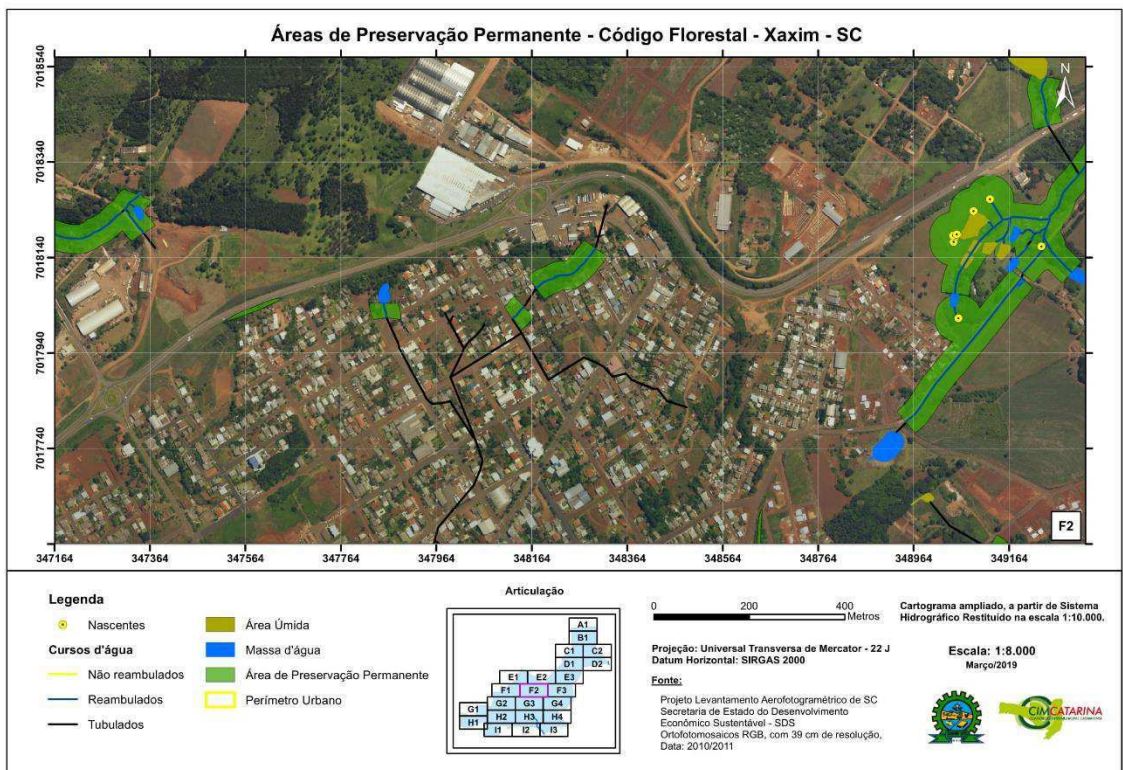


Figura 15: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação F3.

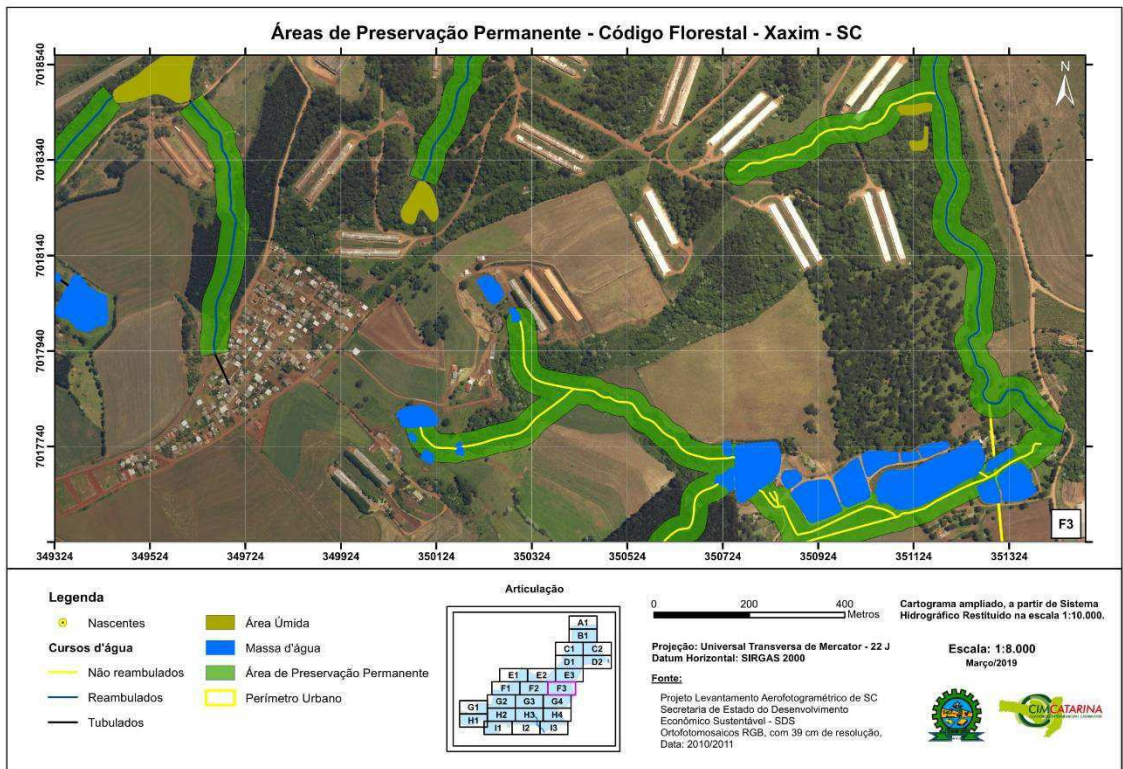


Figura 16: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G1.

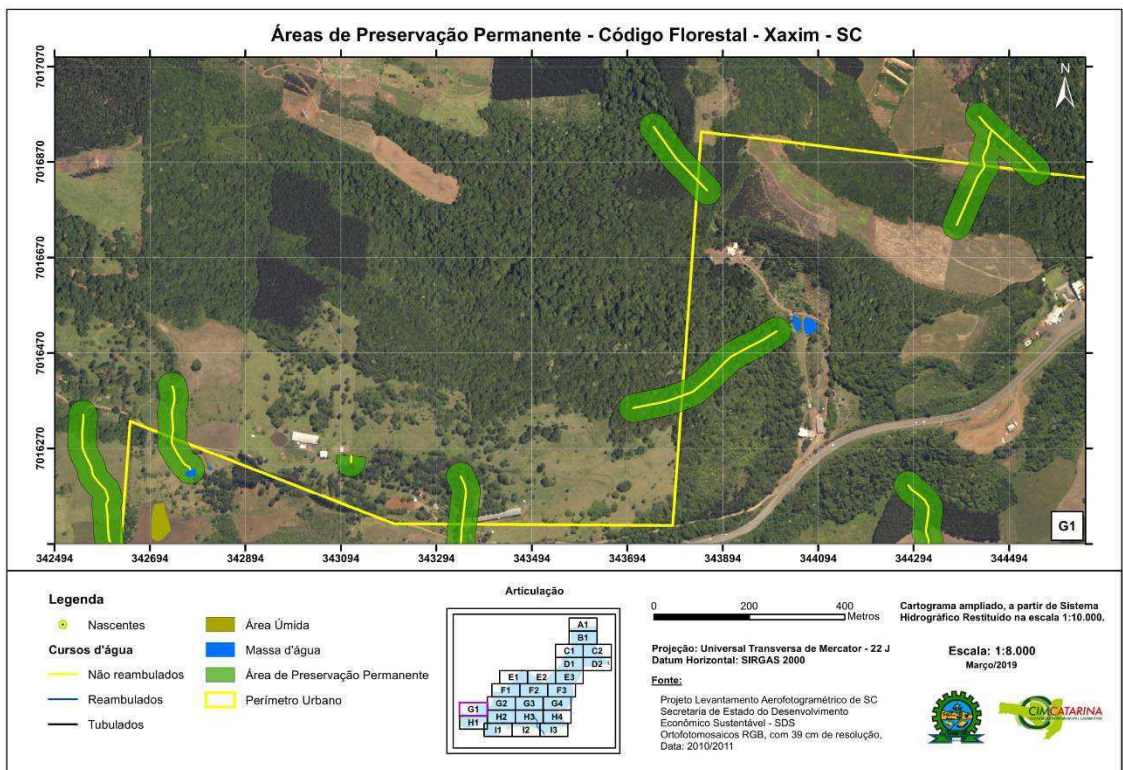


Figura 17: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G2.

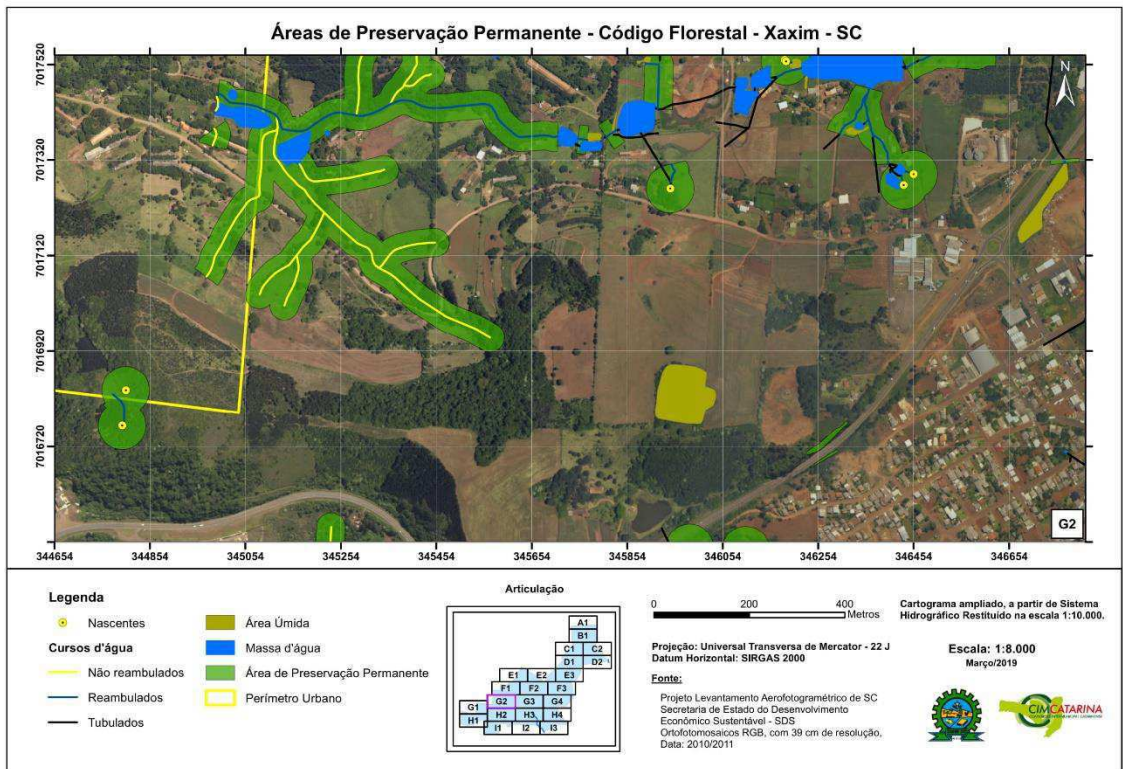


Figura 18: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G3.

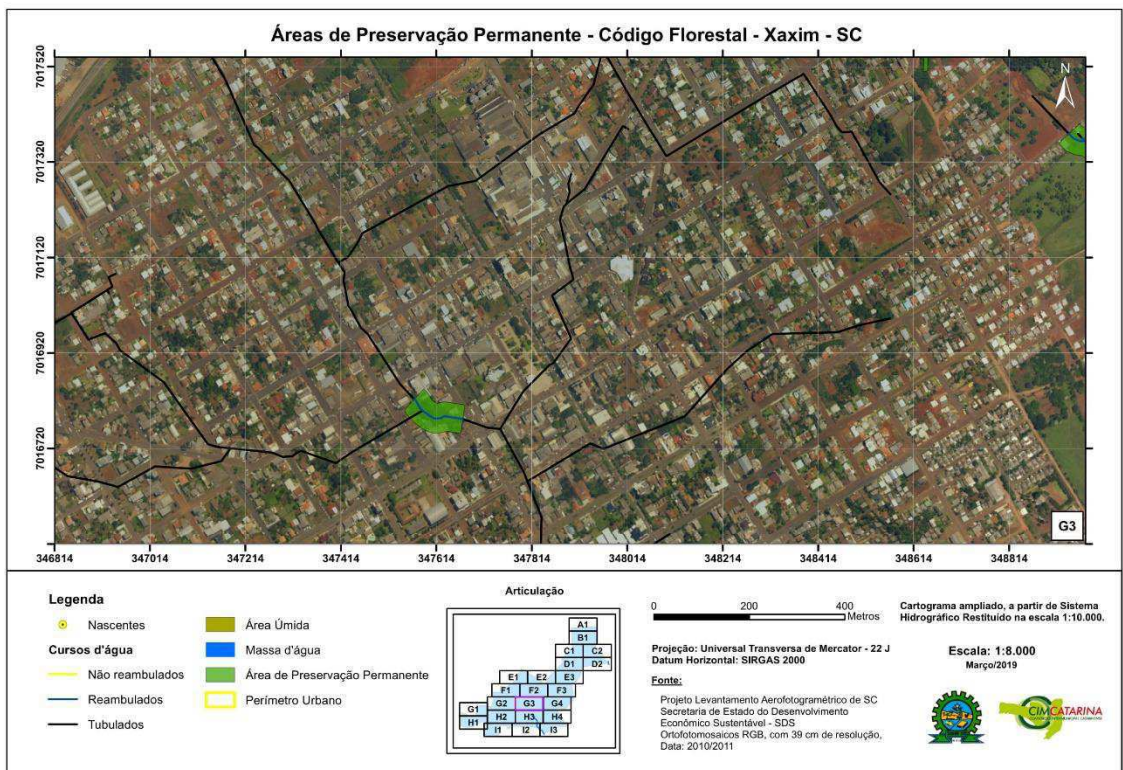




Figura 19: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação G4.

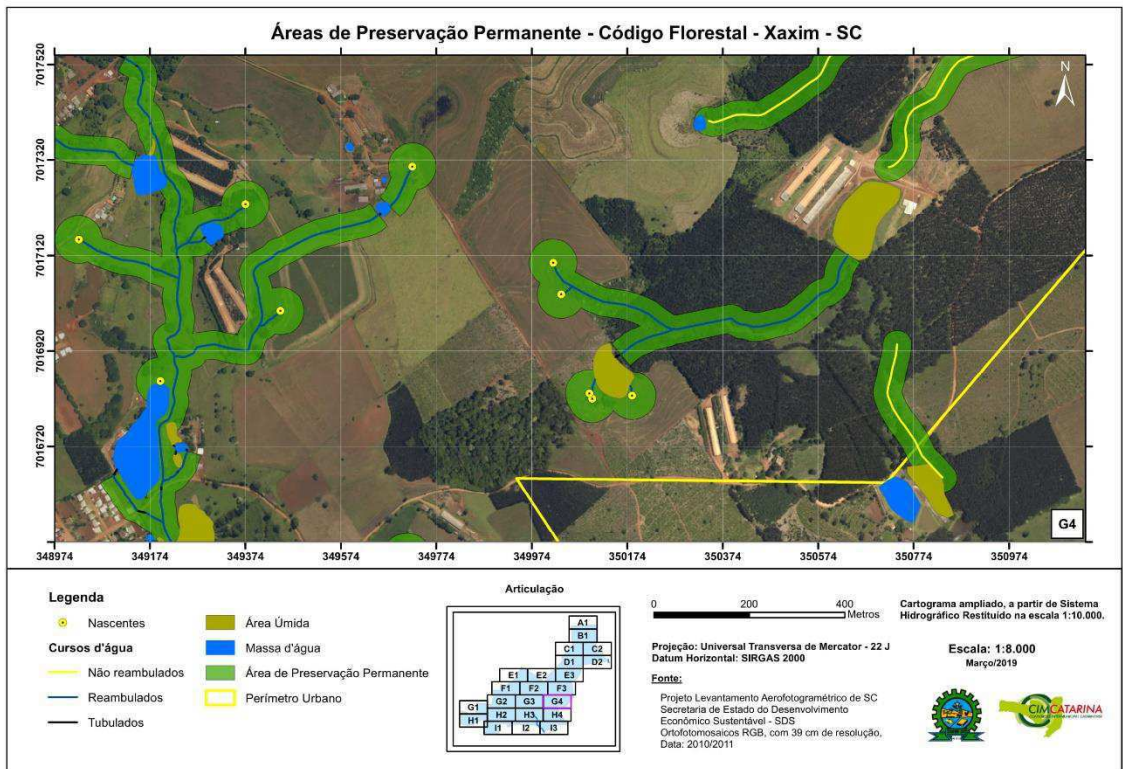


Figura 20: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H1.

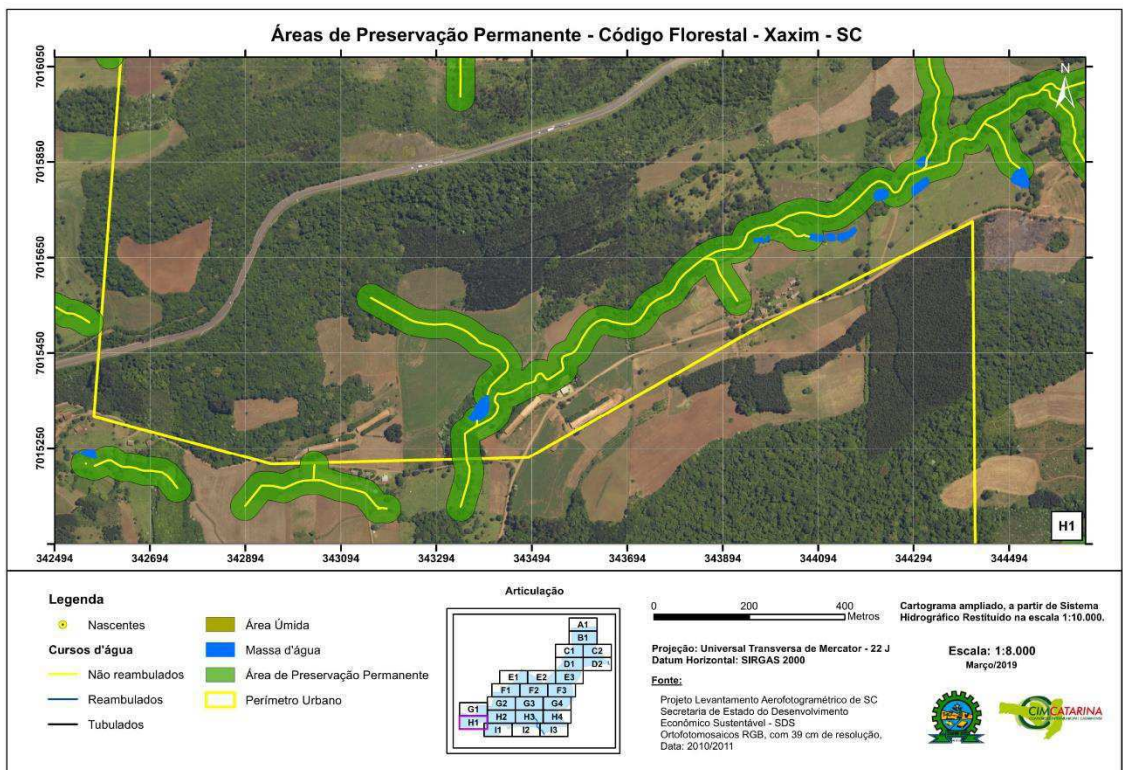


Figura 21: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H2.

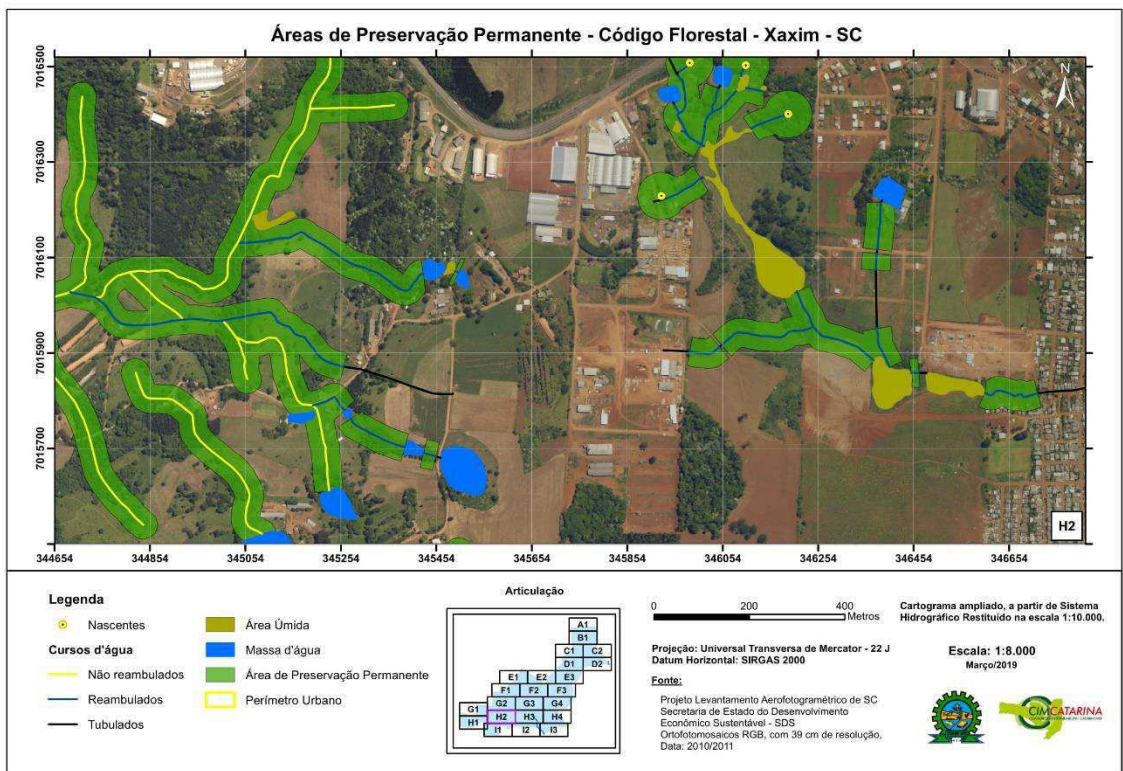


Figura 22: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H3.

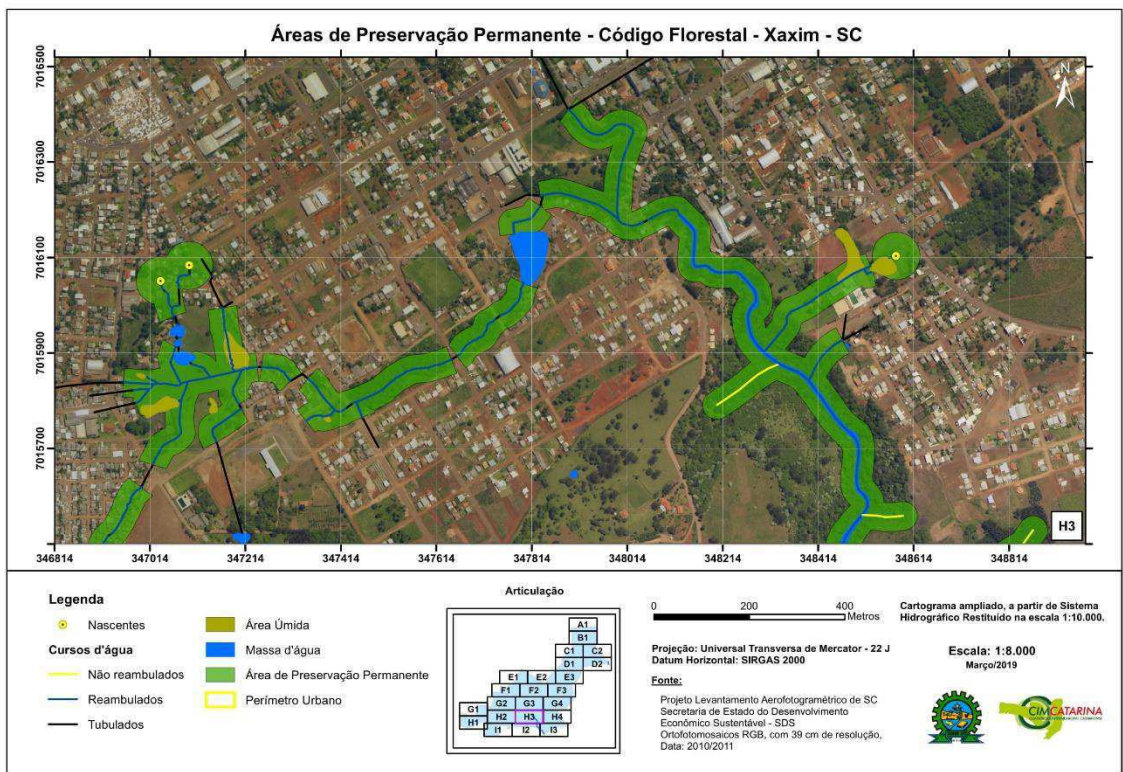


Figura 23: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação H4.

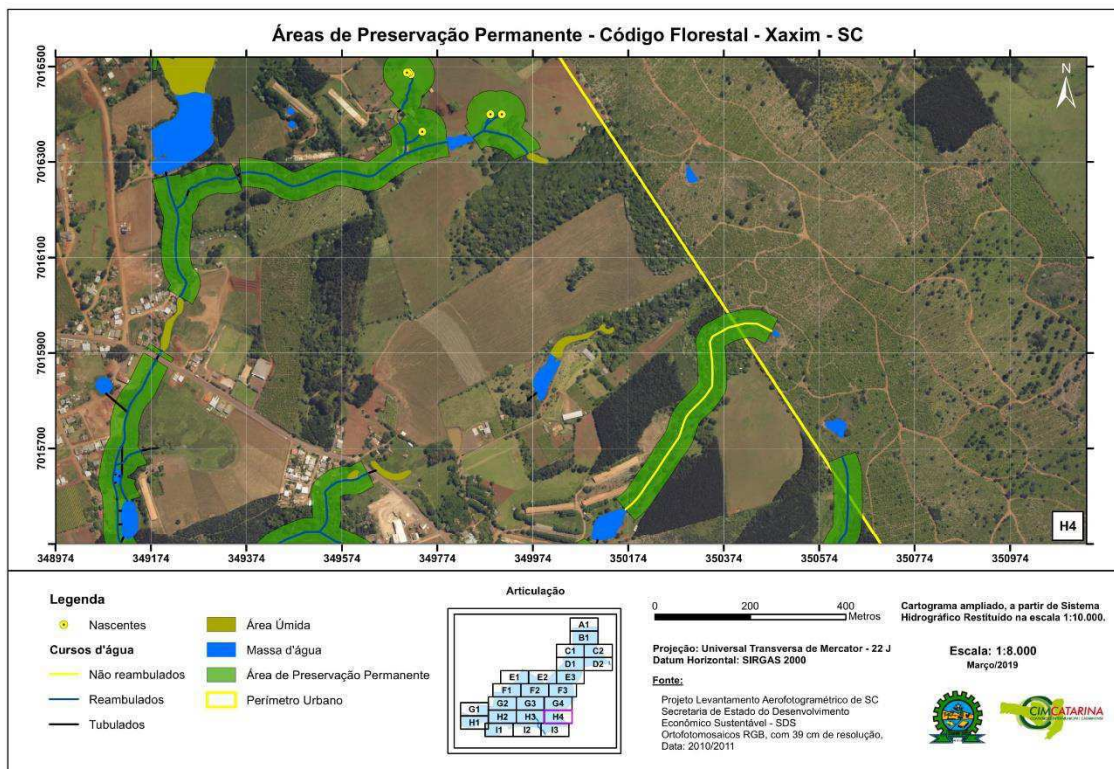


Figura 24: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação I1.

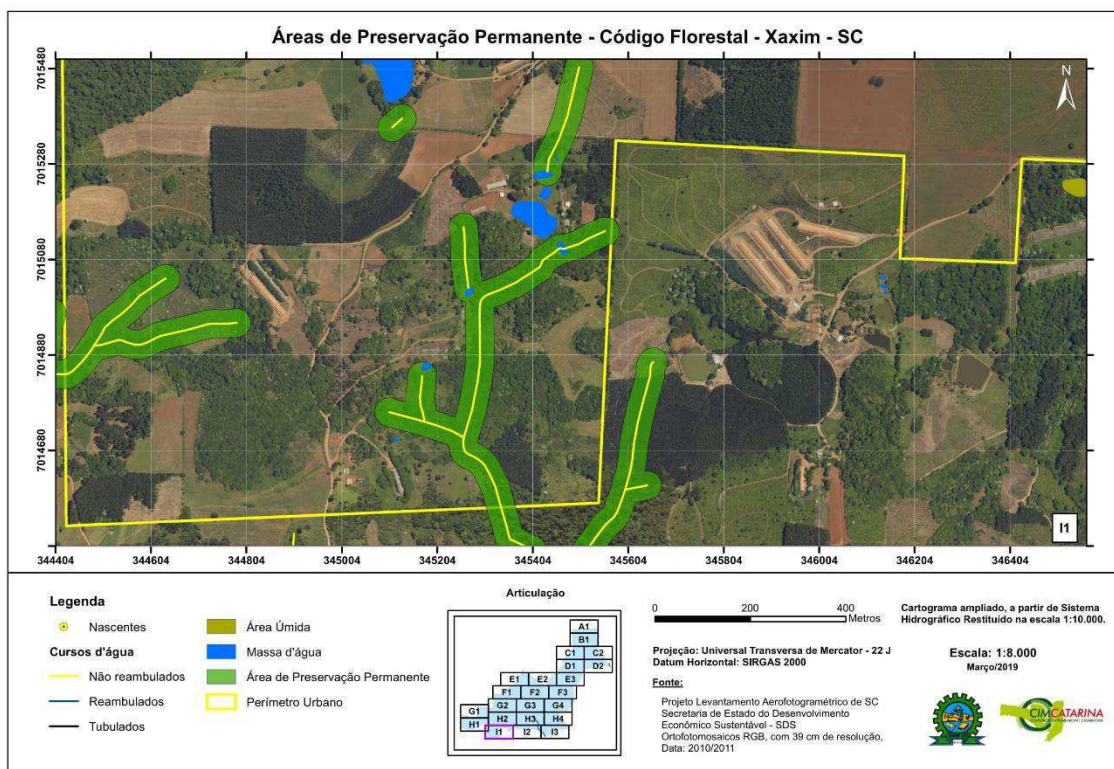


Figura 25: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação I2.

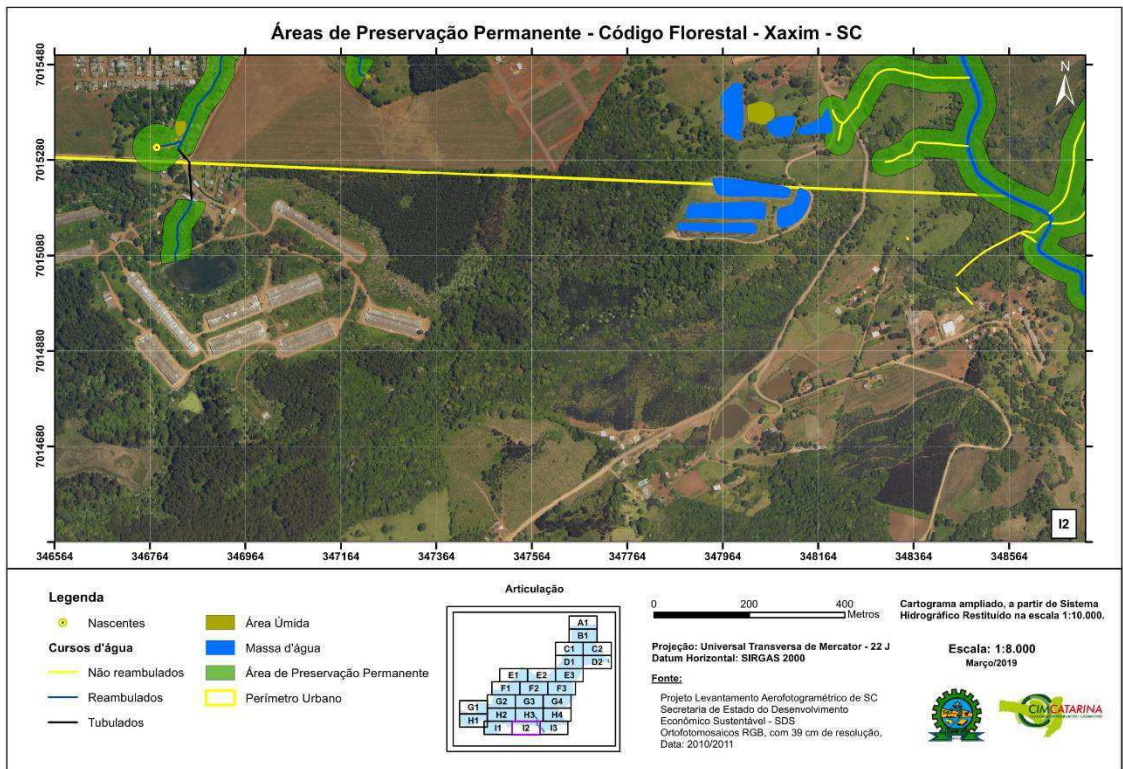
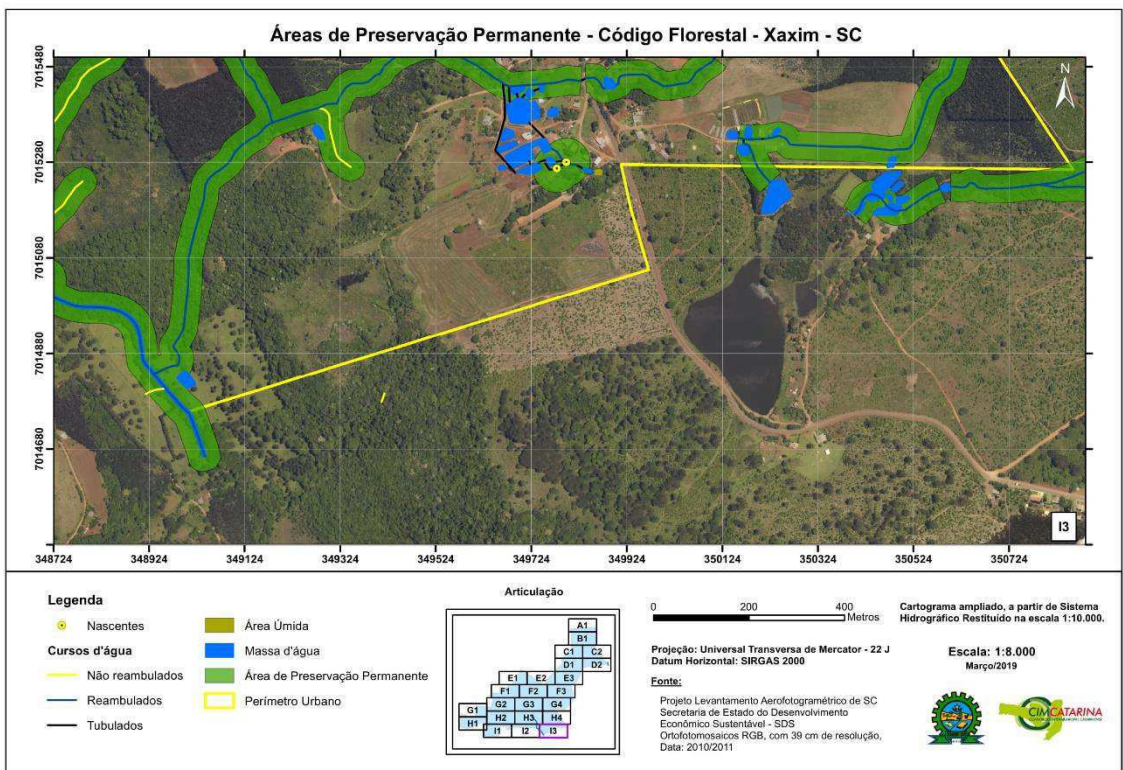


Figura 26: APPs em Xaxim, conforme Lei Federal nº 12.651/2012, na articulação I3.



## 2.5 INDICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS QUE NÃO CONSTITUEM APP NOS TERMOS LEGAIS, PORÉM COM CARACTERÍSTICAS PECULIARES PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, MANUTENÇÃO, ESTABILIDADE GEOLÓGICA, PROTEÇÃO DE MANANCIAS E CORPOS HÍDRICOS DENTRE OUTRAS

Conforme define a Legislação Federal nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIEs) são áreas em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. Em geral, as ARIEs são estabelecidas em áreas com menos de 5.000 hectares, podendo ser constituídas por terras públicas ou privadas.

Em Xaxim foram identificadas 17 áreas através de fotointerpretação que apresentam um maciço florestal acima de 10 ha dentro do perímetro urbano ou com parte na área, que foram categorizadas em altura, sendo que em todas as áreas existe a presença de vegetação com copa maior que 20 (vinte) metros, essa identificação auxilia o município na triagem de regiões que futuramente podem se tornar ARIEs.

Para a conversão de qualquer uma dessas áreas em ARIE são necessários estudos técnicos que permitam realizar a caracterização das diferentes formações vegetais e sua fauna associada; caracterização do uso do solo dentro dos limites propostos; caracterização da população residente, contendo o número e tamanho médio das propriedades e o padrão de ocupação da área; avaliação dos principais indicadores socioeconômicos do município e a caracterização da população tradicional residente, entre outras exigências legais. Além desses estudos é importante que a população reivindique a proteção das áreas objeto em estudo, ressaltando que elas possuem importância cultural ou de beleza cênica, ou mesmo para assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.

As respectivas áreas apresentam a classificação da vegetação de acordo com a Resolução CONAMA nº04/1994, convalidada pela Resolução CONAMA nº388/2007, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e



avançado no estado de Santa Catarina, considerando apenas o critério de altura média, dos Art. 1º e Art. 3º temos:

- Vegetação primária com altura superior a 20 metros;
- Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração com altura total média até 4 metros;
- Vegetação secundária em estágio médio de regeneração com altura total média de até 12 metros; e
- Vegetação secundária em estágio avançado de regeneração com altura total média até 20 metros.

Conforme descrito, as respectivas áreas apresentam alguns pontos com vegetação acima de 20 metros, porém se enquadram em apenas um dos critérios para a classificação do estágio sucessional, assim antes da confirmação de qualquer uma dessas áreas com Interesse Ecológico, é necessário novos estudos mais específicos.

Torna-se também importante a recuperação e manutenção de áreas verdes municipais, por serem excelentes alternativas para a restauração florestal da cidade, pois além de desempenharem função ecológica e de auxiliarem no processo de infiltração da água da chuva, desempenham também função estética e de lazer, porém, possuem uma extensão maior que as praças e canteiros públicos, impactando positivamente o microclima da região.

De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização". As áreas verdes urbanas são consideradas como o conjunto de áreas que apresentam cobertura vegetal, arbórea nativa e introduzida, arbustiva ou rasteira e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades (MMA, 2016).

As áreas apresentadas como de Possível Interesse Ecológico (Figura 27 a Figura 43), após classificação altimétrica foram organizadas de acordo com a porcentagem de ocupação de cada uma das classes de altura. Essa classificação visou encontrar as áreas que apresentavam maior percentual de vegetação com o porte acima de 12 metros, provavelmente em estágio de regeneração mais avançado.



Figura 27: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 1.

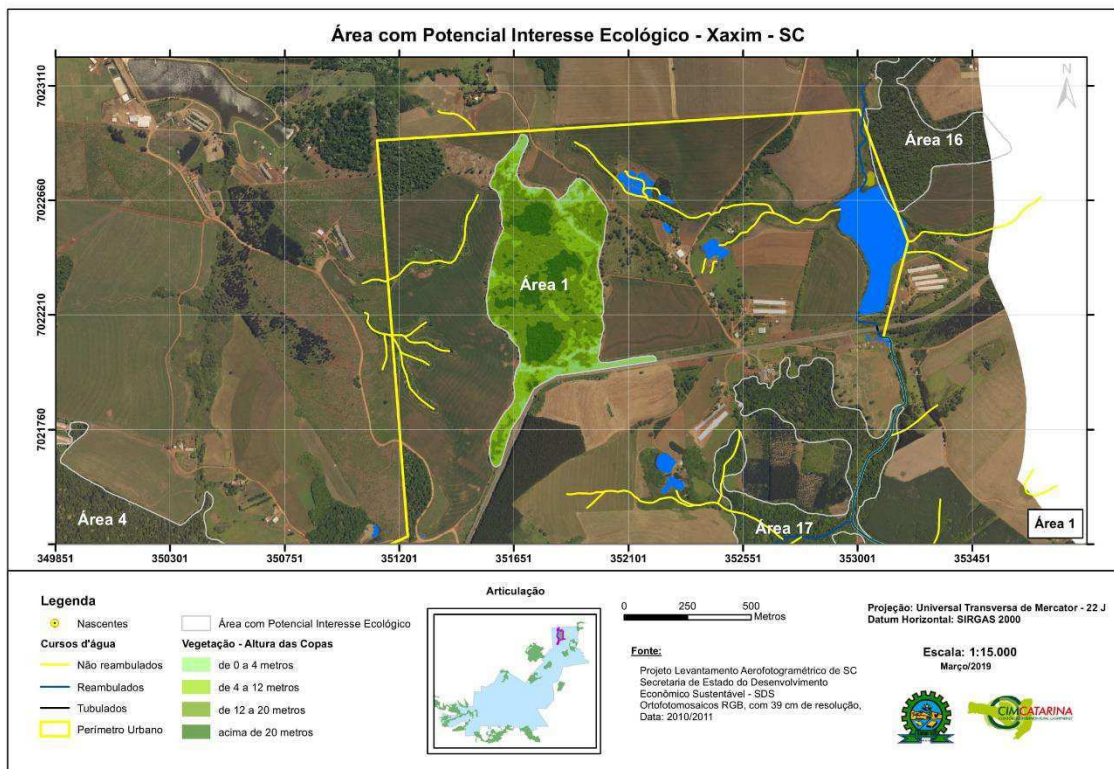


Figura 28: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 2.

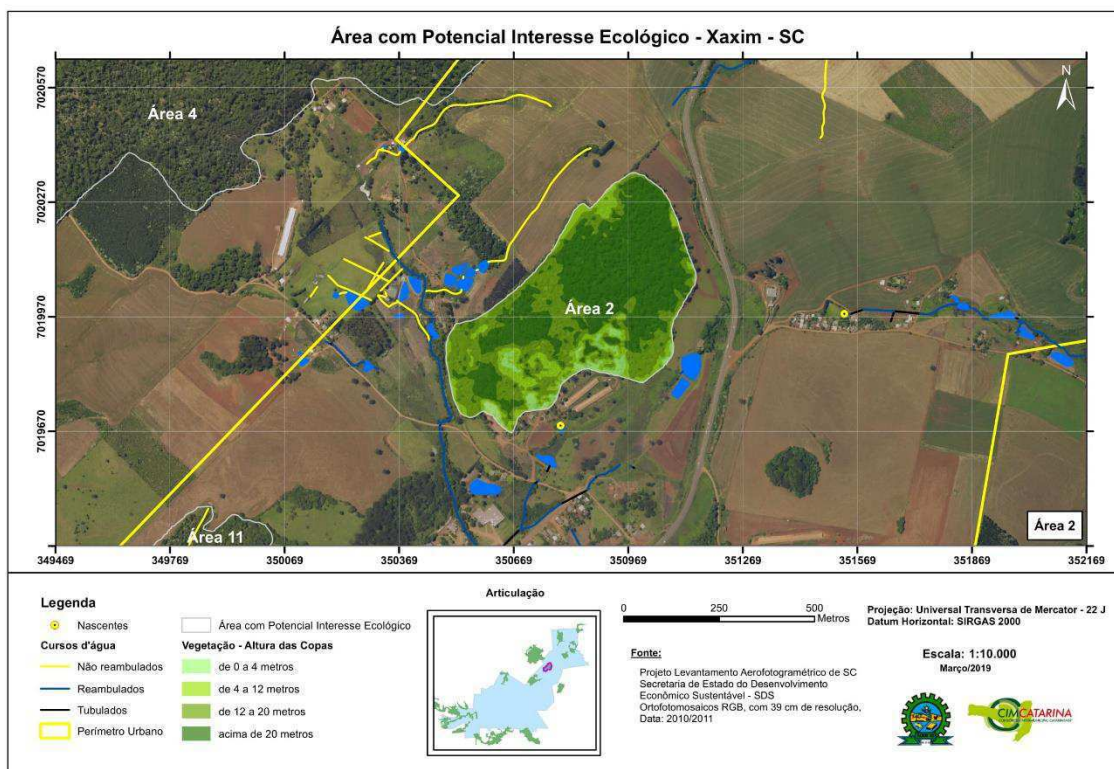


Figura 29: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 3

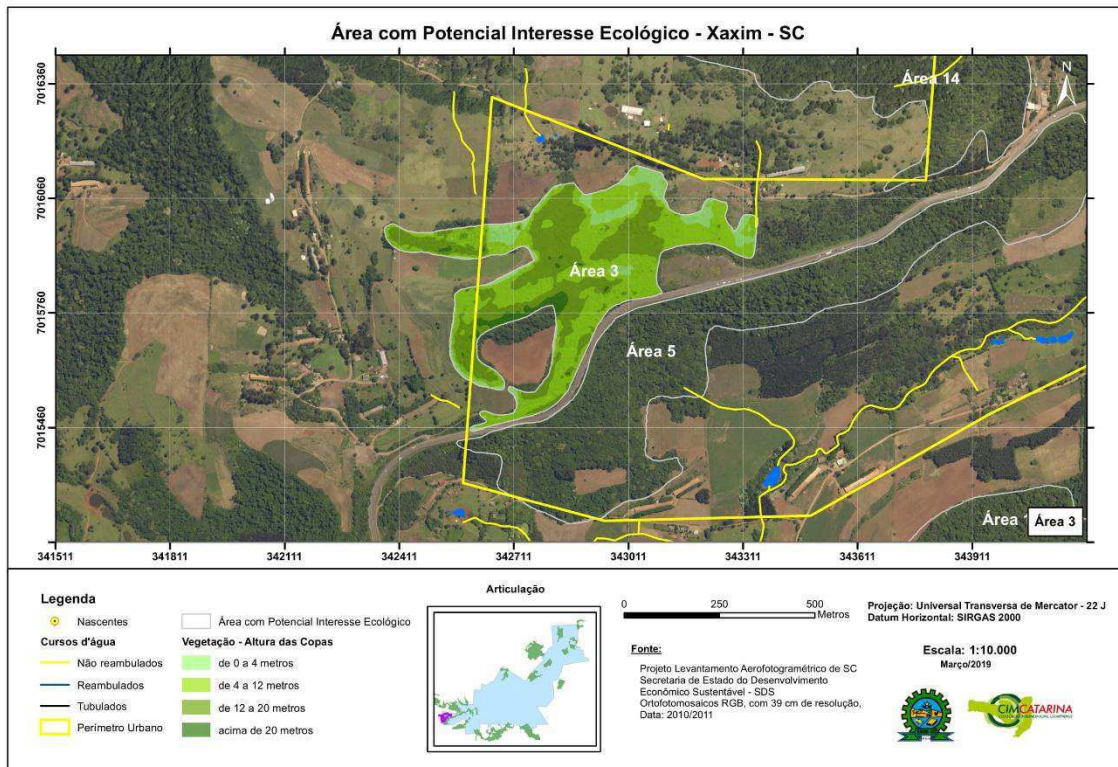


Figura 30: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 4

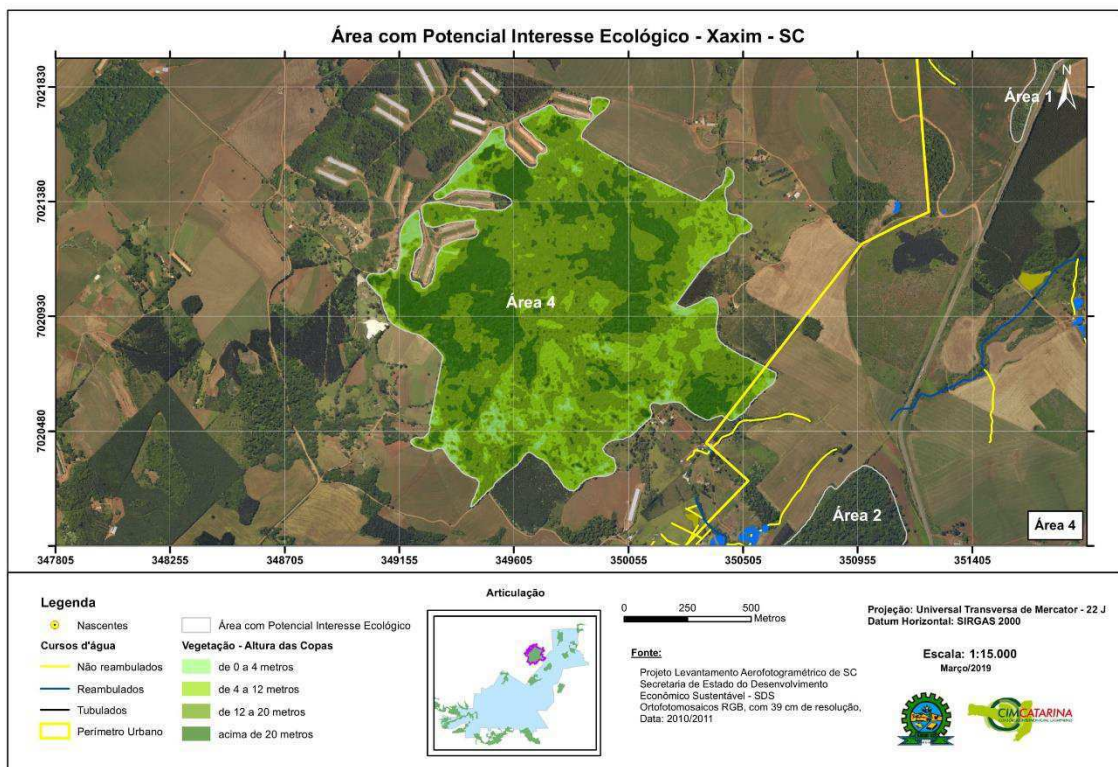




Figura 31: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 5

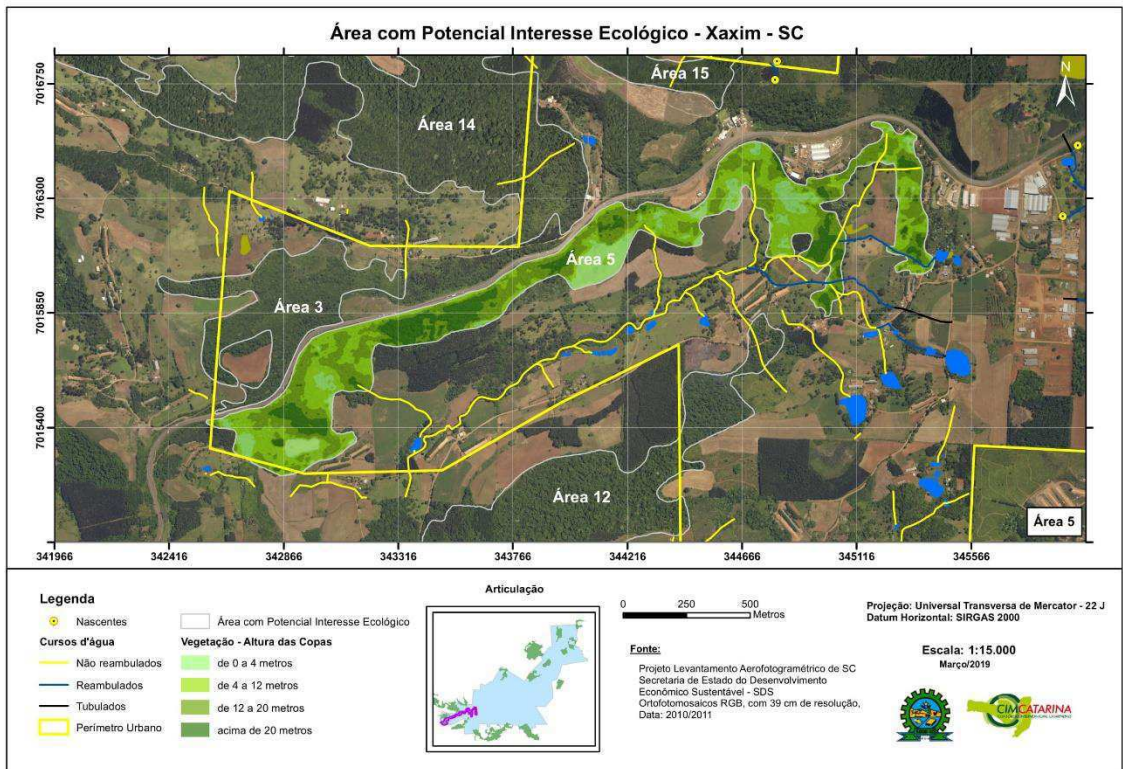


Figura 32: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 6

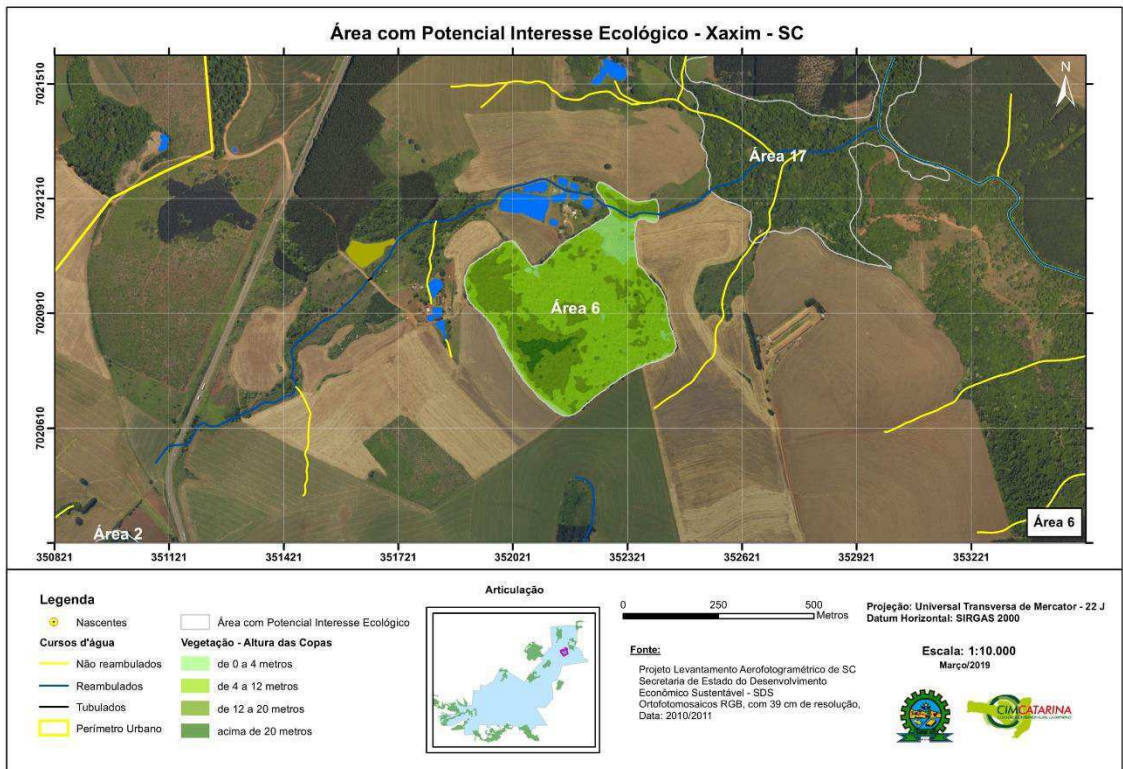


Figura 33: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 7

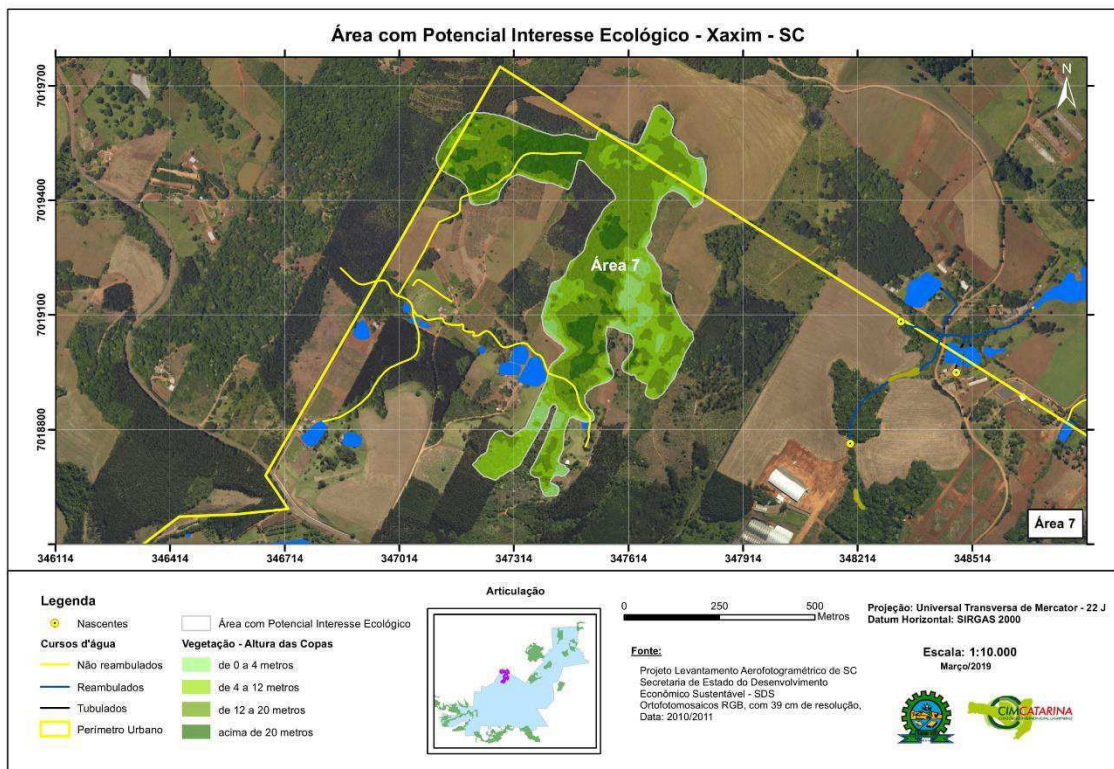


Figura 34: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 8

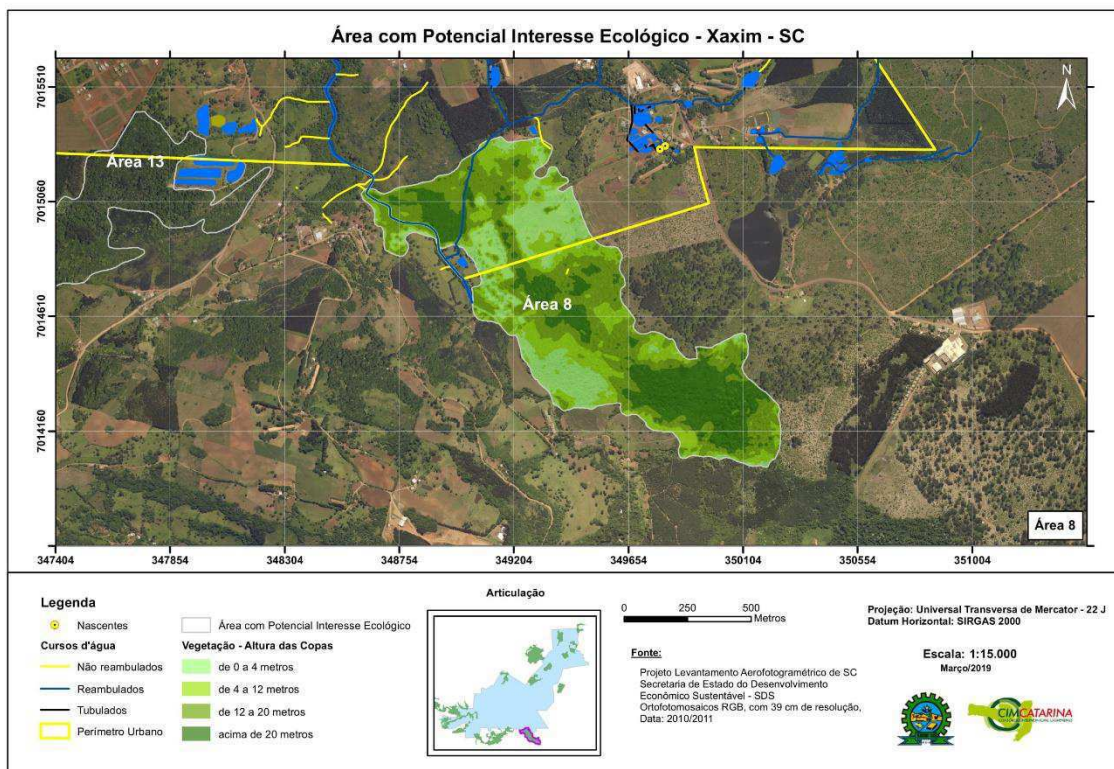


Figura 35: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 9

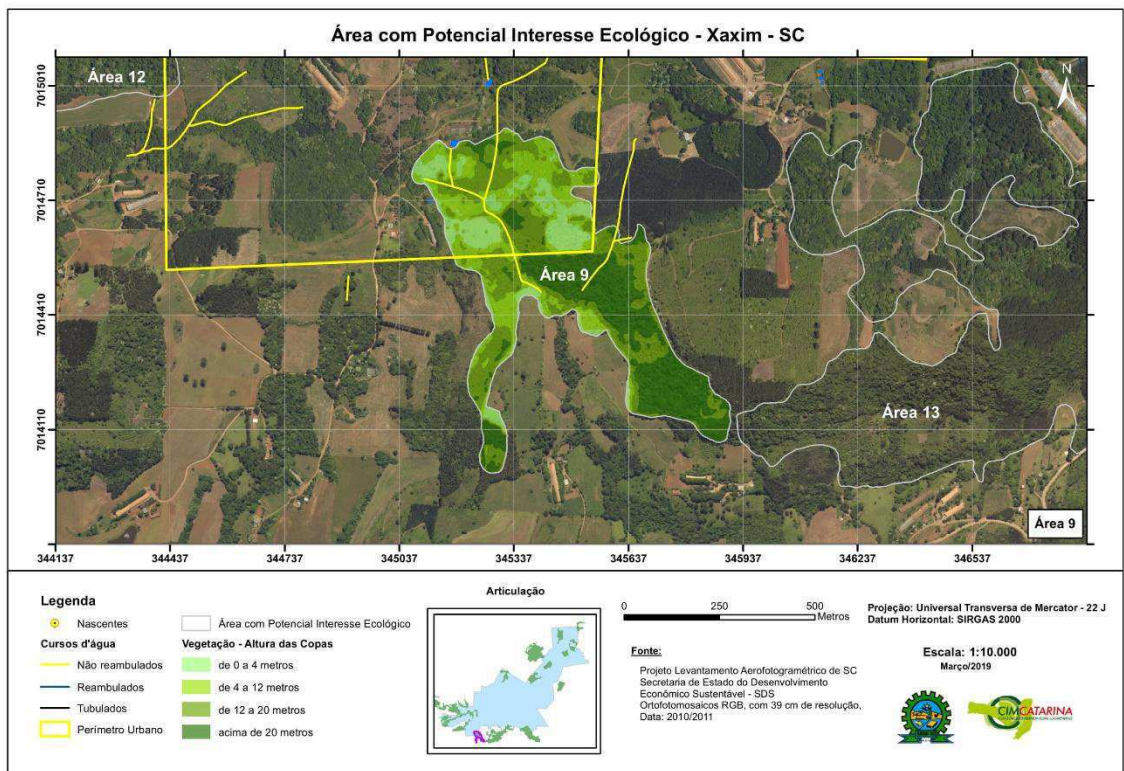


Figura 36: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 10

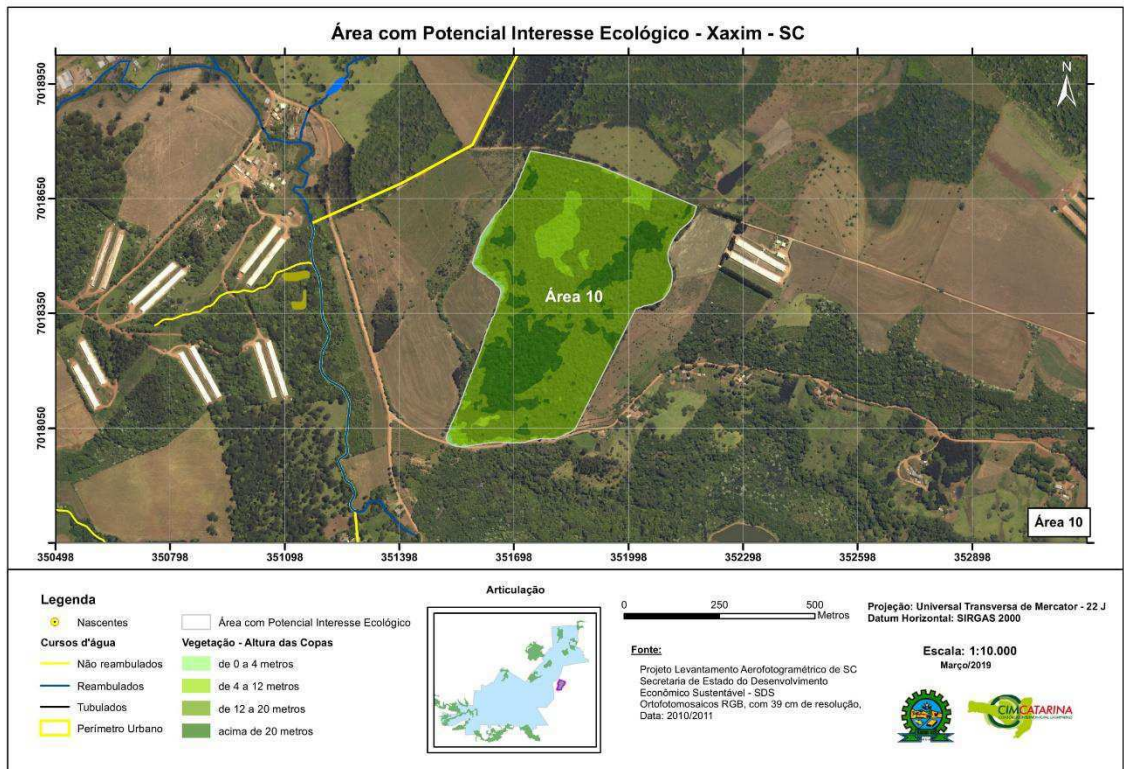


Figura 37: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 11

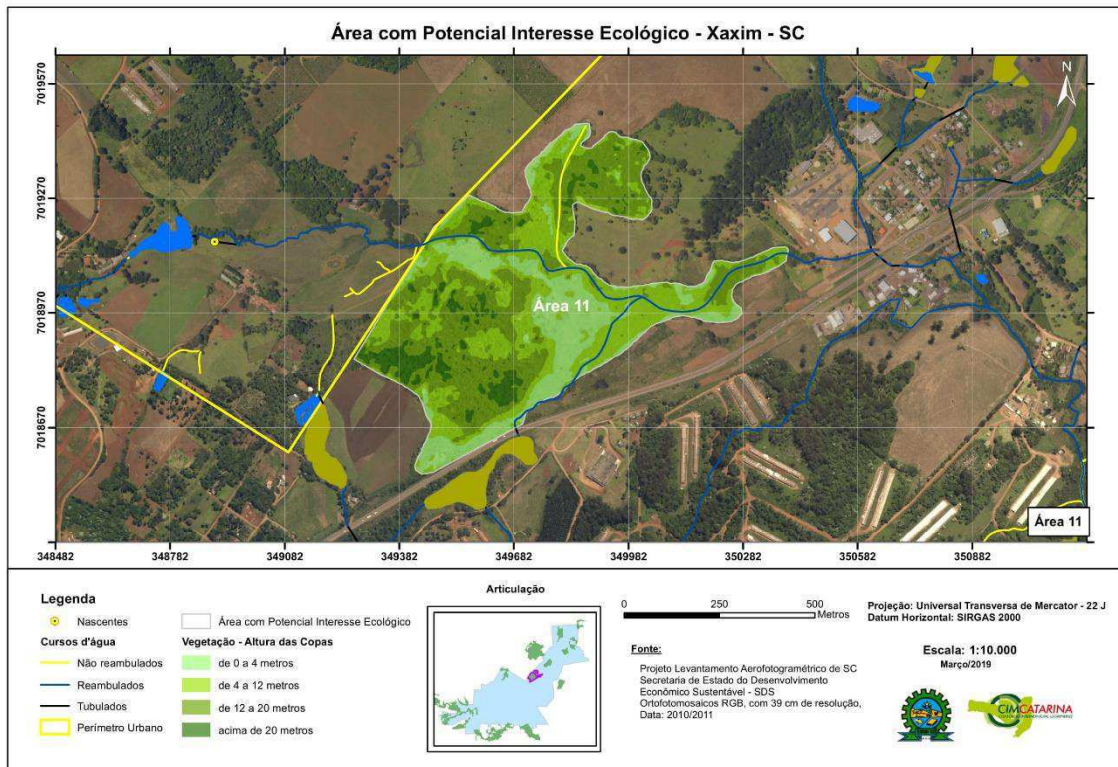


Figura 38: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 12

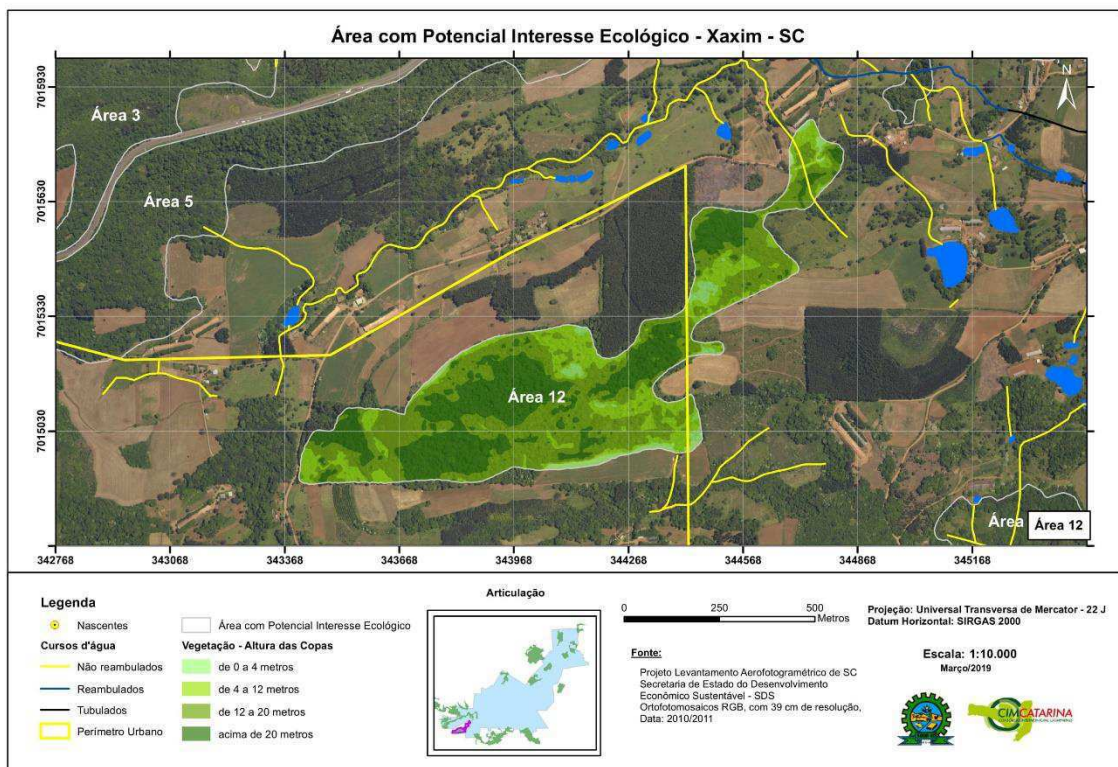


Figura 39: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 13

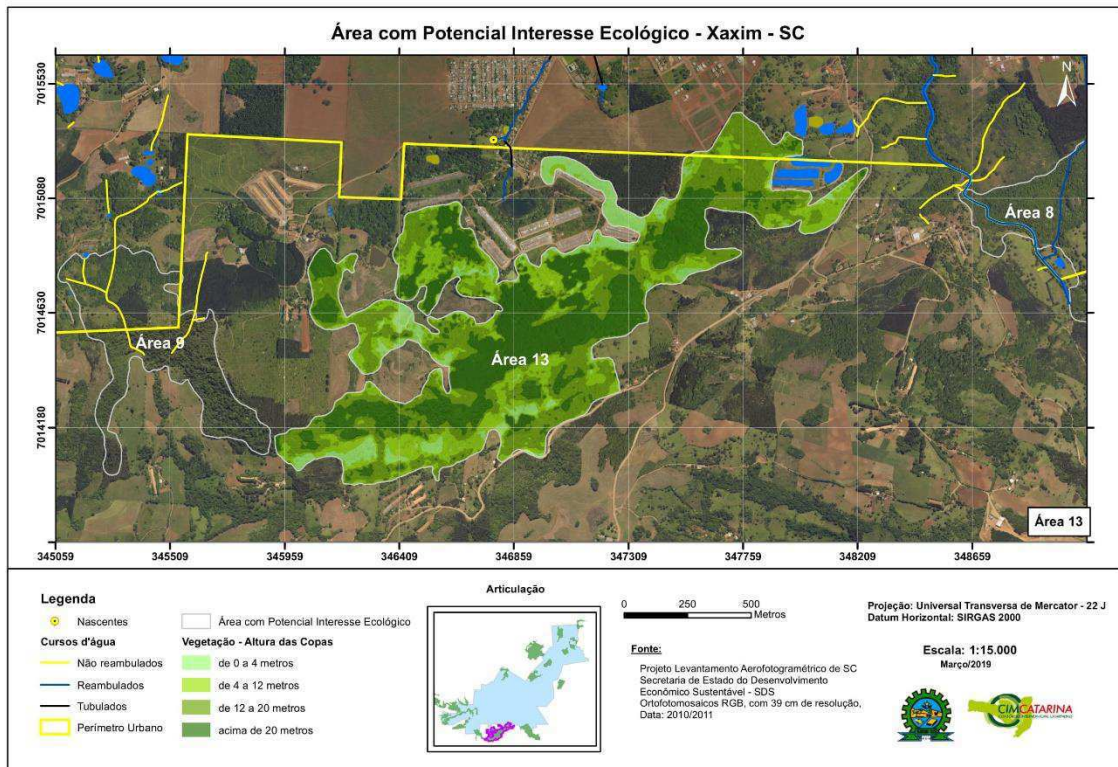


Figura 40: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 14

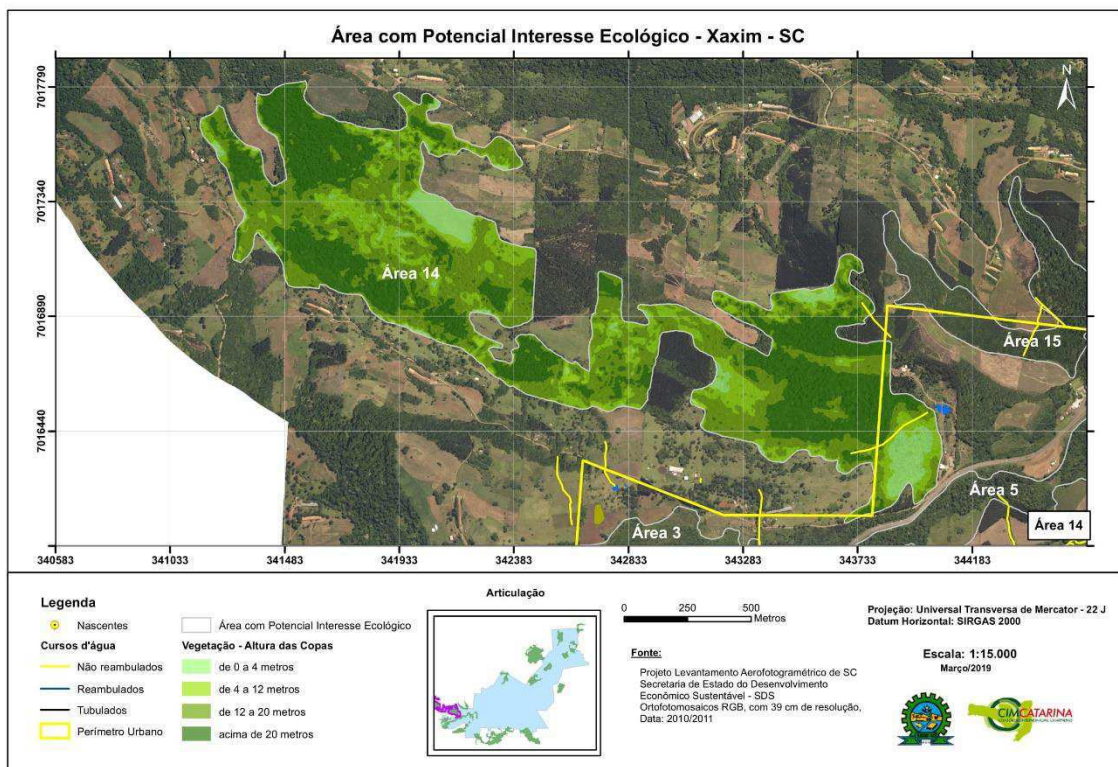


Figura 41: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 15

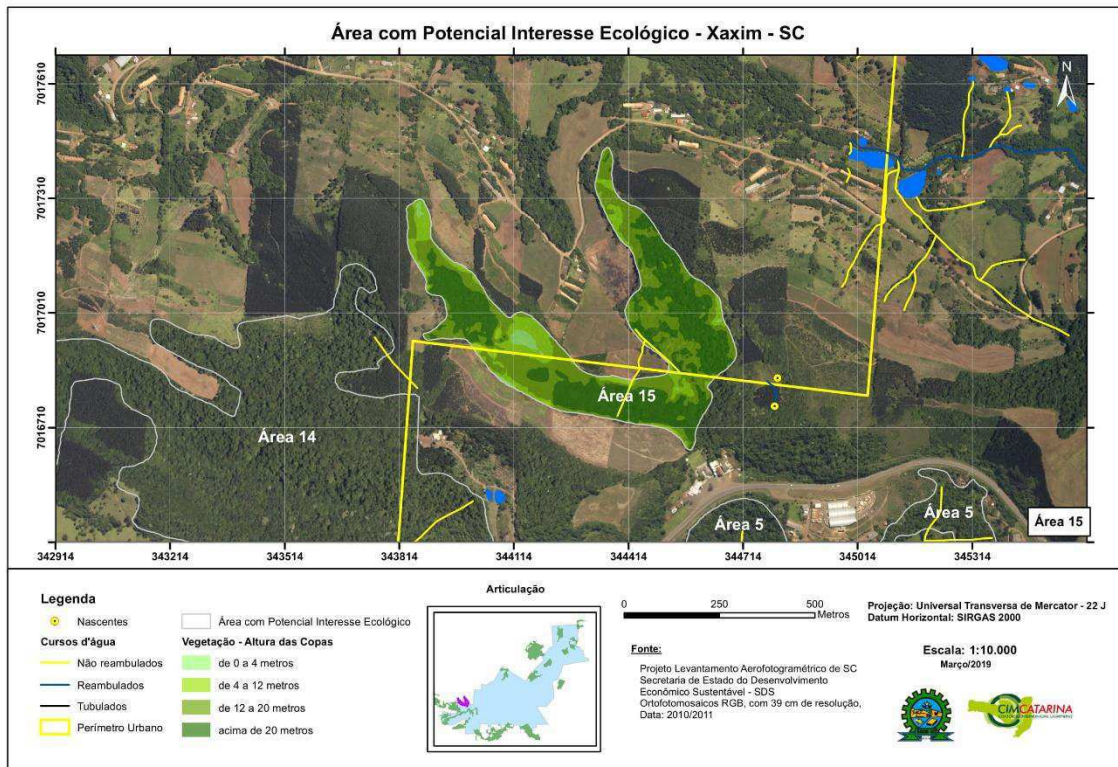


Figura 42: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 16

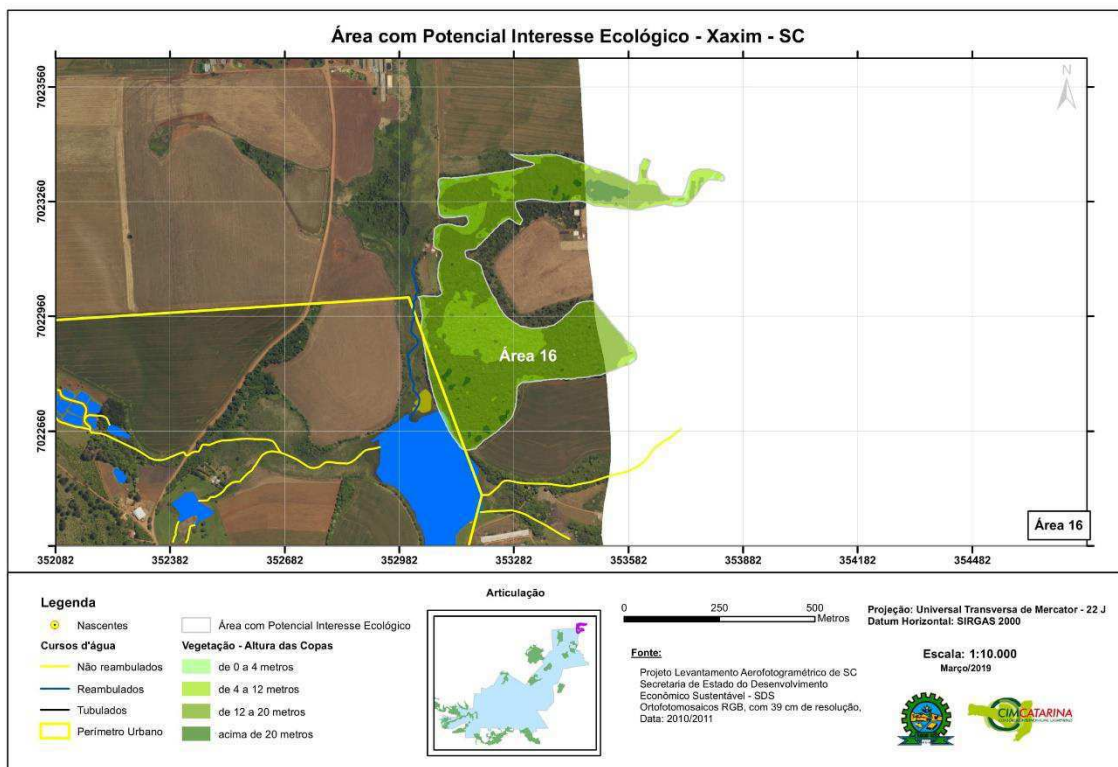
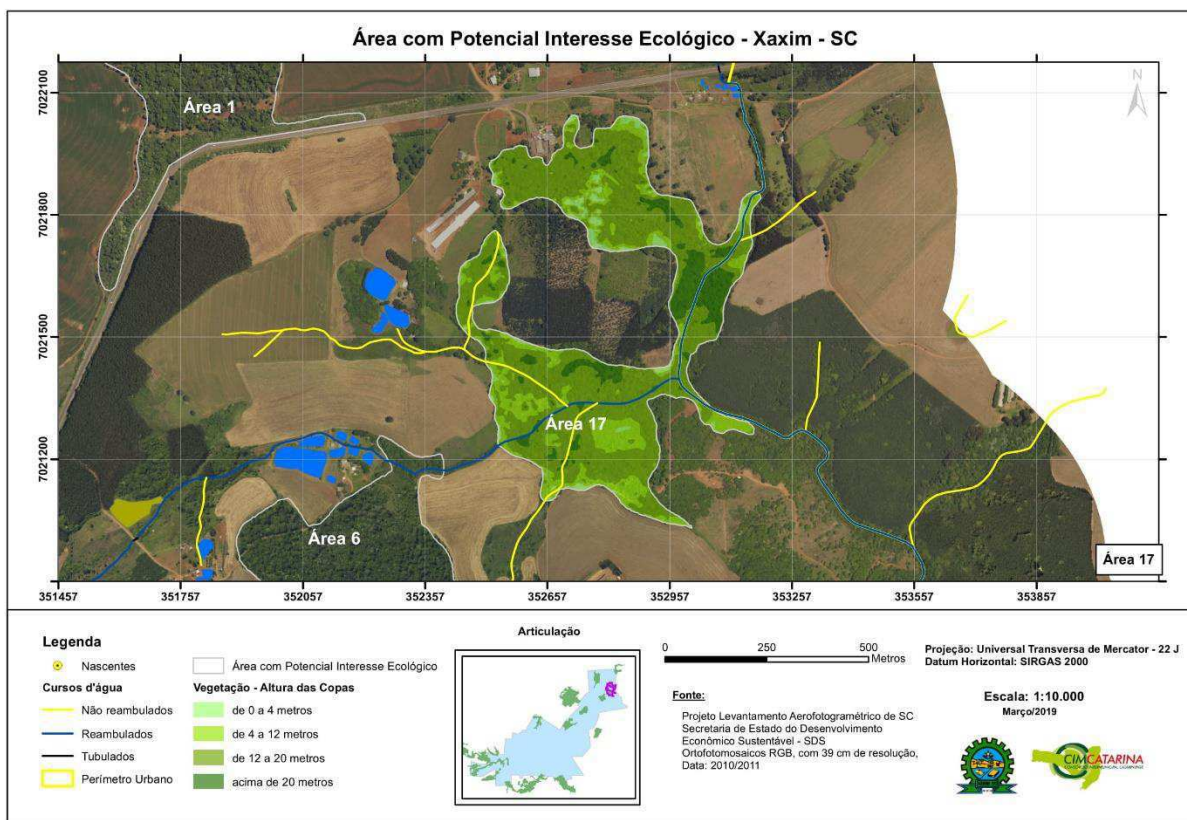


Figura 43: Indicação de Área com Potencial Interesse Ecológico – Área 17



Das 17 áreas identificadas acima de 10 hectares no município, 14 delas apresentaram mais de 50% de sua área com vegetação acima de 12 metros de altura, demonstrando que a maioria das áreas apresentam uma das características para serem consideradas áreas com estágio avançado de preservação, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Classificação das Áreas de Possível Interesse Ecológico.

Áreas de Possível Interesse Ecológico	Área Total (ha)	% de vegetação acima de 12 metros
Área 1	33,93	66,28
Área 2	24,02	82,85
Área 4	137,31	74,63
Área 5	61,11	50,97
Área 7	26,66	60,43
Área 8	78,58	58,21
Área 9	27,94	63,86



Áreas de Possível Interesse Ecológico	Área Total (ha)	% de vegetação acima de 12 metros
Área 10	29,08	88,98
Área 12	36,94	76,84
Área 13	113,48	68,62
Área 14	144,99	75,60
Área 15	20,93	83,62
Área 16	21,57	70,82
Área 17	30,02	75,32

Observa-se que os maiores percentuais de área com vegetação acima de 12 metros (> 80%) são em alguns dos menores fragmentos encontrados com mais de 10 hectares, sendo que todos possuem menos de 30 ha. Assim indica-se que um levantamento melhor desses locais seja feito, pelo fato de a altura ser apenas um dos critérios de classificação do estágio de regeneração da vegetação, necessitando-se de mais estudos para a conclusão específica de cada uma dessas áreas. Esses devem conter: a identificação de espécies, levantamento fitossociológico com identificação ou mensuração do diâmetro dos indivíduos e média dos diâmetros, altura dos indivíduos e média delas, área basal, volume, presença de espécies indicadoras, espécies epífitas, trepadeiras, serapilheira e diversidade biológica, para possuir mais informações para a caracterização do estágio sucessional, os quais também definem a classificação conforme Resolução CONAMA nº04/1994.





### 3 CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO A INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS E HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE OCUPAÇÃO CONSOLIDADA

#### 3.1 RISCO

O conceito de risco diz respeito à percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da possibilidade de ocorrência de um evento danoso ou causador de prejuízo. É uma noção humana (ou social) que apenas existe se houver pessoas que o percebam e/ou que sejam passíveis de sofrer com a ocorrência de um evento danoso. A gestão de risco é a gestão da possibilidade de ocorrência de um sinistro ou evento perigoso, causador de dano ou prejuízo; ou seja, fica implícito que essa perspectiva abrange a gestão de algo que não aconteceu e requer a sua previsão e prevenção. A noção de perigo, que é diferente da noção de risco, refere-se à possibilidade ou a própria ocorrência de um evento causador de prejuízo.

Ainda, o “Glossário de Defesa Civil - Estudos de Riscos e Medicina de Desastres” (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO, 1998), define:

- Risco:**
1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.
  2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos.
  3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais.
  4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre.
  5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.
- Risco Aceitável:** Risco muito pequeno, cujas consequências são limitadas, associado a benefícios percebidos ou reais, tão significativos que grupos sociais estão dispostos a aceitá-lo. A aceitabilidade do risco diz respeito a informações científicas, fatores sociais, econômicos e políticos assim como os benefícios decorrentes desta condição.

Os riscos também podem ser classificados com base em uma seguinte escala, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 2.



Quadro 2: Classificação das intensidades dos processos de escorregamento e inundação

Grau de Probabilidade	Descrição para processos de escorregamento	Descrição para processos de inundação
<b>R1 – Baixo ou sem Risco</b>	Os condicionantes geológicos geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens; mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos e baixa frequência de ocorrência (sem registro de ocorrências significativas nos últimos 5 anos)
<b>R2 - Médio</b>	Os condicionantes geológicos geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s); mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos e média frequência de ocorrência (registro de 1 ano de ocorrência significativa nos últimos 5 anos)
<b>R3 - Alto</b>	Os condicionantes geológicos geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.); mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, média frequência de ocorrência (registro de 1 ano de ocorrência significativa nos últimos 5 anos), que envolvem moradias de alta vulnerabilidade
<b>R4 – Muito Alto</b>	Os condicionantes geológicos geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; as evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude; mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (pelo menos 3 eventos significativas em 5 anos), que envolvem moradias de alta vulnerabilidade

Fonte: Ministério das Cidades e IPT (2007).



### 3.2 ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Enchentes e inundações são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água. A magnitude e frequência destas ocorrem em função da intensidade e distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água no solo, do grau de saturação do solo e das características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem.

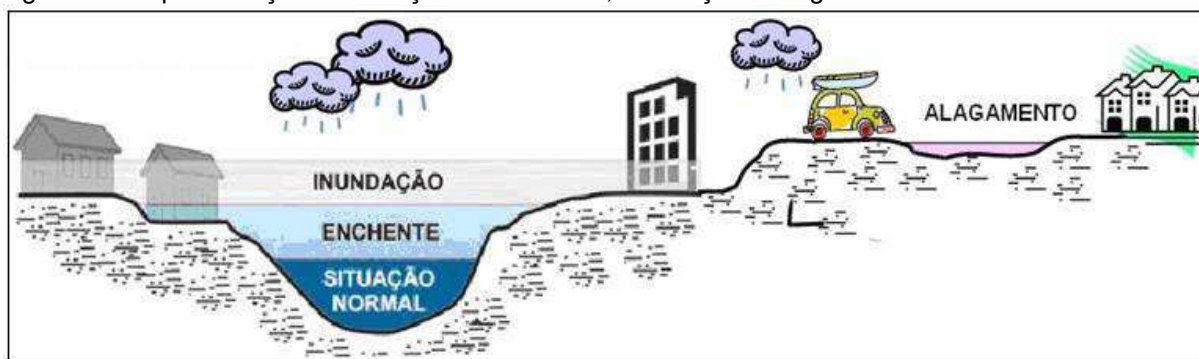
A Figura 44 ilustra a diferença entre uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação. Em condições naturais, as planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas estes fenômenos têm sido intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água. Este modelo de urbanização, com a ocupação das planícies de inundação e impermeabilizações ao longo das vertentes, o uso do espaço afronta a natureza, e, mesmo em cidades de topografia relativamente plana, onde, teoricamente, a infiltração seria favorecida, os resultados são catastróficos (TAVARES e SILVA, 2008).

Além de inundação e enchente, existem também os conceitos de alagamento e enxurrada, usualmente empregados em áreas urbanas. De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), o alagamento pode ser definido como o “acúmulo momentâneo de água em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial”.

Já, a enxurrada é definida como o “escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico e em terrenos com alta declividade natural”.



Figura 44: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.



Fonte: DCSBC, 2010.

Na área urbana, são consideradas áreas de risco de enchente e inundação os terrenos ripários (localizados às margens de rios) ocupados por núcleos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto desses fenômenos. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais, além de riscos higiênicosanitários.

### 3.3 DESLIZAMENTOS

Os deslizamentos ou escorregamentos como são conhecidos, são processos de movimentação de solo, rochas e/ou vegetação que recobrem as superfícies em terrenos inclinados, tendo como fator deflagrador principal a infiltração de água, principalmente das chuvas. Estes processos estão presentes nas regiões montanhosas e serranas em várias partes do mundo, principalmente naquelas onde predominam climas úmidos. No Brasil, são mais frequentes nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

Os movimentos de massa (solo, rochas e vegetação) consistem em importante processo natural que atua na dinâmica das vertentes, fazendo parte da evolução geomorfológica em regiões serranas. Entretanto, o crescimento indiscriminado da ocupação urbana em áreas desfavoráveis, sem o adequado planejamento do uso do solo e sem a adoção de técnicas adequadas de estabilização, está disseminando a ocorrência de acidentes associados a estes processos, que muitas vezes atingem dimensões desastrosas (TOMINAGA, 2009).

Dentre as principais causas associadas à intervenção humana na indução de



escorregamentos destacam-se: lançamento e concentração de águas pluviais, lançamento de águas servidas, vazamentos na rede de abastecimento de água, fossa sanitária, declividade e altura excessivas de cortes, execução inadequada de aterros, deposição de lixo e remoção indiscriminada da cobertura vegetal (IPT, 1991).

De acordo com Augusto Filho (1992), os movimentos de massa relacionados a encostas são agrupados em quatro grandes classes de processos: Rastejos, Escorregamentos, Quedas e Corridas.

Neste diagnóstico, abordamos apenas os fenômenos geoambientais observados no município.

### 3.3.1 Escorregamentos

Os escorregamentos são processos marcantes na evolução das encostas, caracterizando-se por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Os volumes instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo menos inferidos. Podem envolver solo, saprólito, rocha e depósitos. São subdivididos em função do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam (IPT, 2007).

O principal agente deflagrador deste processo é a chuva. Os índices pluviométricos críticos variam de acordo com a região, sendo menores para os deslizamentos induzidos e maiores para os generalizados (IPT, 2007).

### 3.3.2 Quedas de blocos

Compreendem movimentos rápidos, em queda livre ou rolamento, envolvendo blocos e lascas de rochas. O processo se desenvolve em encostas constituídas por afloramentos de rochas ou com presença de blocos isolados.

Sua potencialização se dá naturalmente ou induzida pelo homem. No primeiro caso ocorre individualização de blocos e lascas de rochas devido à percolação da água ou pelo crescimento de raízes vegetais em descontinuidades existentes na rocha. No segundo caso, as ações antrópicas provocam alívios de tensão, devido a cortes em rochas, possibilitando a individualização de blocos e lascas e,



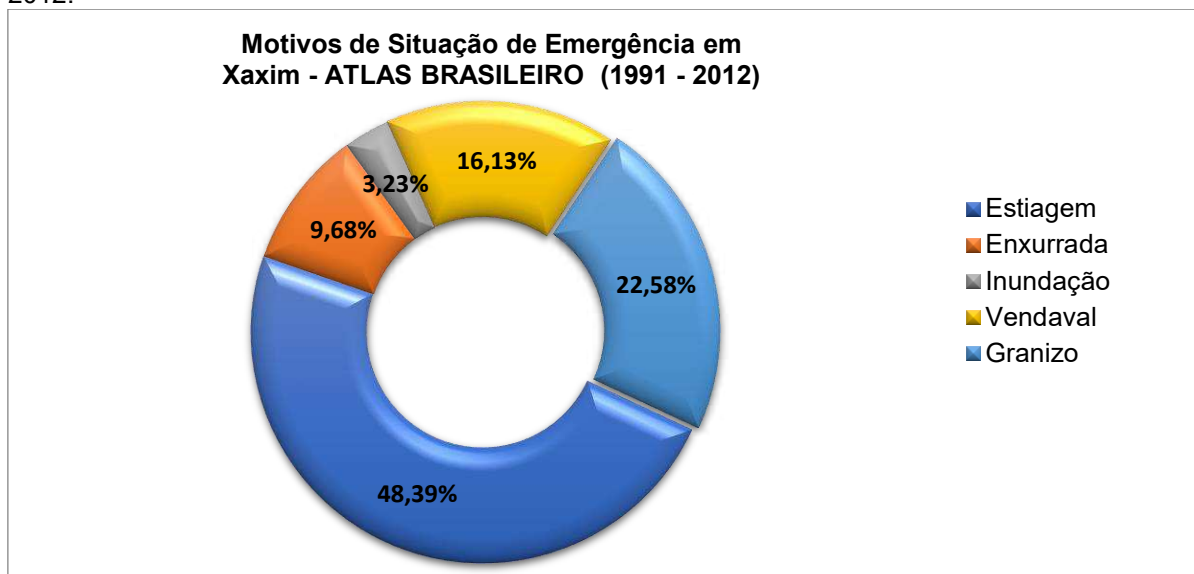
consequentemente, favorecendo sua movimentação. Já o rolamento de blocos e matacões ocorre quando cortes ou processos erosivos em encostas constituídas por esses materiais, provocam a remoção do seu “apoio” em uma situação inicial de equilíbrio instável, potencializando seu rolamento vertente abaixo.

### 3.4 HISTÓRICO DE ENCHENTES E DESLIZAMENTOS NA ÁREA URBANA

O levantamento das ocorrências de desastres no município utilizou dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, que forneceu informações entre os anos de 1991 a 2012 e dados da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, que disponibiliza informações sobre a ocorrência de diversos desastres desde 1998.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais descreve 32 ocorrências no período de dados levantados (Figura 45), sendo vendavais (5), estiagem (15), granizo (7), inundações (1) e enxurradas (3).

Figura 45: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Xaxim no período de 1991 – 2012.



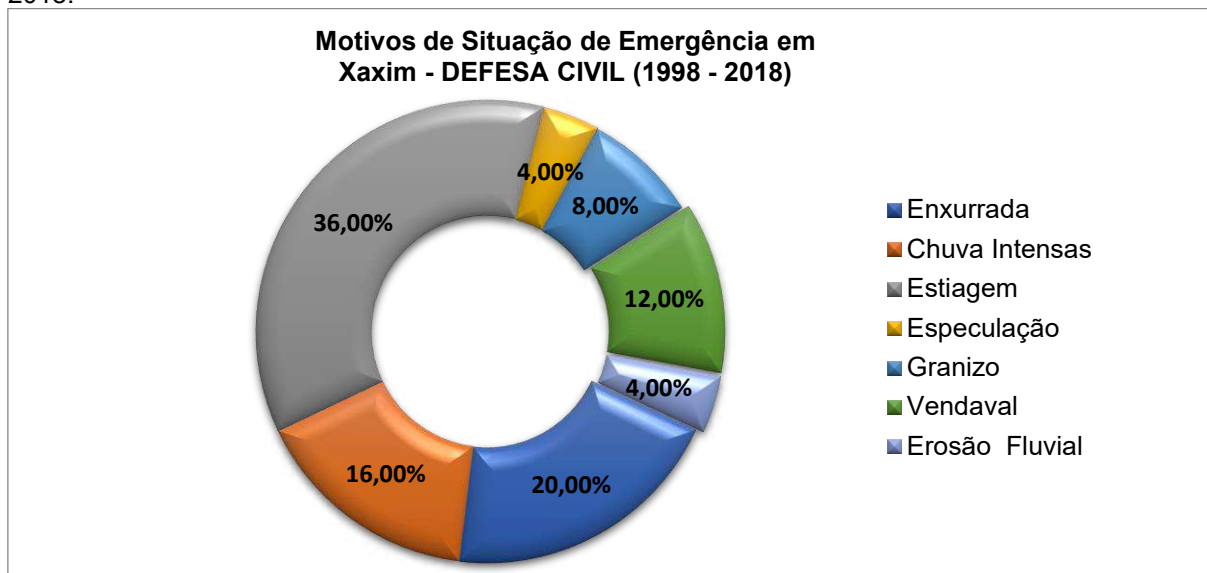
Fonte: Atlas Brasileiro de desastres naturais, 2012.

Os desastres descritos pela Defesa Civil totalizaram 25 casos de Situação de Emergência nos últimos 20 anos, sendo divididos em enxurrada (5), chuvas intensas



(4), estiagem (9), especulação (1), granizo (2), vendaval (3) e erosão fluvial (1), conforme demonstra a Figura 46.

Figura 46: Histórico da ocorrência de fenômenos geoambientais em Xaxim no período de 1998 – 2018.



Fonte: Defesa Civil de Santa Catarina, 2018.

### 3.5 MAPEAMENTO E ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE RISCO RELACIONADAS A FENÔMENOS GEOAMBIENTAIS

Mapear as áreas de risco permite não só definir quais são os pontos de maior vulnerabilidade, como também possibilita o cruzamento de informações propiciando a visualização do mapa de risco socioambiental.

O município de Xaxim apresenta alguns pontos de inundação, dentro do seu perímetro urbano, o mesmo é caracterizado por apresentar extensas planícies de inundação do Rio Xaxim e do seu afluente Rio Santa Terezinha. Em reunião com os técnicos do município e com Defesa Civil municipal, e através dos relatos da população foi possível confirmar essas informações e fazer um mapeamento dos locais atingidos. Também foram utilizadas as informações do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, que realizou em Fevereiro de 2018 o trabalho intitulado Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações para os municípios do Estado de Santa Catarina, com o objetivo de o mapear, descrever e classificar as áreas de risco geológico alto e muito alto. É



possível observar imagens dos eventos de inundação que ocorreram nos últimos anos no município (Figura 47 a Figura 53).

Figura 47: Residência localizada na Planície de Inundação do Rio Santa Terezinha.



Fonte: CPRM (2018).





Figura 48: Planície de Inundação do Rio Santa Terezinha.



Fonte: CPRM (2018).

Figura 49: Planície de Inundação de um afluente do Rio Xaxim



Fonte: Defesa Civil de Xaxim (2018).



Figura 50: Evento de Inundação dia 18/10/2018



Fonte: Defesa Civil de Xaxim (2018).

Figura 51: Evento de Inundação dia 14/07/2015



Fonte: Defesa Civil de Xaxim (2018).



Figura 52: Evento de Inundação dia 14/07/2015



Fonte: Clickxaxim (2015).

Figura 53: Evento de Inundação dia 24/02/2019



Os critérios adotados para determinação do grau de probabilidade do risco de inundação foram baseados na Classificação das intensidades dos processos de escorregamento e inundação (R1 – Baixo, R2 – Médio, R3 – Alto e R4 – Muito Alto) e a classificação do CPRM. As manchas de risco de inundação na área urbana de Xaxim são apresentadas na Figura 54 (Apêndice 34), Figura 55 (Apêndice 35) e Figura 56 (Apêndice 36).

Figura 54: Cartograma A1 das áreas de risco de inundação de Xaxim.

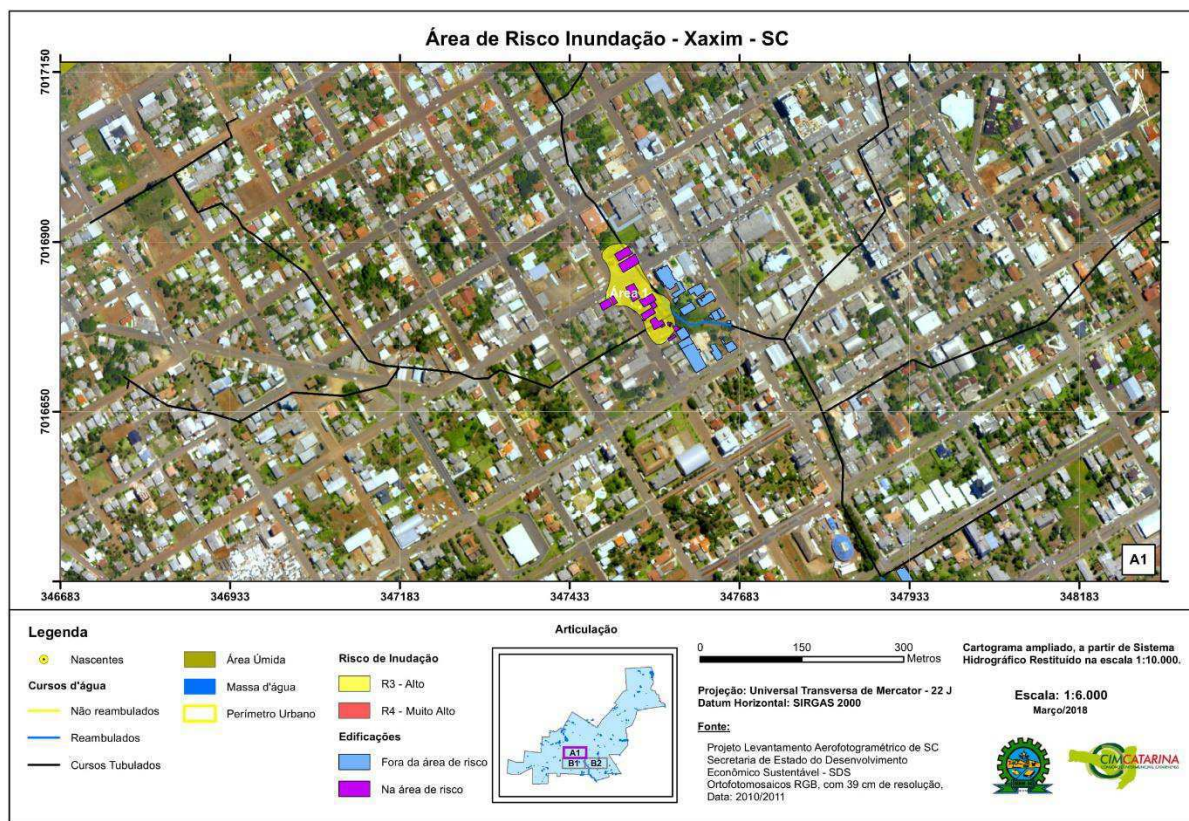


Figura 55: Cartograma B1 das áreas de risco de inundação de Xaxim.

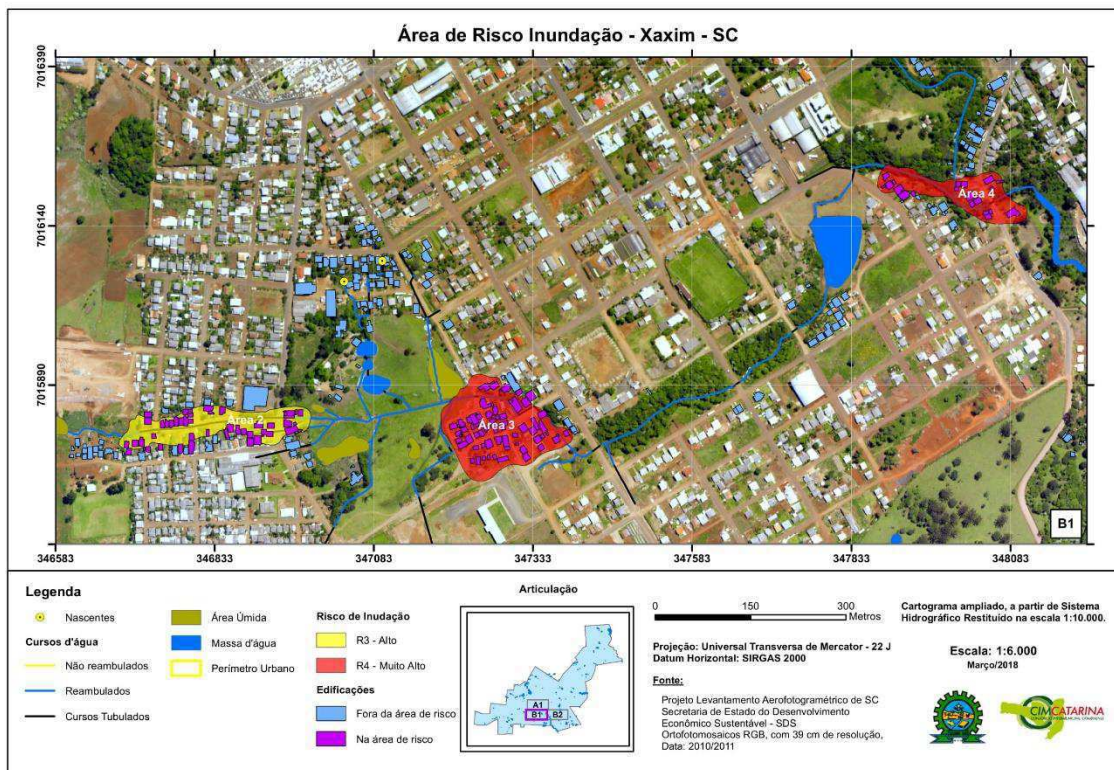
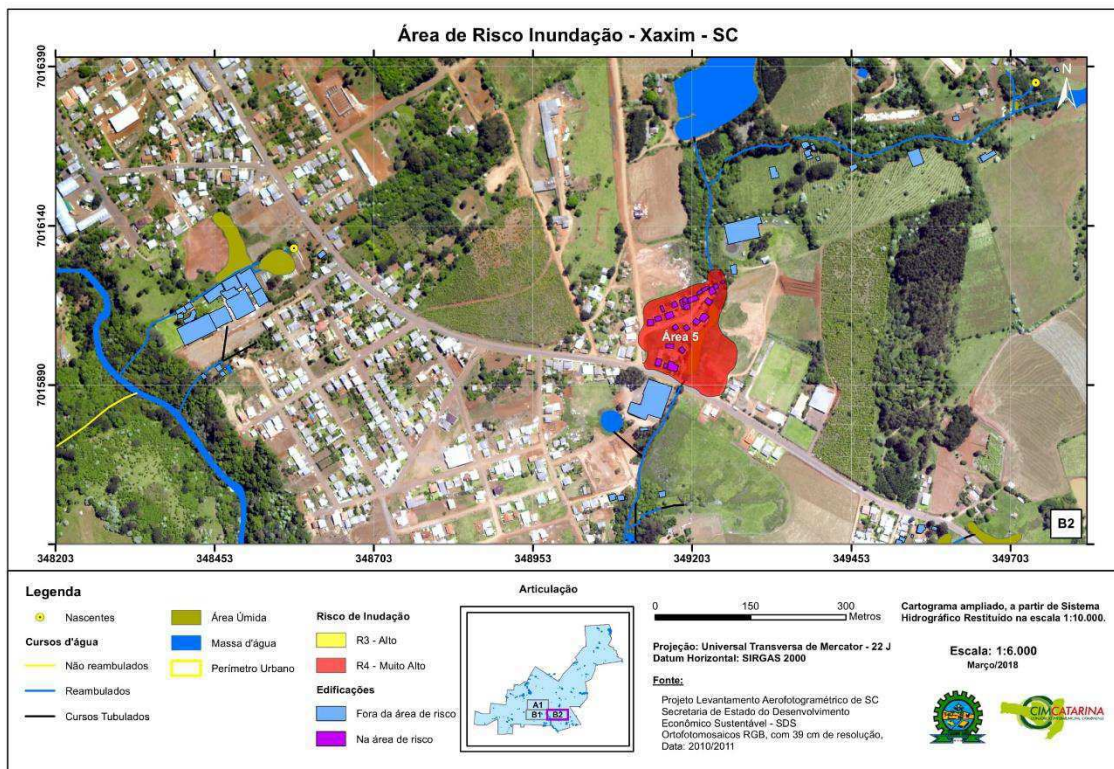


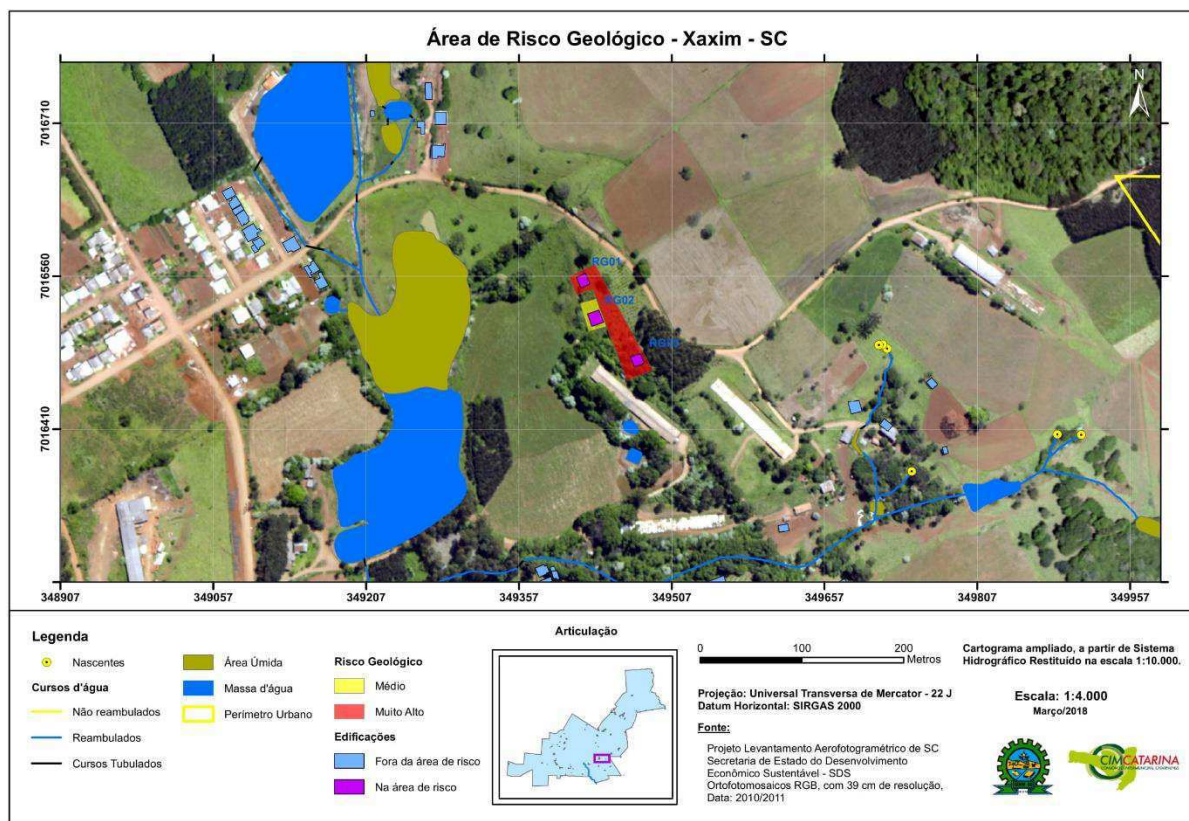
Figura 56: Cartograma B2 das áreas de risco de inundação de Xaxim.



Já em relação aos riscos geológicos, foi produzido um cartograma expondo a região onde ocorreu um deslizamento de solo e rocha, no ano de 2018 (Figura 57 - Apêndice 37).

A área mapeada se encontra na Rua Valdir Knoner, no bairro Flor. Neste local, no mês de outubro de 2018, houve uma queda de blocos que atingiu a parte dos fundos de uma residência, ponto RG01 (Figura 58).

Figura 57: Cartograma das áreas de risco geológicos de Xaxim.



O talude em questão possui aproximadamente 6 metros de altura e é constituído por um cascalho bastante alterado e fraturado. No ponto do deslizamento, ele havia sido cortado, apresentando uma inclinação de 90°. Havia um muro de contenção, mas este era mal dimensionado e com drenagem mal instalada, que rompeu na porção próxima ao portão de entrada da casa (Figura 59). O material rochoso ocupou uma área de cerca de 50 m<sup>2</sup>. A estrutura da casa não foi atingida e não houve feridos.



Figura 58: Queda de blocos ocorrida durante as chuvas de outubro de 2018, no ponto RG01, no bairro Flor.



Fonte: CIMCATARINA, 2018

Figura 59: Muro de contenção que rompeu.



Fonte: CIMCATARINA, 2018



No ponto RG03 foi encontrada outra residência localizada muito próxima ao talude, a aproximadamente 2,5 metros dele, que também se encontra cortado neste local.

Neste último episódio de deslizamento ela não foi atingida, mas o risco de que algo possa acontecer ali é muito alto, devido ao corte no talude, a falta de um sistema de contenção e a proximidade da residência a encosta.

Nos fundos desta residência foi avistado um muro de contenção que pertence à moradia vizinha, que deveria passar por uma análise técnica.

Os pontos RG01 e RG03 se encontram em uma área de risco muito alto.

Existe uma terceira casa, no ponto RG02, que se encontra entre as duas citadas anteriormente. Porém, o risco aqui foi posto como médio pois, a encosta nesta porção não passou por cortes, apresentando uma inclinação mais suave, com aproximadamente 60° e a distância entre o talude e a casa é de cerca de 13 metros. Porém, caso estas condições se alterem, o grau de risco poderá ser afetado.

Figura 60: Casa localizada a aproximadamente 2,5 metros do corte. Ao fundo da imagem, o muro de contenção que sugere-se que passe por uma análise técnica.



Fonte: CIMCATARINA, 2018





Figura 61: Residência localizada no ponto RG02 marcada em vermelho.

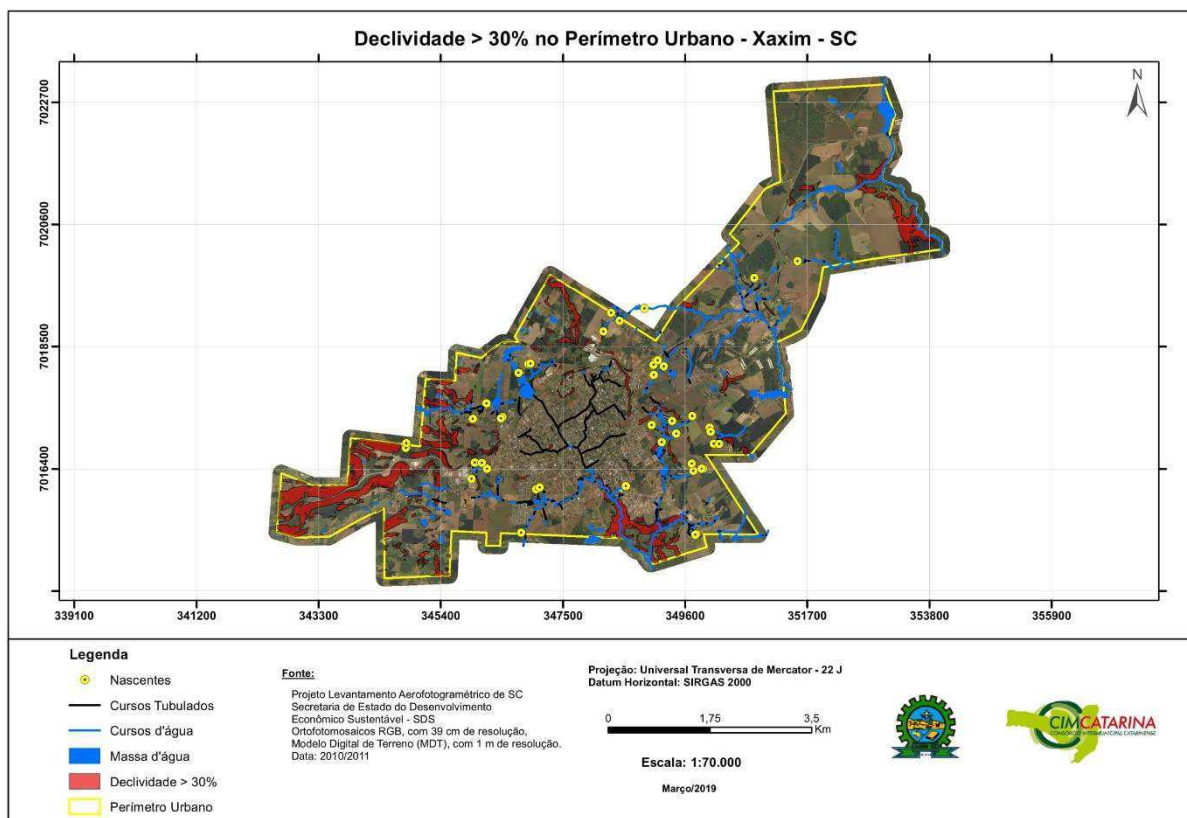


Fonte: CIMCATARINA, 2018

É importante salientar que todas as edificações estabelecidas próximas a encostas, a taludes de corte e sobre regiões com declividades acima de 30% estão em área de perigo, podendo sofrer impactos quando da ocorrência de algum movimento de massa. A Figura 62 (Apêndice 38) ilustra as áreas com mais de 30% de declividade no perímetro urbano do Município.



Figura 62: Áreas com declividade maior que 30% no perímetro urbano de Xaxim



A distância da moradia ao topo ou à base de taludes e aterros é crucial para a determinação de risco a que ela está sujeita. De acordo com Augusto Filho (2001), os materiais mobilizados percorrem aproximadamente 70% da altura dos taludes (0,7:1). Já a Defesa Civil do Estado de São Paulo tem considerado a largura da faixa de segurança da ordem de uma vez a altura do talude (1:1). Portanto, é recomendado que as residências respeitem essa distância de segurança, afim de se evitar acidentes.

No Quadro 3 observa-se a quantificação das áreas de risco consideradas, e a porcentagem em relação à área total do perímetro urbano. Observa-se que a maior área de risco se remete a inundação, onde 0,204% da área urbana é suscetível a sofrer com extravasamento do rio.



Quadro 3: Quantificação das Áreas de Risco no Perímetro Urbano.

Área de Risco	R1 (ha)	R2 (ha)	R3 (ha)	R4 (ha)	R5 (ha)	Total (ha)	Total (%)
<b>Inundação</b>	0,763	1,272	2,018	1,008	1,993	7,054	0,204
<b>Movimentação de Massa</b>	0,2610	0,050	-	-	-	0,311	0,009

Também, é possível observar no Quadro 4 a situação das edificações em área de risco de movimentação de massa (deslizamento) e inundação. Somando o total de edificações de todas as áreas de risco, foi obtido o valor de 158 para edificações sobre alguma área de risco, sendo que dessas, 3 estão edificadas em áreas de risco de movimentação de massa e 155 em áreas de risco de inundação.

Quadro 4: Edificações em áreas de risco

Áreas de Risco	Posição das edificações em relação ao Risco
<b>Movimento de Massa</b>	3
<b>Inundação</b>	175
<b>Total</b>	<b>178</b>

### 3.5.1 Probabilidade, intensidade e ocorrência

A probabilidade, a intensidade e a ocorrência de inundação, enchente e de alagamento são analisadas através da combinação de condicionantes naturais e antrópicos. Entre os condicionantes naturais destacam-se a formas do relevo, as características da rede de drenagem da bacia hidrográfica, a intensidade, quantidade, distribuição e frequência das chuvas, as características do solo e o teor de umidade, a presença ou ausência da cobertura vegetal. (TOMINAGA e SANTORO, 2009).

Chuvas intensas e/ou de longa duração favorecem a saturação dos solos, o que aumenta o escoamento superficial e a concentração de água nessas regiões. A cobertura vegetal também é um fator relevante, visto que a presença de vegetação auxilia na retenção de água no solo e diminui a velocidade do escoamento superficial, minimizando as taxas de erosão. Entre os condicionantes antrópicos podemos destacar o uso e ocupação irregular nas planícies e margens de cursos d'água, a



disposição irregular de resíduos sólidos nas proximidades dos cursos d'água, tubulação de cursos d'água e impermeabilização do solo, entre outras.

A planície de inundação, também denominada várzea, é uma área que periodicamente será atingida pelo transbordamento dos cursos d'água, constituindo, portanto, uma área inadequada à ocupação. O que quer dizer que no caso de haver residências nestas áreas, elas se encontram em área de risco.

A vegetação ciliar também é um fator relevante, visto que a presença de vegetação auxilia na retenção de água no solo e diminui a velocidade do escoamento superficial, minimizando os índices de erosão.

Entre os condicionantes antrópicos podemos citar a ocupação irregular nas planícies e margens de cursos d'água, a disposição irregular de resíduos nas proximidades dos cursos d'água, alterações nas características da bacia hidrográfica e dos cursos d'água (vazão, retificação e canalização de cursos d'água, impermeabilização do solo, entre outras).

Para a determinação das Vazões de Referência e os diferentes Períodos de Retorno (TR) das vazões na região urbana do município de Xaxim, primeiramente foram delimitadas as principais bacias hidrográficas que contribuem para a probabilidade de ocorrência de evento extrema (enchentes e estiagem). Definidas as áreas de drenagem dessas bacias foram aplicadas equações específicas e estimado o comportamento das vazões.

Conforme se observa no Quadro 5 foram determinadas as a Vazão Específica ( $Q_{ESP}$ ), Vazão Média de Longo Termo ( $Q_{MLT}$ ) e diferentes Vazões Mínimas de Referências para a bacia do Rio Xaxim (Irani) que passa no centro do município. Os cálculos das vazões de referência derivam da Vazão Média de Longo Termo ( $Q_{MLT}$ ). Para determinação da vazão média de longo termo nas 3 bacias, foi utilizado o Método de Regionalização Hidrológica. Os dados da estação fluviométrica CORONEL PASSOS MAIA (73690001), foram transpostos para a região do estudo através da regionalização de dados hidrológicos, baseados na vazão específica e na área de drenagem. Também foram utilizados as equações e metodologias do estudo "Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina" de fevereiro de 2006, que apresenta a "Regionalização das Vazões Médias de Longo Termo" para a Região estudada (SANTA CATARINA, 2006).



Quadro 5: Características hidrológicas e estimativas de Vazões Mínimas de Referência para as bacias urbanas de Xaxim.

Bacia		Rio Xaxim
Área (km <sup>2</sup> )		31,33
Regionalização Vazões (m <sup>3</sup> /s) (SANTA CATARINA, 2006).	Q <sub>MLT</sub>	1,10
	Q <sub>Esp</sub>	35,07
	Q <sub>80%</sub>	0,43
	Q <sub>85%</sub>	0,36
	Q <sub>90%</sub>	0,30
	Q <sub>95%</sub>	0,23
	Q <sub>98%</sub>	0,16
	Q <sub>100%</sub>	0,07
	Q <sub>min7</sub>	0,15
	Q <sub>7,5</sub>	0,08
	Q <sub>7,10</sub>	0,06
	Q <sub>7,100</sub>	0,04

A Resolução do CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos Nº 129, de 29 de junho de 2011, define que, vazão de referência é aquela que representa a disponibilidade hídrica do curso de água, associada a uma probabilidade de ocorrência (80%, 85%, 90%, 95%, 98%, 100%). No Quadro 5 foi possível observar essas vazões mínimas de referência, assim como as vazões chamadas de Q<sub>7,10</sub>, que é a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (com um risco de 10% ocorrer valores menores ou iguais a este em qualquer ano). Todas essas vazões determinam qual a situação dos rios nos períodos críticos de estiagem.

Também foram determinados os Períodos de Retorno (TR) das vazões das bacias urbanas do município (Quadro 6). Para determinar as vazões máximas para um determinado TR, foram utilizadas as equações baseadas na Distribuição de Gumbel. Período de Retorno é o período de tempo médio que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez. Eles determinam as vazões máximas que determinado rio pode ter, auxiliando assim na estimativa de eventos de inundações e enchentes.



Quadro 6: Determinação de Período de Retorno de Vazões Máximas para as bacias Urbanas de Xaxim.

Rios	Rio Xaxim
Tempo de Retorno (anos)	Vazão (m³/s)
TR5	19,69
TR10	24,56
TR20	29,21
TR30	35,27
TR40	39,80
TR50	50,30
TR100	54,79
TR500	69,77
TR1000	19,69

Por exemplo, a vazão máxima de 10 anos de tempo de retorno (TR = 10 anos) é excedida em média 1 vez a cada dez anos. Isto não significa que 2 cheias de TR = 10 anos não possam ocorrer em 2 anos seguidos. Também não significa que não possam ocorrer 20 anos seguidos sem vazões iguais ou maiores do que a cheia de TR=10 anos.

Foi realizado o estudo estatístico e definido o Período de Retorno (TR) das precipitações máximas e a probabilidade de ocorrências das mesmas. Foi feita a média de uma série de dados pluviométricos dados dos períodos de 1981 a 1989 e 2000 a 2015 da Estação CHAPECÓ (02752016).

Quadro 7: Caracterização das estações pluviométricas utilizadas nos cálculos

Estação	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)
02752016	Chapecó	S 27° 5' 25.08"	W 52° 38' 7.08"	679

Quadro 8: Determinação de Período de Retorno e probabilidade de ocorrências de precipitações máximas para Xaxim.

Período de Retorno (anos)	Precipitação (mm)	A probabilidade de ocorrer em um ano, uma chuva de período de retorno
TR2	91,01	50,00%
TR3	103,13	33,33%
TR4	110,89	25,00%
TR5	116,64	20,00%



Período de Retorno (anos)	Precipitação (mm)	A probabilidade de ocorrer em um ano, uma chuva de período de retorno
<b>TR10</b>	133,61	10,00%
<b>TR20</b>	149,88	5,00%
<b>TR30</b>	159,25	3,33%
<b>TR40</b>	165,85	2,50%
<b>TR50</b>	170,95	2,00%
<b>TR100</b>	186,74	1,00%
<b>TR500</b>	223,23	0,20%
<b>TR1000</b>	238,91	0,10%

Tendo como base esses dados de TR das chuvas máximas, foi possível relacionar os mesmos com os Decretos de Situação de Emergências do município, reconhecidos pela Defesa Civil, para os Chuvas Intensas (Quadro 9).

Quadro 9: Relação dos Eventos Decretados, Período de Retorno

Data do Decreto	Evento Decretado	Precipitação Total do Período (mm)	Tempo de Retorno
<b>10/08/2011</b>	Enxurrada	52,30	1
<b>04/10/2013</b>	Enxurrada	24,03	1
<b>24/10/2013</b>	Chuvas Intensas	70,00	1,1
<b>29/04/2014</b>	Chuvas Intensas	78,20	1,55

Basicamente foram relacionadas as datas dos eventos com a quantidade de chuva (mm) em 24 horas, e determinado o Período de Retorno e a Probabilidade de Ocorrência da mesma.

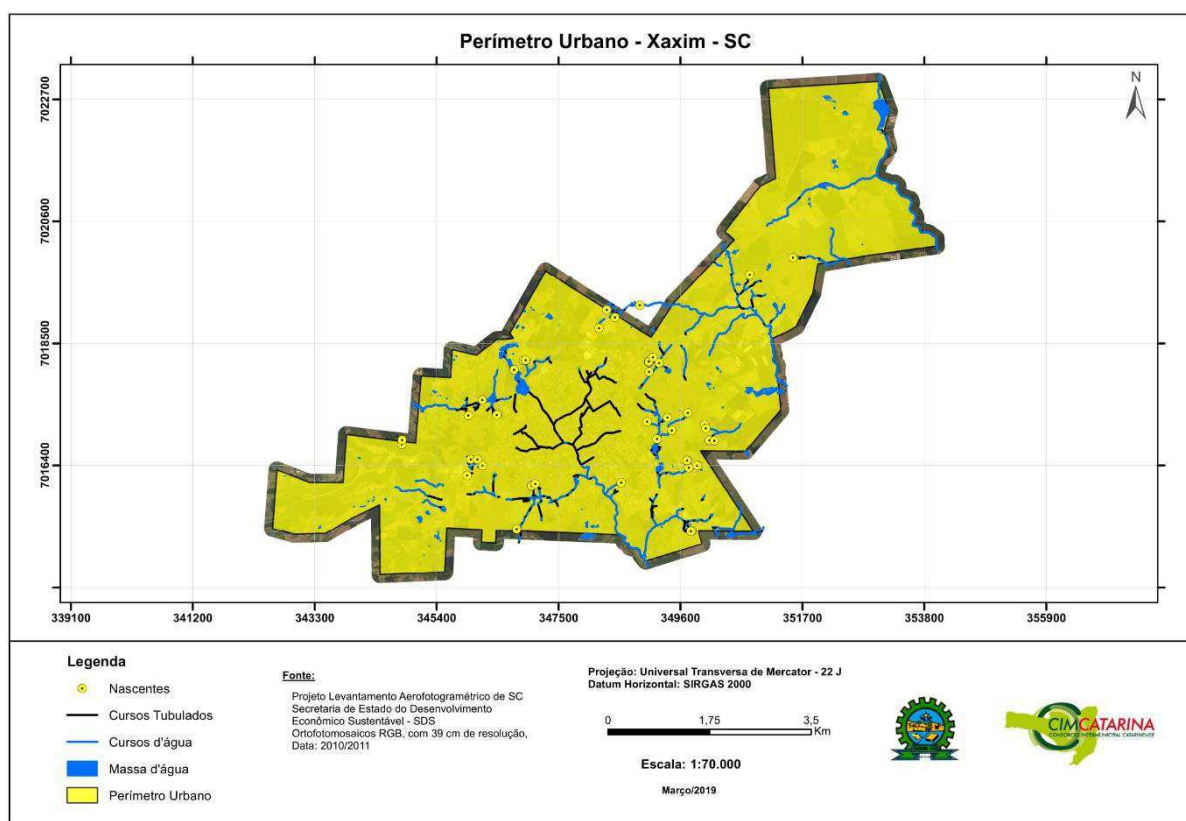


## 4 ESPECIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO CONSOLIDADA EXISTENTE NA ÁREA

### 4.1 ÁREA URBANIZADA

A área considerada no estudo foi todo o perímetro urbano ou com parcelamentos do solo aprovados, que apresentam características semelhantes, segundo dispõem as legislações do Município e de seu Plano Diretor (Lei nº 146/2014). Conforme descrito, observa-se na Figura 63 (Apêndice 39), a área de estudo deste trabalho.

Figura 63: Representação gráfica da área de interesse.



O perímetro urbano de Xaxim apresenta atualmente uma área total de 34,49 km<sup>2</sup> (3.449,05 ha), com um perímetro de 41.657,48 m.





## 4.2 REAMBULAÇÃO DA HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO

Reambulação é o trabalho realizado a campo, baseado em imagens aéreas, destinada à identificação, localização, denominação e esclarecimentos de acidentes geográficos naturais e artificiais existentes na área da fotografia, mesmo que essas estruturas não apareçam por qualquer motivo (forma de restituição, nuvens, sombra, vegetação, existência mais recente).

As análises de campo envolvendo os recursos hídricos de Xaxim foram realizadas através de diversas vistorias *in loco*, no período de agosto à novembro de 2018, onde todos os corpos d'água localizados na área urbanizada foram aferidos, pelo menos uma vez, salvo àqueles onde a conferência não foi possível devido a dificuldades de acesso, ou onde o proprietário não permitiu a nossa entrada. Para esses casos foi considerado como verdade o apresentado no Levantamento Aerofotogramétrico do Estado e realizado fotointerpretação das imagens fornecidas pelo município, além das declarações de moradores que confirmam a existência destes cursos d'água. Para os cursos onde foi possível a conferência, a sua classificação foi comparada ao apresentado no Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, desenvolvido pela Divisão de Recursos Hídricos da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Sustentável e que serve de base para este estudo.

Este processo foi realizado com vistas a propiciar um resultado mais preciso, uma vez que APPs com ocupações consolidadas poderão ser flexibilizadas, e considerando que o material fornecido pela SDS se baseia na restituição da hidrografia a partir de imagens aéreas, e nesse caso podem ocorrer distorções, já que não houve a reambulação desses cursos d'água na época da elaboração do material.

As informações levantadas a campo são apresentadas em cartogramas e imagens que ilustram os cursos d'água, sendo identificadas como:

- Cursos d'água: estão representados em azul. Dizem respeito aos cursos d'água reambulados presentes na área urbanizada;
- Trechos de Drenagem (SDS): representados nos cartogramas por linhas tracejadas em vermelho, dizem respeito aos fluxos d'água restituídos no levantamento da SDS;



- Cursos tubulados: são os cursos d'água reambulados presentes na área urbana que apresentam trechos com tubulações, canais de concreto ou galerias;
- Cursos d'água que se encontram fora do perímetro de reambulação: representados nos cartogramas por linhas tracejadas em vermelho, dizem respeito aos fluxos d'água restituídos no levantamento da SDS.

O resultado desse trabalho culmina em alterações no mapa de recursos hídricos do perímetro urbano do município, uma vez que alguns dos pontos aferidos não correspondem a cursos d'água, sendo descartados da Hidrografia Final do município.

É importante ressaltar que este trabalho não substitui as vistorias *in loco* por parte da administração quando da solicitação para parcelamento do solo urbano, assim como estudos específicos para a área onde se pretende parcelar, não eximindo o empreendedor de realizar tais estudos.

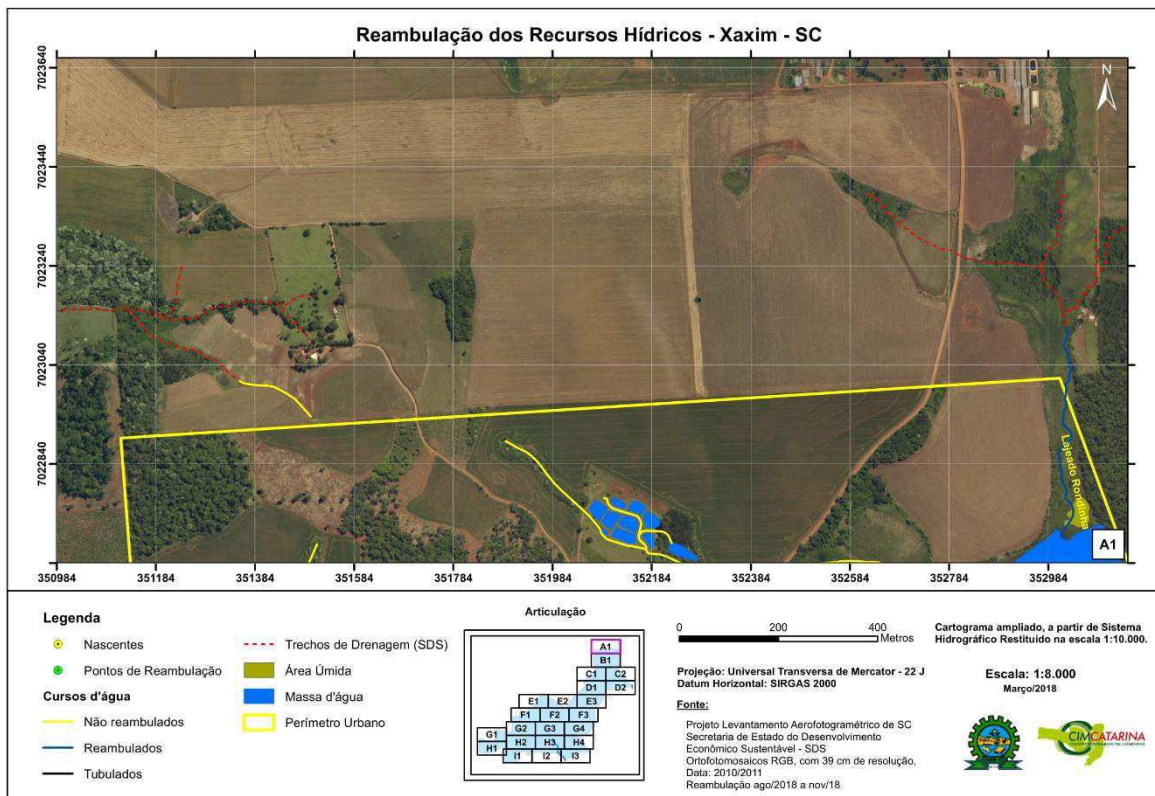
Os cartogramas representando os cursos d'água foram estruturados em 23 articulações para facilitar a visualização das informações, usando uma escala mais apropriada. Os cartogramas foram divididos em articulação formadas por letras e números, sendo a letra relacionada a linha e o número relacionado a coluna na qual ela se encontra.

Toda área reambulada é apresentada nos cartogramas entre a articulação A1 (Figura 64) e I3 (Figura 132) (Apêndice 40 a Apêndice 62) e pelas imagens apresentadas no intervalo da Figura 66 e Figura 134. Os cursos d'água receberam nomenclatura de acordo com o cadastro do banco de dados da SDS e registros do município, os que não apresentavam nomes, foram denominados através de letras, sendo o primeiro "A" e o último "Z".

Na articulação A1 é apresentado o Lajeado Rondinha, limitador do perímetro urbano de Xaxim na sua porção nordeste. Além dele, vê-se alguns açudes e trechos não reambulados da hidrografia.



Figura 64: Reambulação de cursos d'água na articulação A1.



Na articulação B1 vê-se alguns açudes, inclusive o formado pelo represamento das águas do Lajeado Rondinha e trechos de drenagem não reambulados. Na Figura 66 vê-se o Lajeado Rondinha no ponto R10.



Figura 65: Reambulação de cursos d'água na articulação B1.

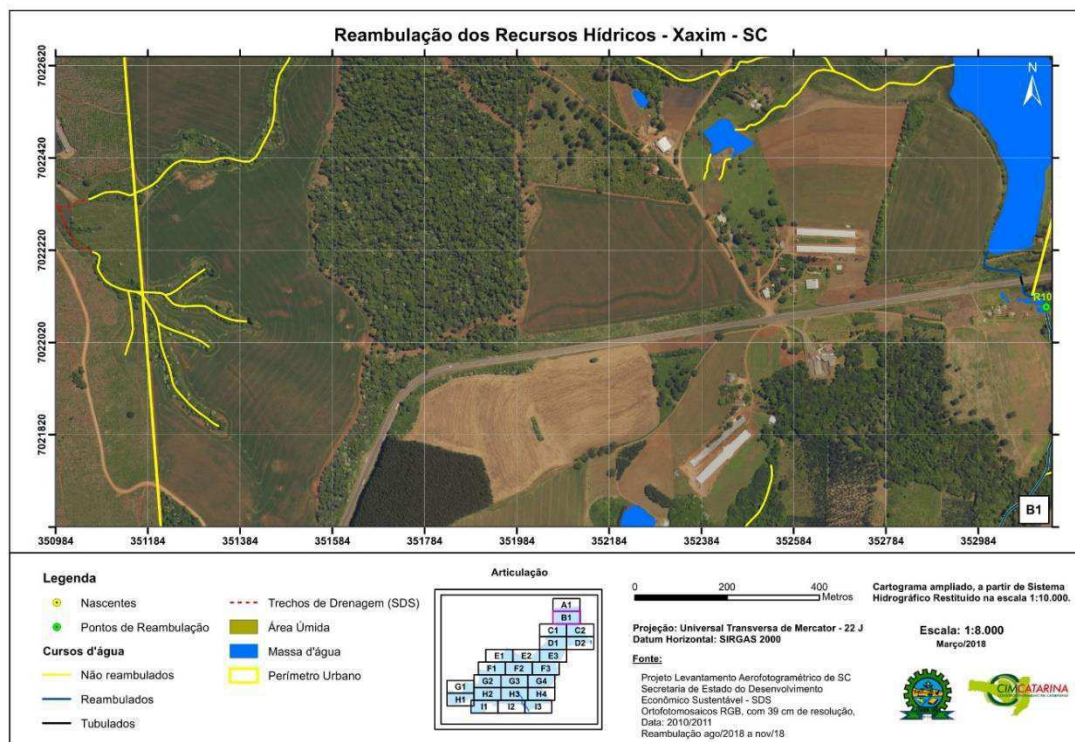
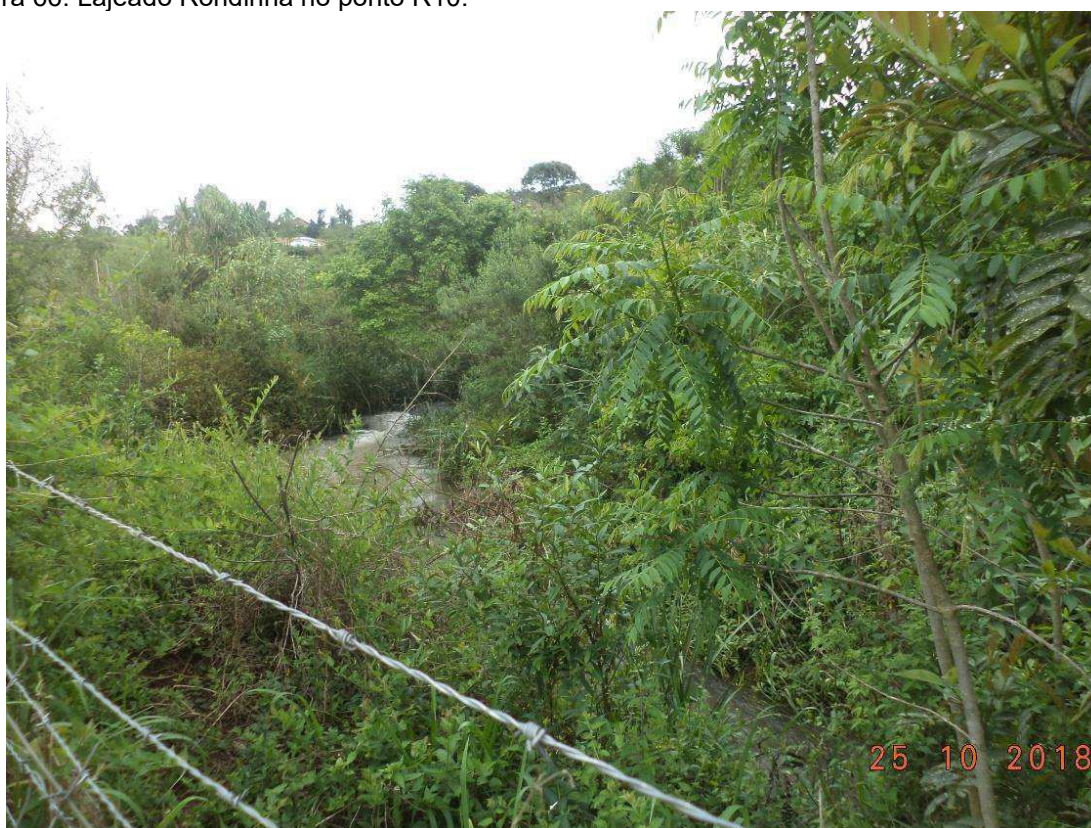


Figura 66: Lajeado Rondinha no ponto R10.



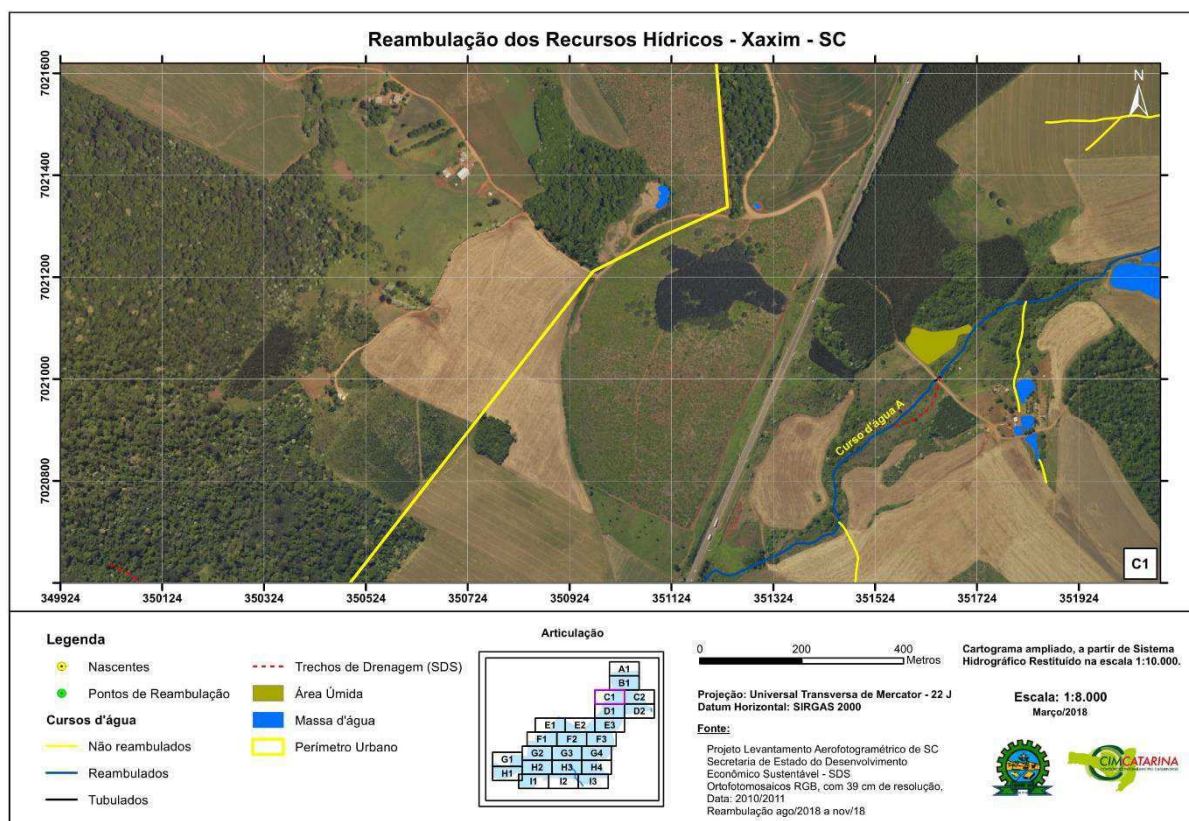
Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Na articulação C1 é ilustrado o curso d'água "A", afluente do Lajeado Rondinha, que teve um dos seus trechos corrigidos em relação ao que foi apresentado no voo do estado. A nascente deste curso não foi reambulada. Possui uma tubulação embaixo da via de acesso. Uma área úmida foi encontrada ao lado daquele rio.

Também se vê alguns cursos que não foram reambulados e açudes.

Figura 67: Reambulação de cursos d'água na articulação C1.

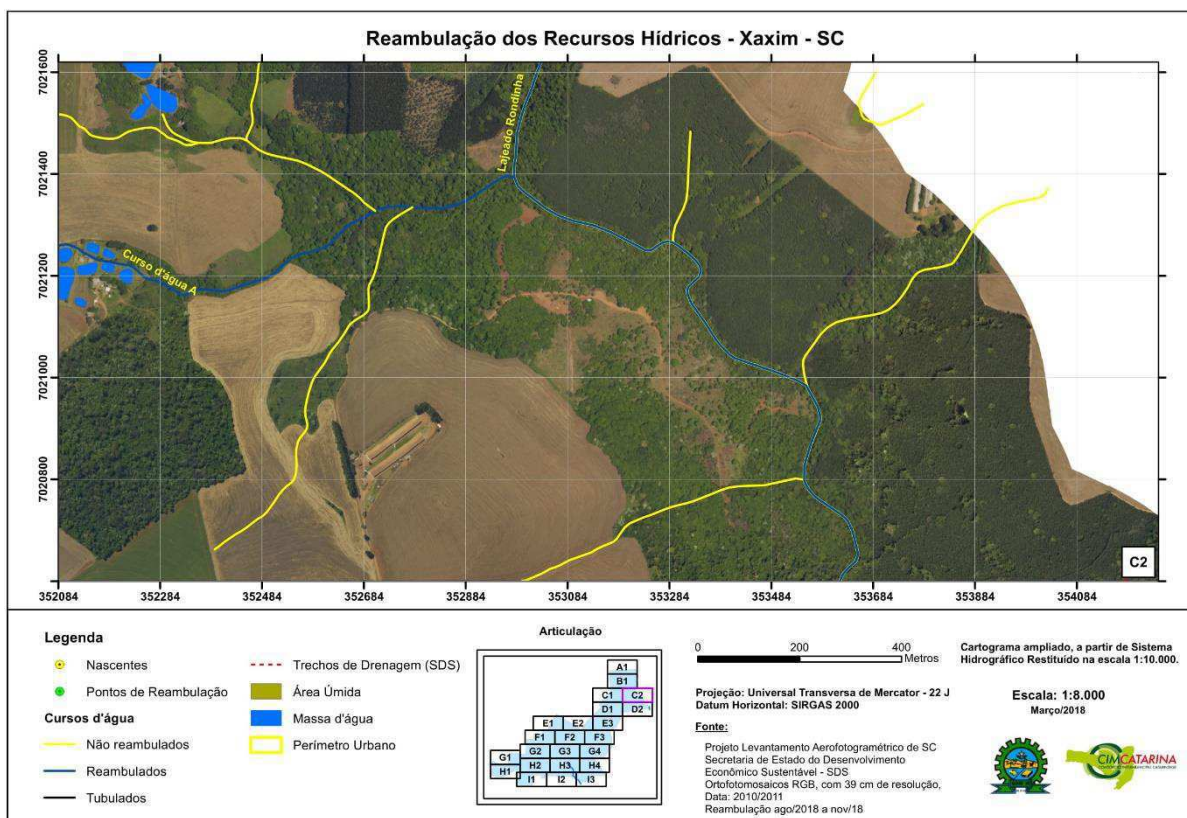


Na articulação C2 vê-se a continuação do curso d'água "A" e seu encontro com o Lajeado Rondinha. Este último só possui tubulação embaixo da Rodovia BR 282.

Também se vê alguns cursos que não foram reambulados e açudes.



Figura 68: Reambulação de cursos d'água na articulação C2.



Na articulação D1 é mostrado o trecho norte e nordeste da Vila Diadema. Os cursos d'água encontrados nessa região são o "B", "C" e o Rio Jacutinga.

O curso d'água "B" nasce próximo a uma área agrícola. Em seu trecho inicial ele sofreu retificação e canalização sob vias de acesso a residências. Na porção próxima ao final do perímetro urbano, suas águas são barradas, formando um açude e logo em seguida desaguam dentro de uma área úmida. Depois, voltam a seguir naturalmente na forma de um rio (Figura 70).

O curso d'água "C" tem sua origem em uma área úmida, localizada fora do perímetro urbano municipal. Ele segue margeando uma estrada vicinal quando deságua em um açude e depois em uma área úmida. Deságua no Rio Jacutinga.

O Rio Jacutinga também se inicia fora do perímetro urbano e nessa articulação ele sofre canalização apenas sob vias de acesso.



Figura 69: Reambulação de cursos d'água na articulação D1.

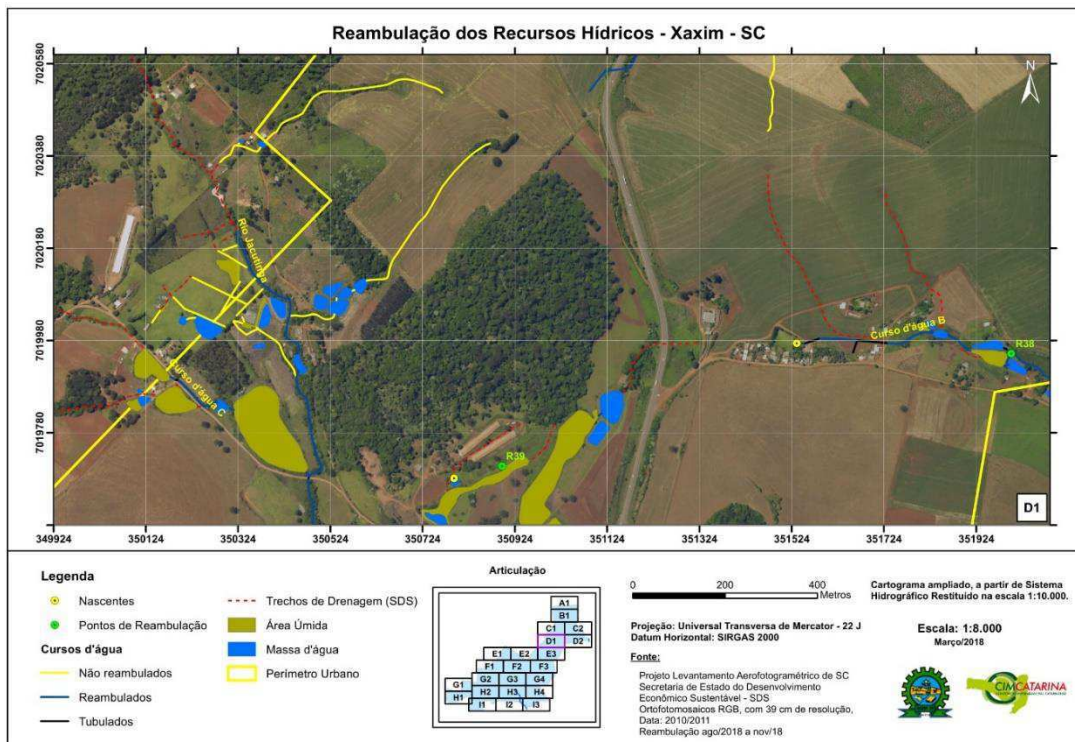


Figura 70: Curso d'água "B" no ponto R38.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 71: Área úmida localizada no ponto R39.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

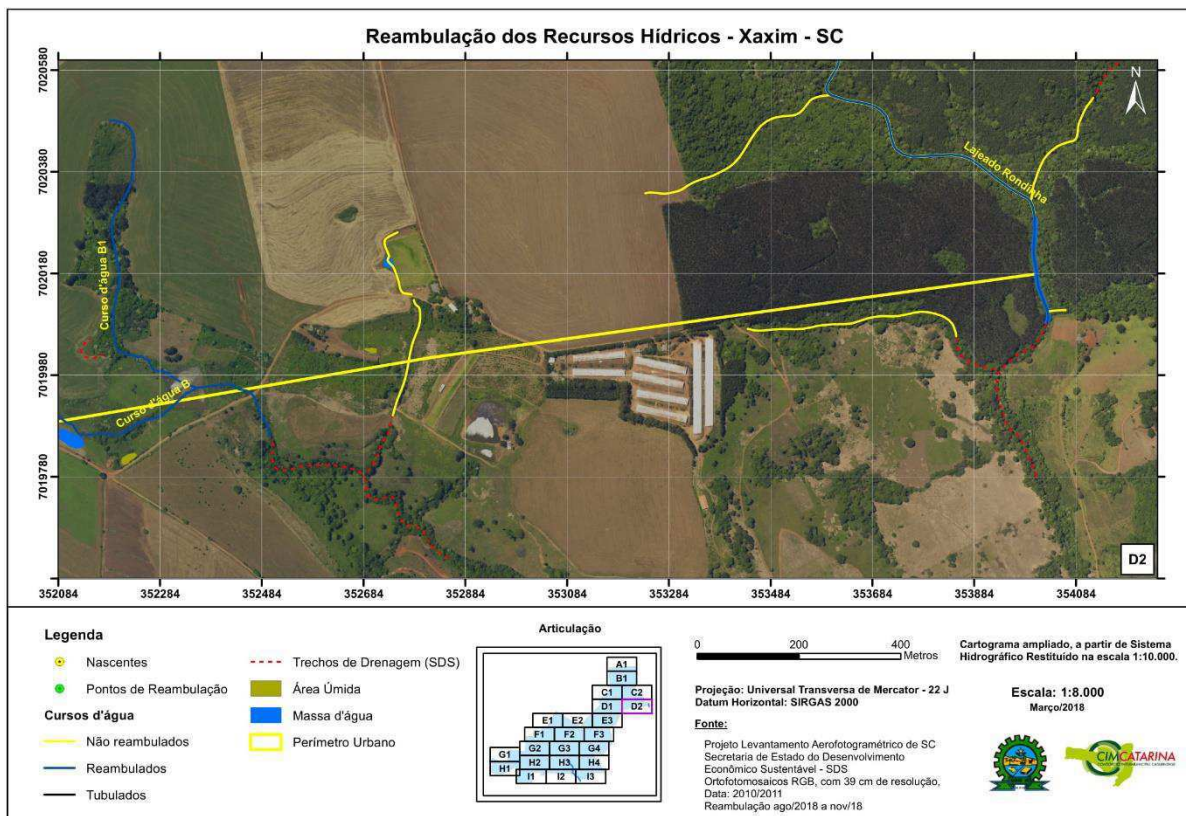
A articulação D2 ilustra os cursos d'água "B", "B1" e Lajeado Rondinha. Todos seguem livres e a céu aberto. A nascente do curso d'água "B1" não foi reambulada.

São expostos também cursos d'água que não foram reambulados neste trabalho de campo.





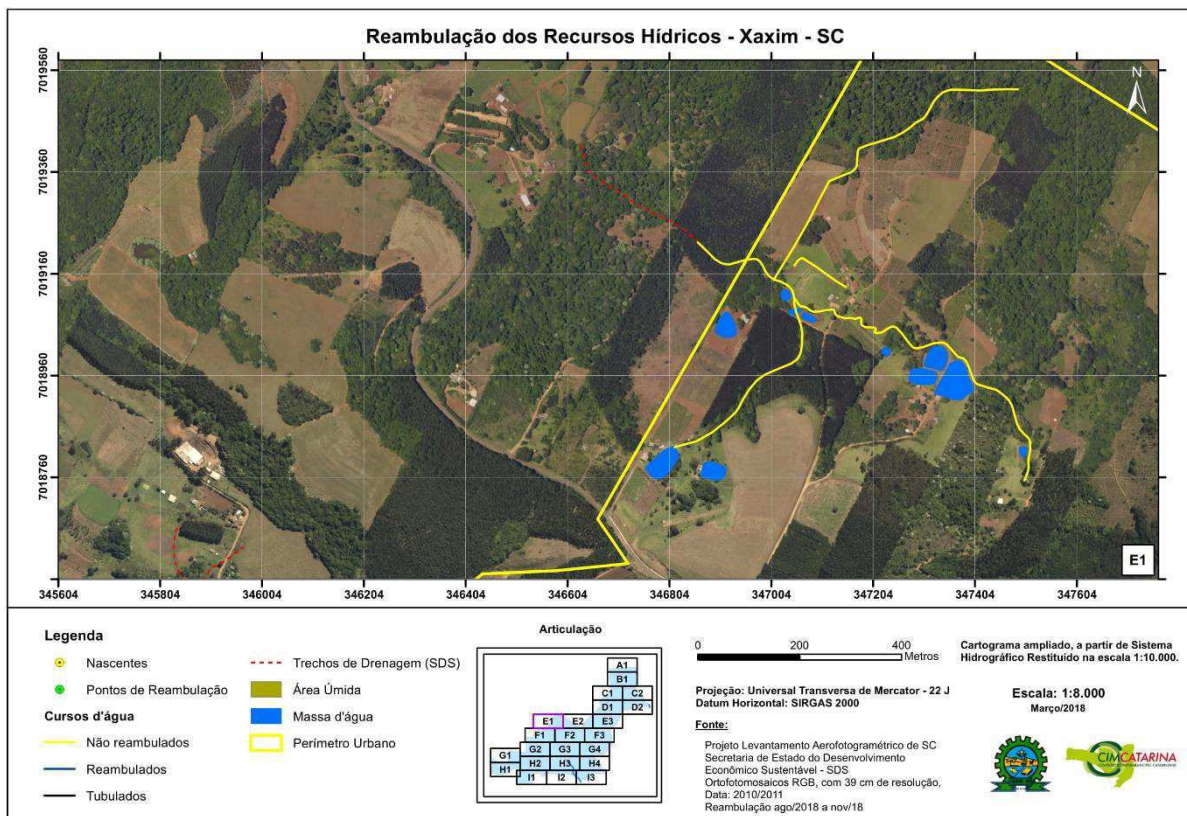
Figura 72: Reambulação de cursos d'água na articulação D2.



Na articulação E1 exibe-se some cursos d'água e açudes que não foram reambulados na etapa de campo.



Figura 73: Reambulação de cursos d'água na articulação E1.



Na articulação E2 vê-se o curso d'água “E” e seus afluentes e o curso d'água “I”.

A nascente do curso d'água “E” encontra-se em uma área arborizada próxima a rua João Dedonatti, no loteamento Sol Nascente I e II. Ele segue a céu aberto, passa por uma área úmida e encontra as águas dos seus afluentes: cursos d'água “E1” e “E2”. A nascente do curso d'água “E1” pode ser vista na Figura 75. O curso d'água “E2” se inicia em um açude.

Unidos, os cursos d'água cruzam a estrada de acesso, encontram as águas dos cursos “E3” e “E4” e seguem para fora do perímetro urbano.

O ponto R45 ilustra um açude formado a partir do barramento da nascente do curso d'água “E3”.

O curso d'água “I” nasce em uma área úmida, é tubulado abaixo da BR-282 e em seguida segue livremente até desaguar no curso d'água “E”.



Figura 74: Reambulação de cursos d'água na articulação E2.

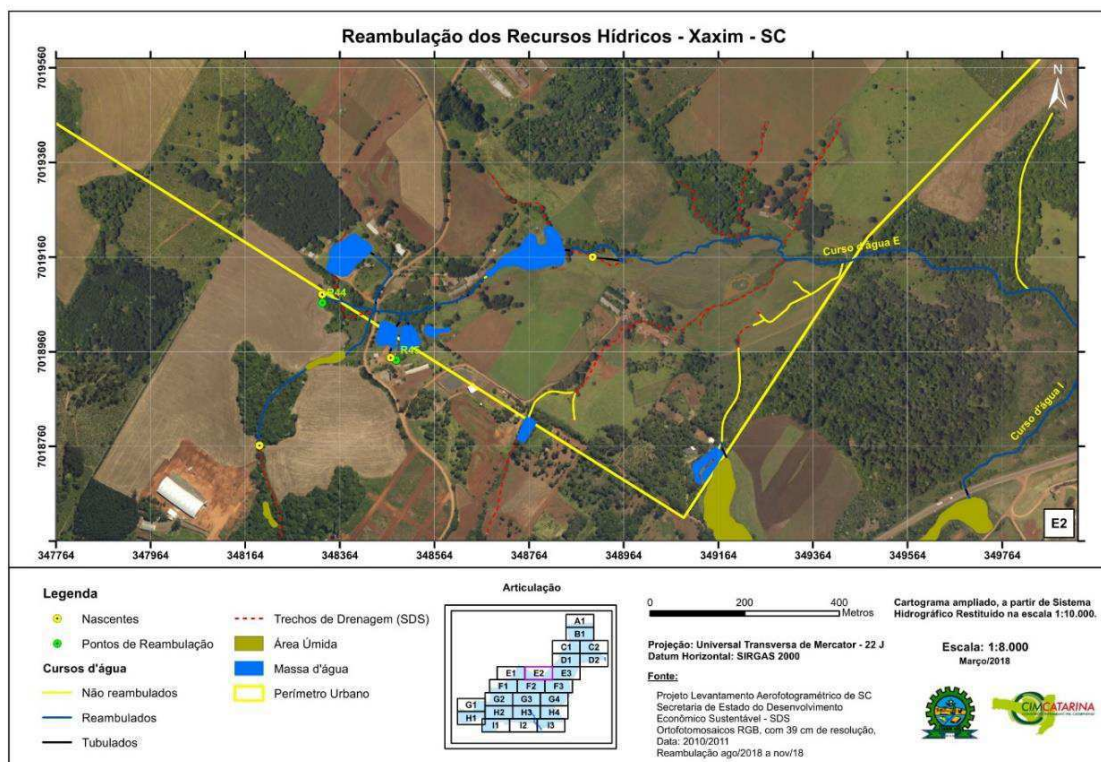


Figura 75: Nascente do curso d'água "E1", encontrada no ponto R44.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 76: Açude formado a partir do barramento da nascente do curso d'água "E3"



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

A articulação E3 exhibe os rios presentes na parte central da Vila Diadema. O principal curso d'água desta área é o Rio Jacutinga. Todos os cursos d'água exibidos nesta imagem são afluentes dele.

O curso d'água "D" (Figura 78), "D1", "F" e "F1" nascem em áreas úmidas

O curso d'água "E" vem dos loteamentos Sol Nascente I e II.

O curso d'água "H" nasce a partir de 2 açudes (Figura 80).

O curso d'água "G" também nasce em uma área úmida (ilustrado na articulação F3).

Os cursos exibidos na Figura 77 seguem preferencialmente a céu aberto, possuindo tubulação apenas sob a rodovia e as vias de acesso.

A Figura 79 ilustra o encontro do curso d'água "D" com o Rio Jacutinga.



Figura 77: Reambulação de cursos d'água na articulação E3.

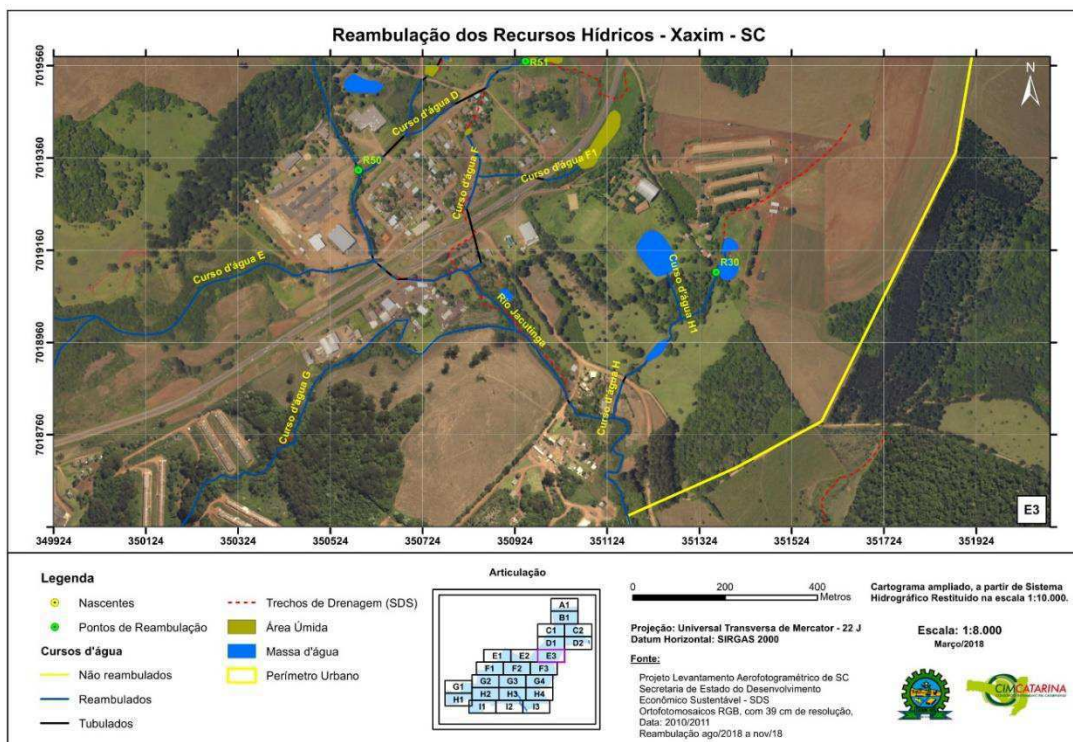


Figura 78: Curso d'água "D" próximo a área úmida, no ponto R51.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 79: Encontro do curso d'água "D" com o Rio Jacutinga.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 80: Saída da água do açude no ponto R30.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



A articulação F1 apresenta os cursos d'água "J" e seus afluentes; o curso d'água "L" e o Rio Limeira.

O curso d'água "J" nasce a partir de um açude. Segue a céu aberto na maior parte do seu trajeto, tubulando-se apenas sob uma via de acesso. Ele recebe contribuição das águas do curso d'água "J3" (Figura 82). Após este encontro, ele deságua em uma área úmida. Essa área sofreu um barramento, sendo formado ali um grande açude, usado pela empresa Aurora (Figura 83).

O curso d'água J4 sofreu diversos barramentos, apresentando vários açudes em seu percurso. O ponto R48, ilustrado na Figura 84, mostra o final de uma das tubulações sofridas por este rio. Ele também deságua no açude usado pela Aurora.

O curso d'água "L" nasce em uma área úmida, segue livre em toda sua trajetória e deságua em um açude.

Figura 81: Reambulação de cursos d'água na articulação F1.

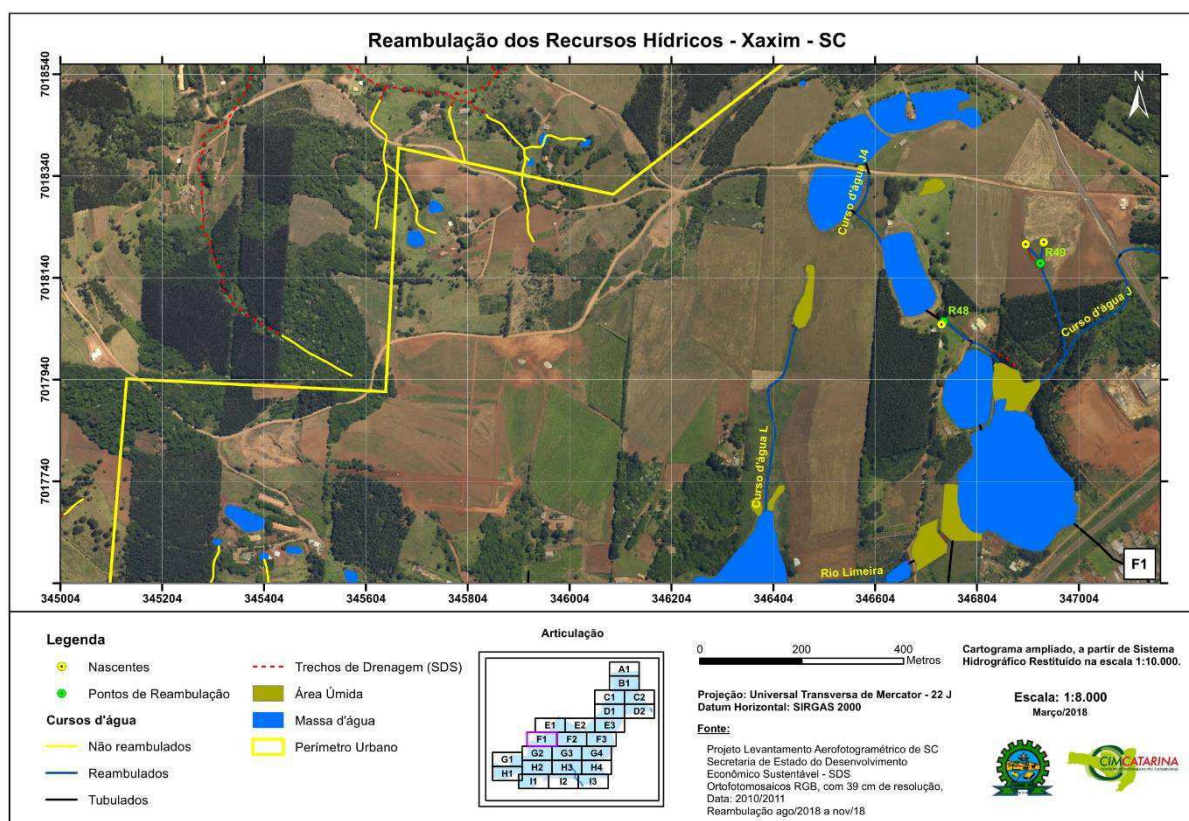


Figura 82: Curso d'água "J3" no ponto R49.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 83: Açude da empresa Aurora.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.





Figura 84: Final de uma das tubulações do curso d'água "J4" no ponto R48.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

A articulação F2 exhibe os cursos d'água "AA", "AC", "AE", "E6", "I" e "J".

O ponto R36 (Figura 86) ilustra o início da tubulação do curso d'água "AA", que nasce em um açude.

O curso d'água "AC" possui apenas um trecho correndo a céu aberto, localizado entre as ruas Máximo Savaris e a dos Andradas (Figura 87).

O curso d'água "AE" nasce a partir de uma área úmida, corre a céu aberto por um trecho e em seguida é tubulado até o curso d'água "I".

O curso d'água "E6" corre em uma região muito úmida, onde há um tempo atrás haviam diversos açudes, mas hoje, após a abertura destes, o local apresenta diversas áreas úmidas.

O curso d'água "I" se inicia em um açude na rua Luigi Avelino Vicenzi. Ele segue a céu aberto às margens da rua Mário Ferrazzo, tubulando-se apenas embaixo de vias de acesso. A Figura 88 exhibe este curso no ponto R46.



Figura 85: Reambulação de cursos d'água na articulação F2.

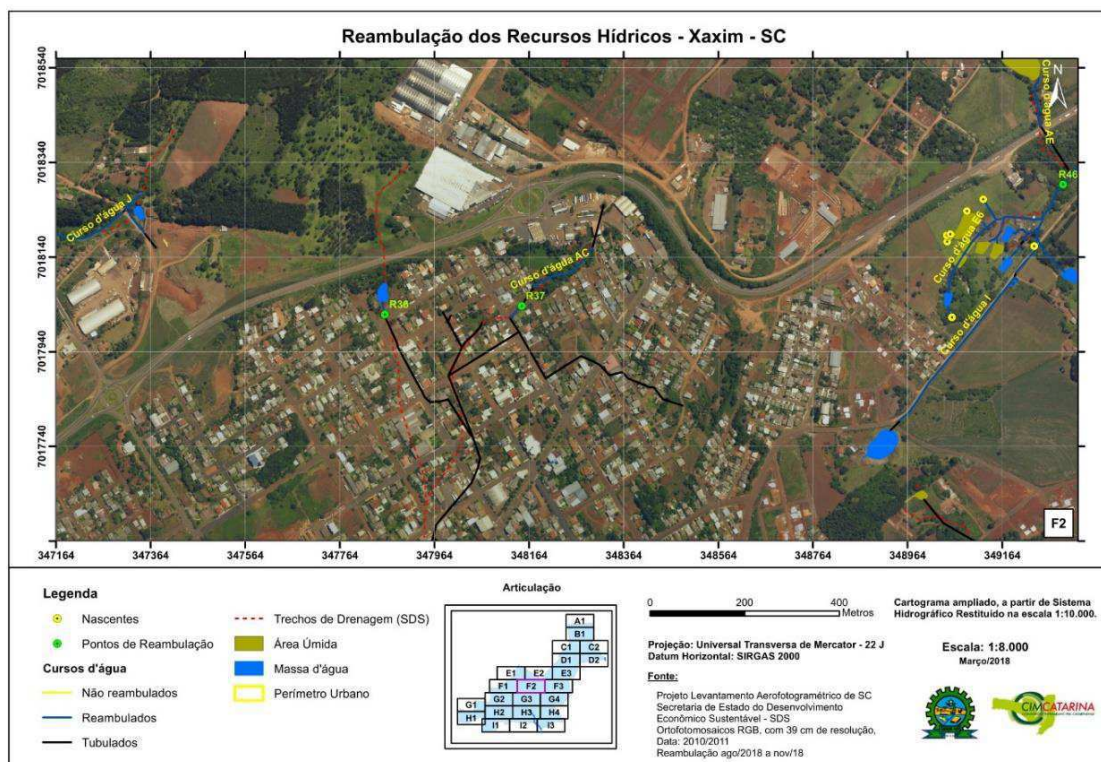


Figura 86: Início da tubulação do curso d'água "AA", no ponto R36.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 87: Final da tubulação do curso d'água "AC" no ponto R37.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 88: Curso d'água "I", no ponto R46.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



A articulação F3 exhibe os cursos d'água "G", "I11" e do Rio Jacutinga.

A nascente do curso d'água "I11" não foi encontrada. Este curso se inicia no final de uma tubulação às margens da rua Rio Grande, no bairro Chagas (Figura 90). Ele segue a céu aberto por todo trajeto, desembocando numa grande área úmida.

Na Figura 91 vê-se o curso d'água "G", no ponto R16. Este rio corre em seu leito natural até desembocar no Rio Jacutinga.

Figura 89: Reambulação de cursos d'água na articulação F3.

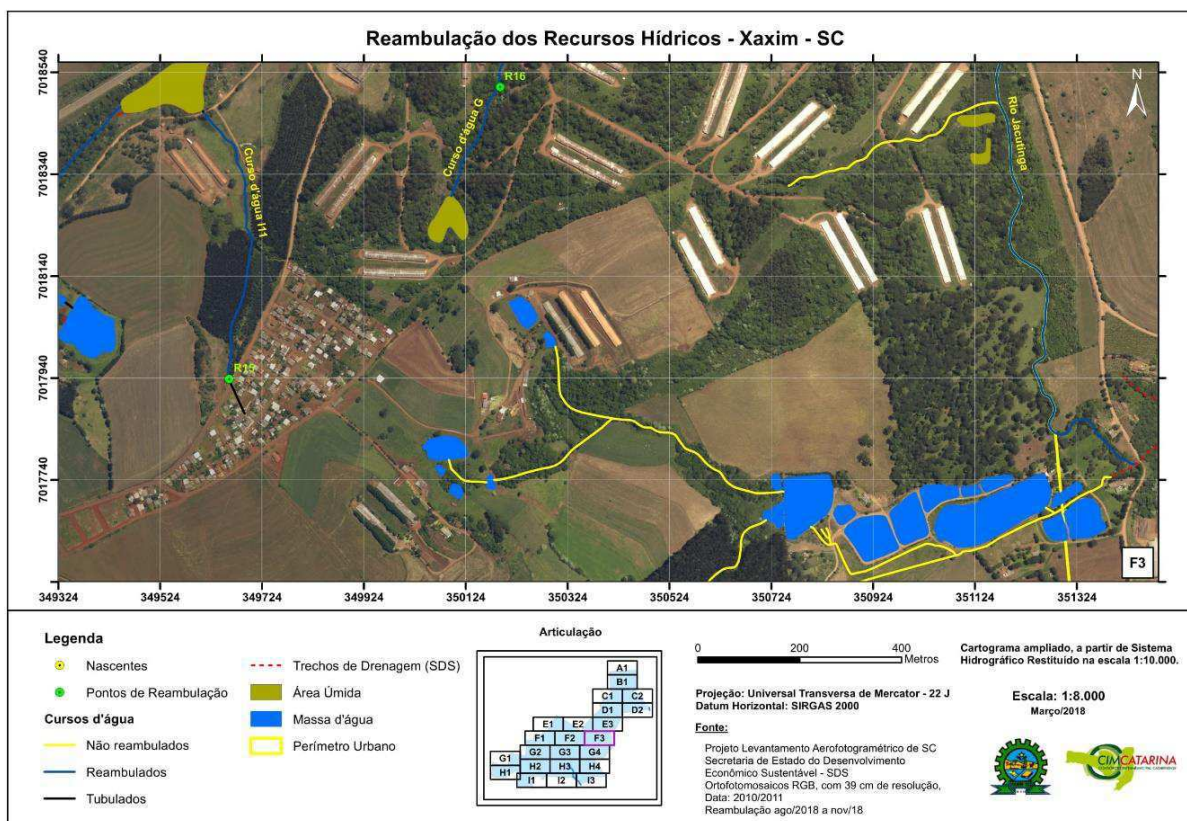


Figura 90: Saída do tubo no ponto R15.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 91: Curso d'água "G" no ponto R16.

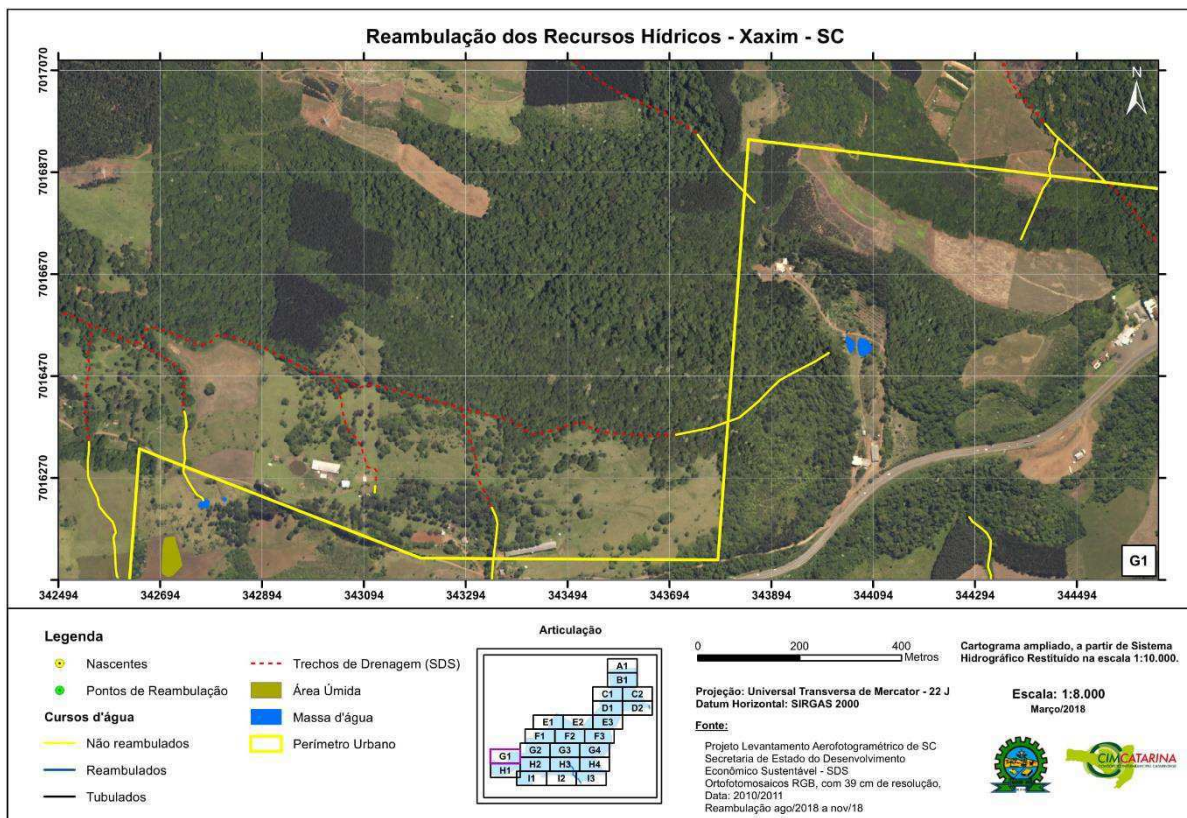


Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Na articulação G1 é ilustrado a extremidade oeste do perímetro urbano municipal. Esta área não foi reambulada na etapa de trabalho de campo.

Figura 92: Reambulação de cursos d'água na articulação G1.



A articulação G2 ilustra os cursos d'água “K”, “K3” e o Rio Limeira.

A nascente do curso d'água “K” nasce próxima a uns açudes (Figura 94). Segue livre por cerca de 20 m quando passa a ser tubulado por aproximadamente 40 metros. Após esta etapa confinada, volta a correr em seu leito e recebe a contribuição de uma pequena área úmida; das águas providas de um açude, que forma o curso d'água “K2” e do curso d'água “K3”. Mais adiante, este curso deságua em um grande açude, que além de receber as águas deste rio, recebe também as águas dos cursos d'água “K5”, “L” e do rio Limeira.

No entorno deste açude foram encontradas diversas áreas úmidas. A saída deste barramento se dá através do Rio Limeira.

No ponto R20 foi descaracterizado um açude (Figura 95).



Figura 93: Reambulação de cursos d'água na articulação G2.

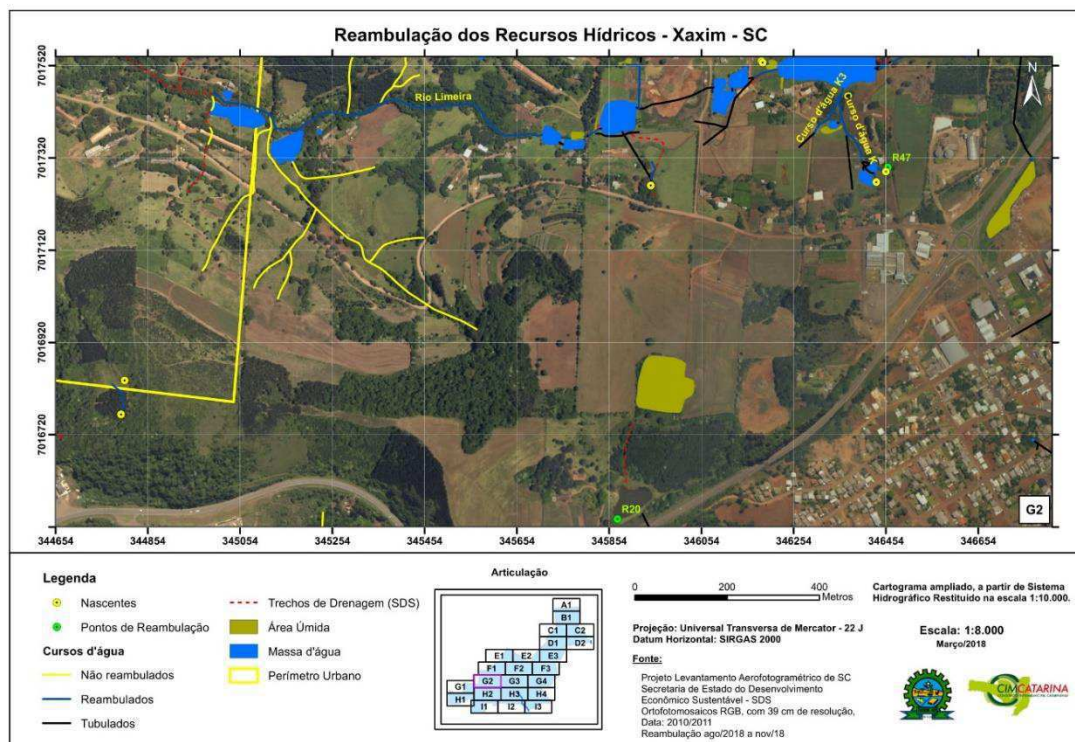


Figura 94: Nascente localizada no ponto R47.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 95: Descaracterização de um açude no ponto R20.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Grande parte dos rios presentes na área central do município estão tubulados. Na articulação G3, somente um trecho do Rio Xaxim corre em seu leito natural, próximo à rua Cândido Teston, como pode ser visto na Figura 97.





Figura 96: Reambulação de cursos d'água na articulação G3

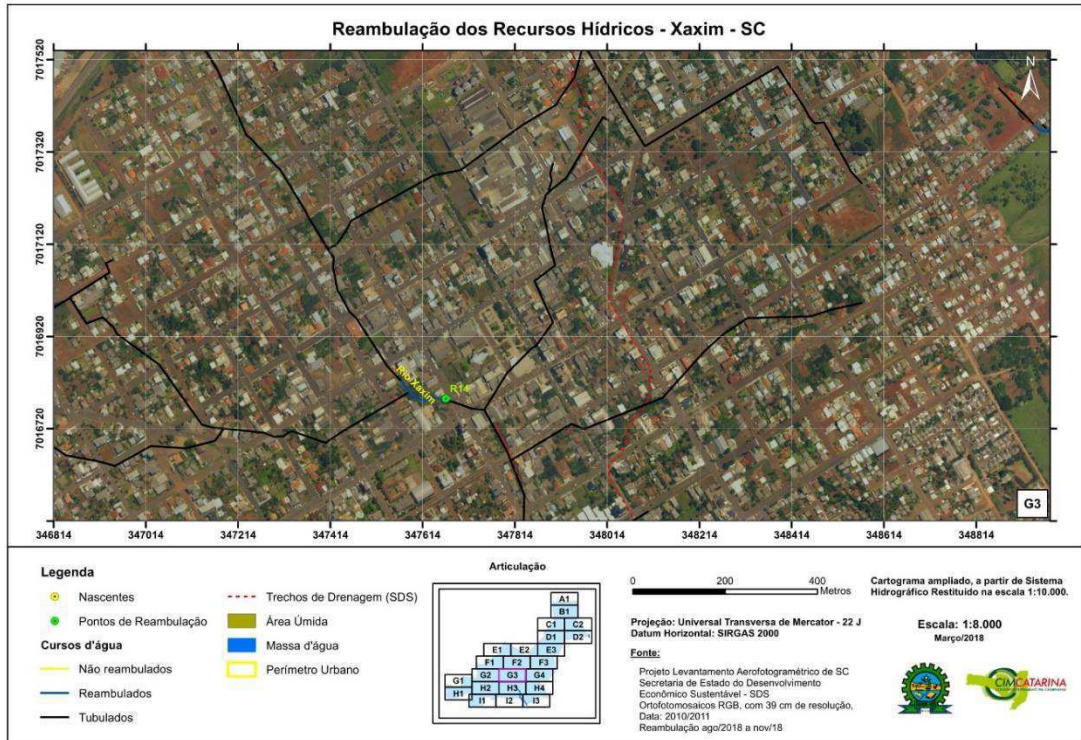


Figura 97: Trecho do rio Xaxim a céu aberto, no ponto R14.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



A articulação “G4” apresenta os cursos d’água “AD”, “AJ” e “M” e seus afluentes.

O curso d’água “AD” nasce em uma área alagada e segue livre em seu leito por todo seu percurso. Recebe a contribuição de 4 rios: “AD1”; “AD2”; “AD3” e “AD4”. Todos eles correm livremente em seu leito. Os 3 últimos tributários citados anteriormente formam uma grande área úmida que deságua no curso “AD”.

Não foi encontrada a nascente do curso d’água “AJ”. Ele se inicia em uma tubulação a margem da Rua Rio Grande, recebe as águas do curso d’água “AJ1”, que nasce embaixo de uma casa e seguem a céu aberto até desaguarem em um açude (Figura 99).

O curso d’água “M” nasce em uma área úmida próxima a rua Rio Grande (ela pode ser vista na articulação F2). Seu trecho inicial é tubulado e após cruzar a referida rua, inicia seu trajeto a céu aberto. Desemboca em uma grande área úmida próxima a rua Antônio Dalla Rosa. Este curso possui 9 rios tributários.

O curso d’água “M1” (Figura 100) se inicia em um açude, segue cerca de 30 metros e encontra o curso “M2”. A nascente deste último pode ser visualizada na Figura 101).

A nascente do curso d’água “M3” pode ser vista na Figura 102.

O curso d’água “M4” sofre um barramento em uma etapa do seu trajeto, porém segue em seu leito em praticamente toda sua trajetória, encontrando as águas do curso “M5” antes de desembocar no curso “M”.

O curso d’água “M6” tem sua origem em um açude. Se encontra tubulado apenas na saída desse e sob a rua Antônio Dalla Rosa.

O curso d’água “M8” nasce em uma área úmida, se transforma em um açude e em seguida inicia seu trajeto a céu aberto até desaguar no curso “M” (Figura 103).



Figura 98: Reambulação de cursos d'água na articulação G4.

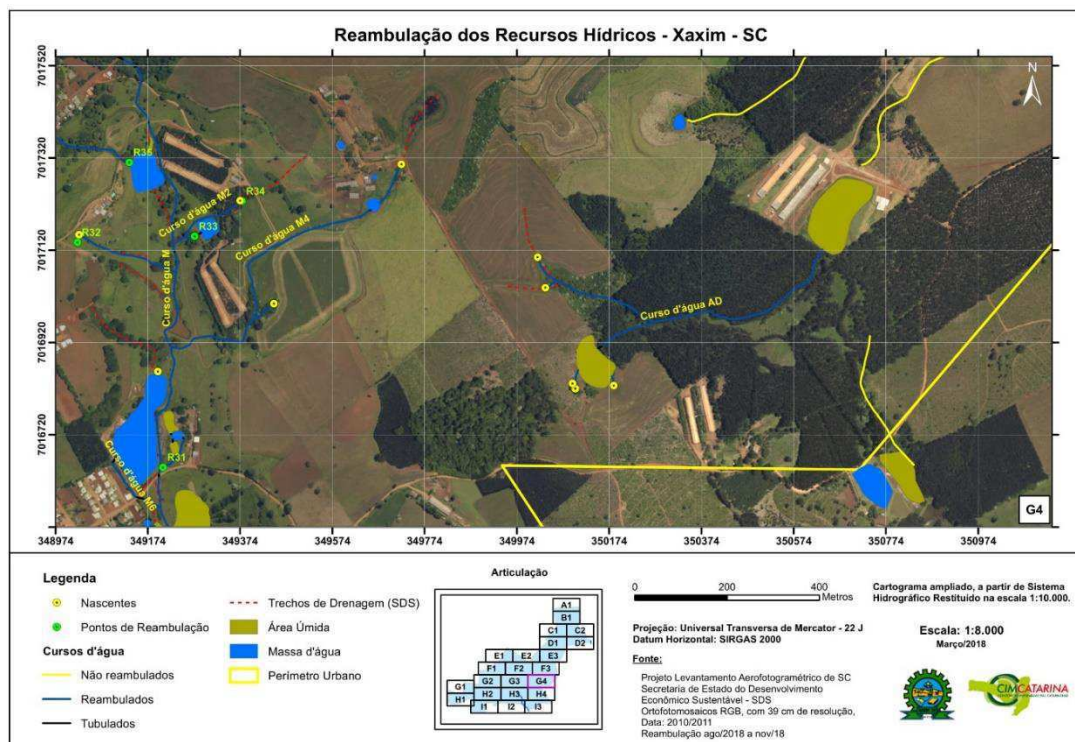


Figura 99: Chegada do curso d'água "AJ" no açude, ponto R35.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 100: Curso d'água "M1", no ponto R33.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 101: Nascente do curso d'água "M2", no ponto R34.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 102: Nascente do curso d'água "M3".



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 103: Encontro das águas do curso d'água "M" com o "M8".

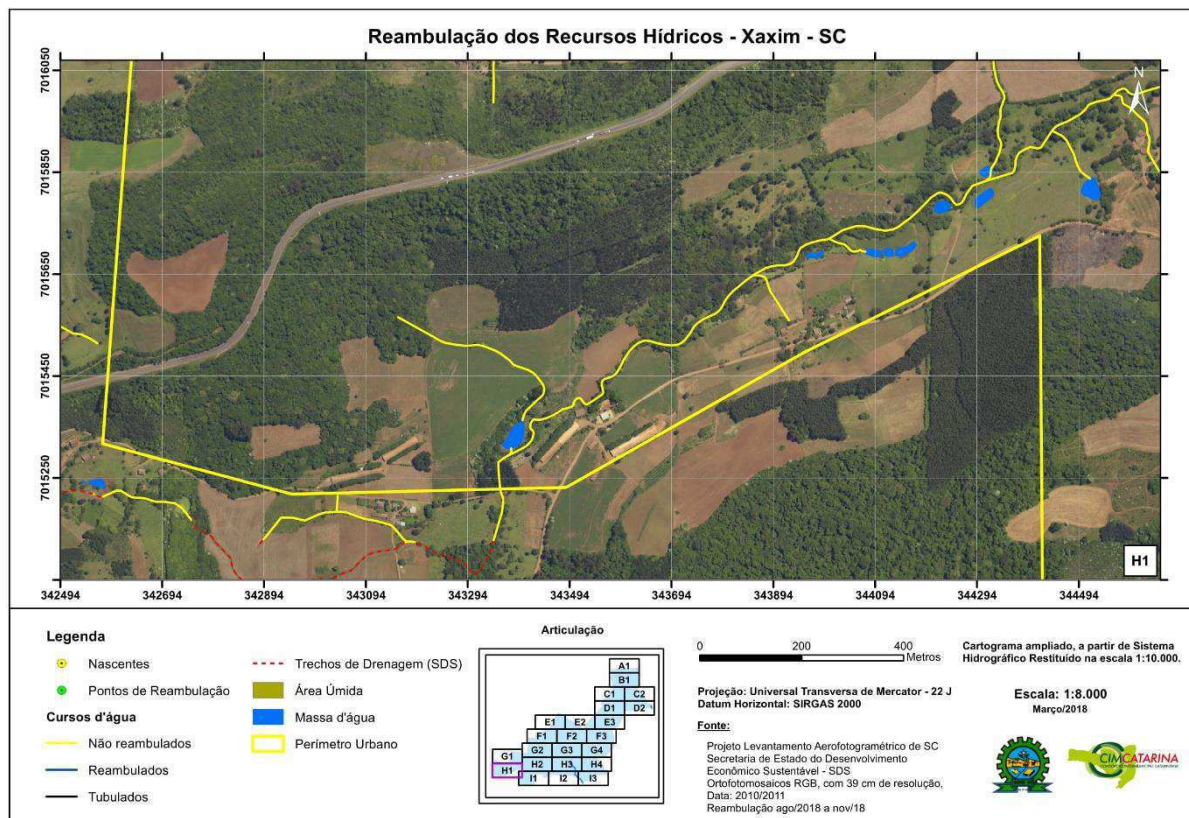


Fonte: CIMCATARINA, 2018.



A articulação H1 exibe a porção oeste do perímetro urbano. Este trecho não foi reambulado na etapa de campo.

Figura 104: Reambulação de cursos d'água na articulação H1.



Na articulação H2 estão sendo apresentados os cursos d'água "R" e seus afluentes, o curso d'água "W", "Y" e "Z".

O curso d'água "R" se inicia próximo a BR-282 e possui inúmeros tributários. Nesta articulação apenas uma parte deles é ilustrada. As nascentes de alguns desses rios foram encontradas, como a do próprio curso d'água "R", do "R1", "R7" e "R20". Os demais se iniciaram a partir de tubulações, como os cursos "R5" e "R19"

Esta é uma região com diversas áreas úmidas, foram mapeadas pelo menos 6 delas só neste trecho.

No ponto R17, Figura 106, vê-se uma das áreas úmidas presentes ao logo do curso d'água "R".



No ponto R19 (Figura 107) vê-se o final de uma das tubulações presentes no curso d'água "R6".

O ponto R18 foi demarcado para comprovar que não existem mais os açudes na propriedade em questão.

O curso d'água "W" inicia-se em um açude e não sofre tubulação em nenhum trecho do seu percurso.

Não foi encontrada a nascente do curso d'água "Y". No ponto R9 (Figura 109) viu-se um dreno e uma caixa de passagem, que comprovou a existência deste rio, embora em toda essa área ele esteja tubulado.

O curso d'água "Z" também se inicia a partir de um açude, sofrendo mais dois barramentos até encontrar com o curso d'água "Y".

Figura 105: Reambulação de cursos d'água na articulação H2

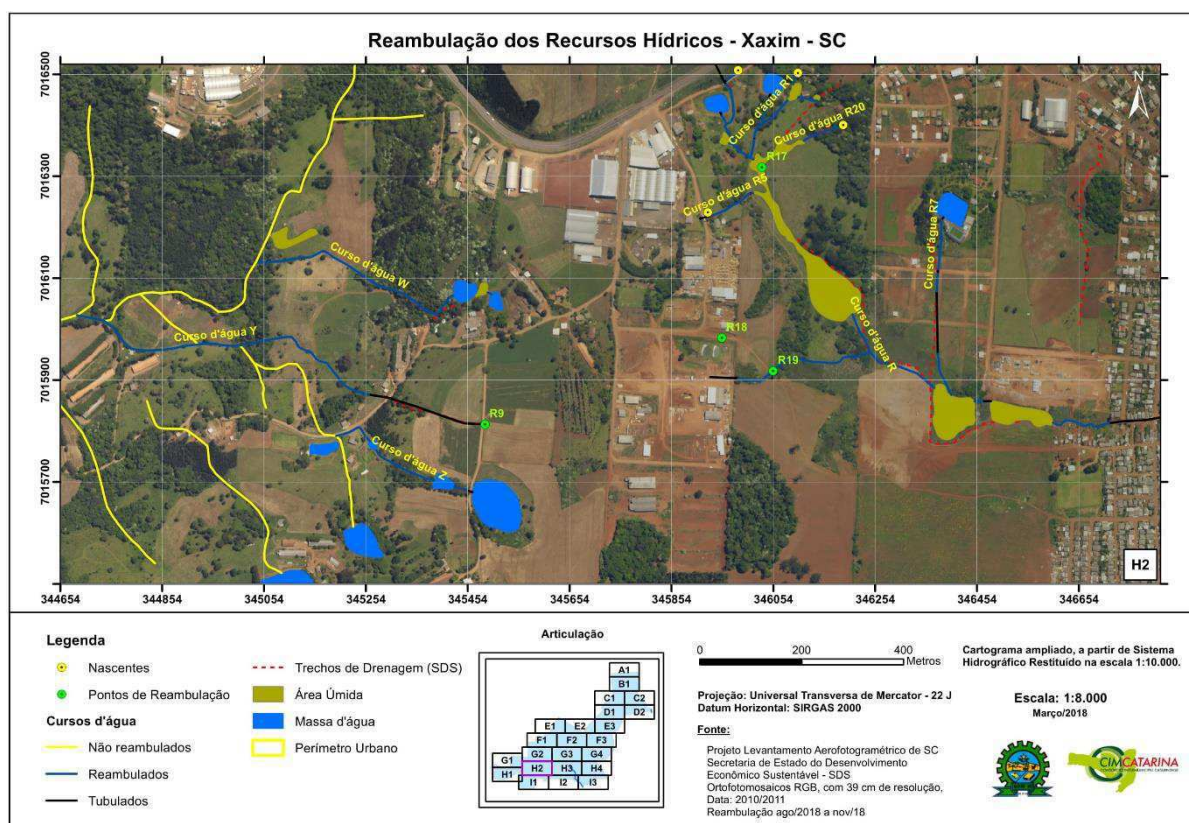


Figura 106: Área úmida presente no ponto R17.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 107: Saída da tubulação do curso d'água "R6".



Fonte: CIMCATARINA, 2018.





Figura 108: Descaracterização de 3 açudes no ponto R18.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 109: Dreno e caixa de passagem presente no curso d'água "Y", no ponto R9.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



A articulação “H3” exibe a continuação do curso d’água “R” e seus demais afluentes; o curso d’água “S”, “T” e o Rio Xaxim.

Nesta porção do bairro Santa Terezinha também foram encontradas diversas áreas úmidas e açudes, como podem ser vistos da Figura 111 a Figura 113.

No ponto R1 (Figura 114) vê-se como o curso d’água “R23” está degradado.

O ponto R7 (Figura 115) descaracteriza uma área de açude.

Não foi encontrada a nascente do curso d’água “R15” (Figura 116) ele se inicia a partir de uma tubulação.

O ponto R11 ilustra a chegada do curso d’água “R” em um açude (Figura 117).

O Rio Xaxim é tubulado em praticamente toda a área do centro do município. Ele começa a correr livremente na rua Santo Antônio (Figura 118).

O curso d’água “S” (Figura 120) corre ao lado do Clube Recreativo Xaxiense. Não sofre nenhum tipo de tubulação. Ele recebe contribuição de algumas áreas úmidas, presentes no seu entorno.

O curso d’água “T” não teve sua nascente encontrada. Ele se inicia a partir de uma tubulação (Figura 121).

Figura 110: Reambulação de cursos d’água na articulação H3.

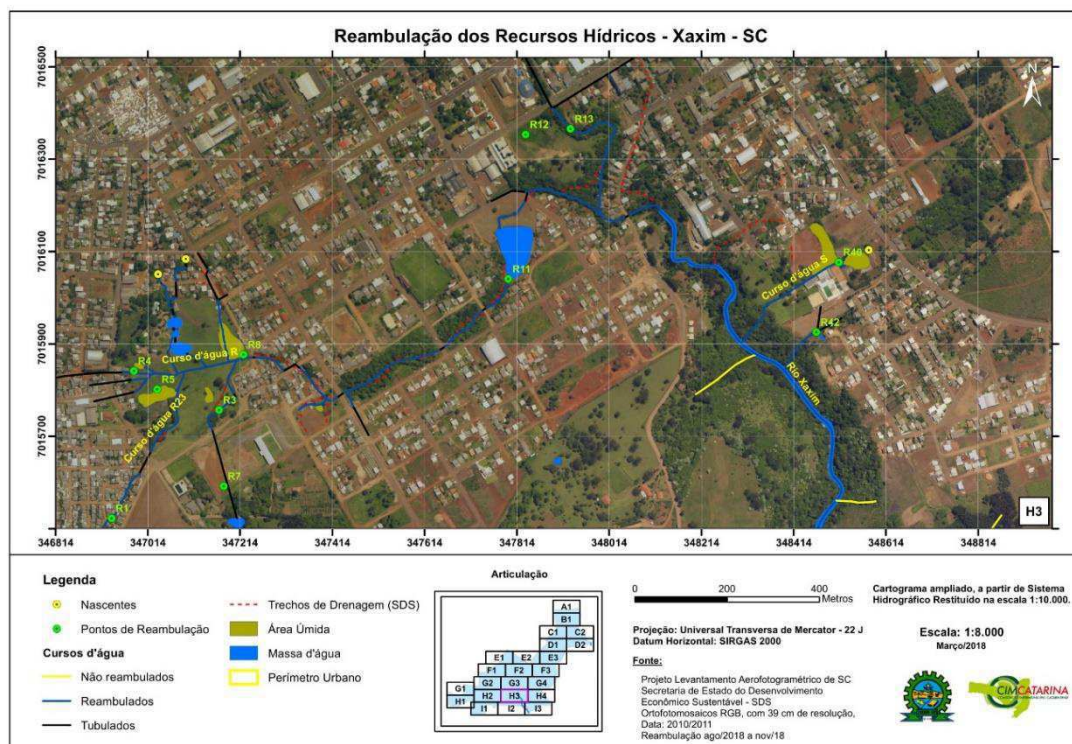


Figura 111: Curso d'água "R" no ponto R4.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 112: Cursos d'água formados a partir de áreas úmidas, no ponto R5.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 113: Área úmida no ponto R8.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 114: Curso d'água "R23" no ponto R1.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 115: Descaracterização de um açude, próximo ao ponto R7.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 116: Curso d'água "R15", no ponto R3.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 117: Curso d'água "R" no ponto R11.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 118: Rio Xaxim, no ponto R13.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 119: Descaracterização de uma área úmida, no ponto R12.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 120: Curso d'água "S", no ponto 40.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 121: Saída de tubulação no ponto R42.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Na articulação H4 vê-se a continuação do curso d'água "M", do "N", do "P2" e a nascente do curso d'água "P" (Figura 123).

O curso d'água "M" após atravessar a área úmida e o açude, recebe a contribuição do curso d'água "N" (Figura 124). Ao longo do seu percurso, ele cruza outra área úmida e sofre alguns barramentos até desaguar no Rio Xaxim.

O ponto R27 (Figura 125) ilustra o novo loteamento Flor, onde antigamente era uma área úmida. No ponto R26 vê-se o encontro das águas que foram canalizadas desta antiga área úmida com as do curso d'água "M".

No ponto R25 (Figura 127), vê-se uma grande área úmida que sofreu barramento e se transformou em um açude. Não existe um curso d'água perene que flua por ele. Somente em períodos de chuva que este barramento escoar água.

No ponto R24 (Figura 128) existe uma outra área úmida que é a nascente do curso d'água "P2".





Figura 122: Reambulação de cursos d'água na articulação H4.

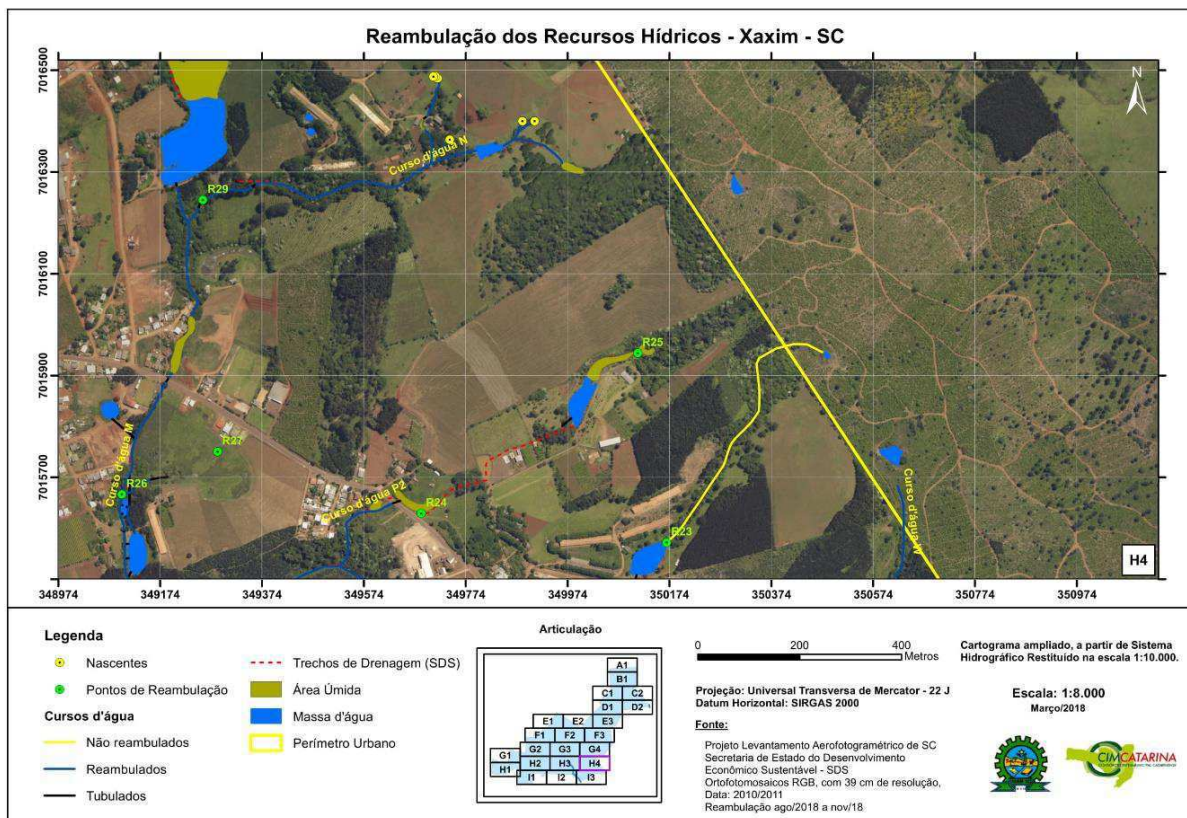
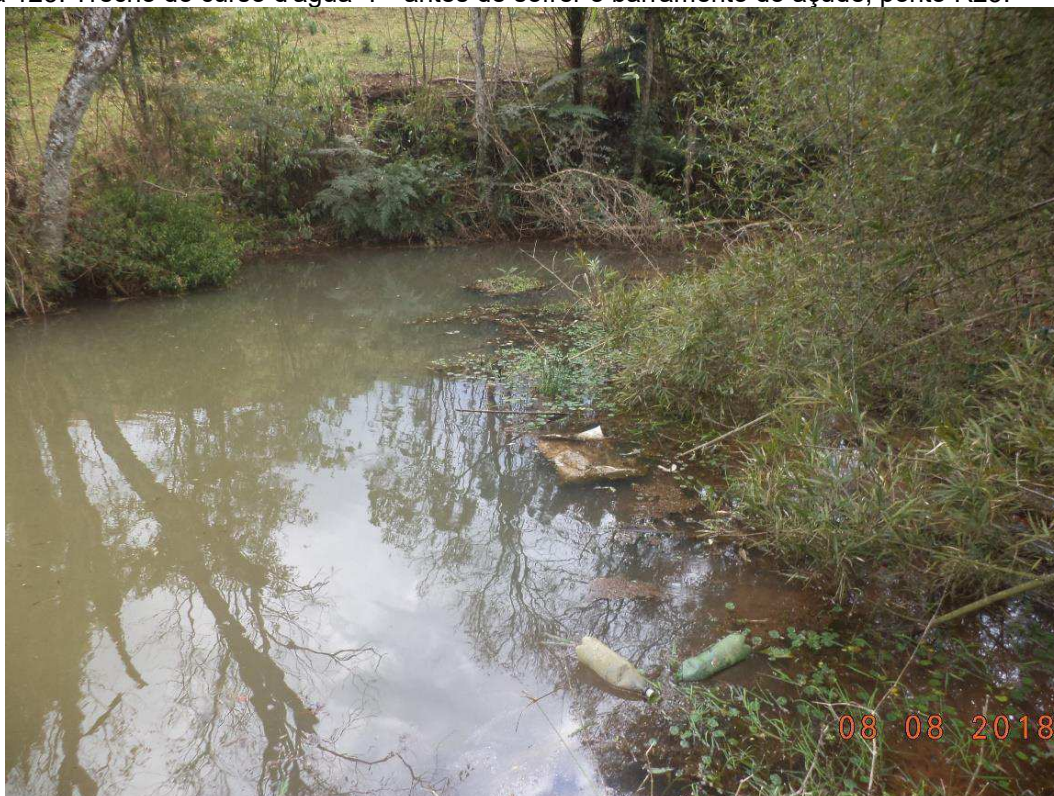


Figura 123: Trecho do curso d'água "P" antes de sofrer o barramento do açude, ponto R23.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 124: Curso d'água "N", no ponto R29.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 125: Loteamento Flor, onde antigamente era uma área úmida, no ponto R27.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 126: Encontro das águas drenadas do loteamento Flor, com a do curso d'água "M".



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 127: Área úmida que sofreu barramento, ponto R25.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



Figura 128: Área úmida do ponto R24.

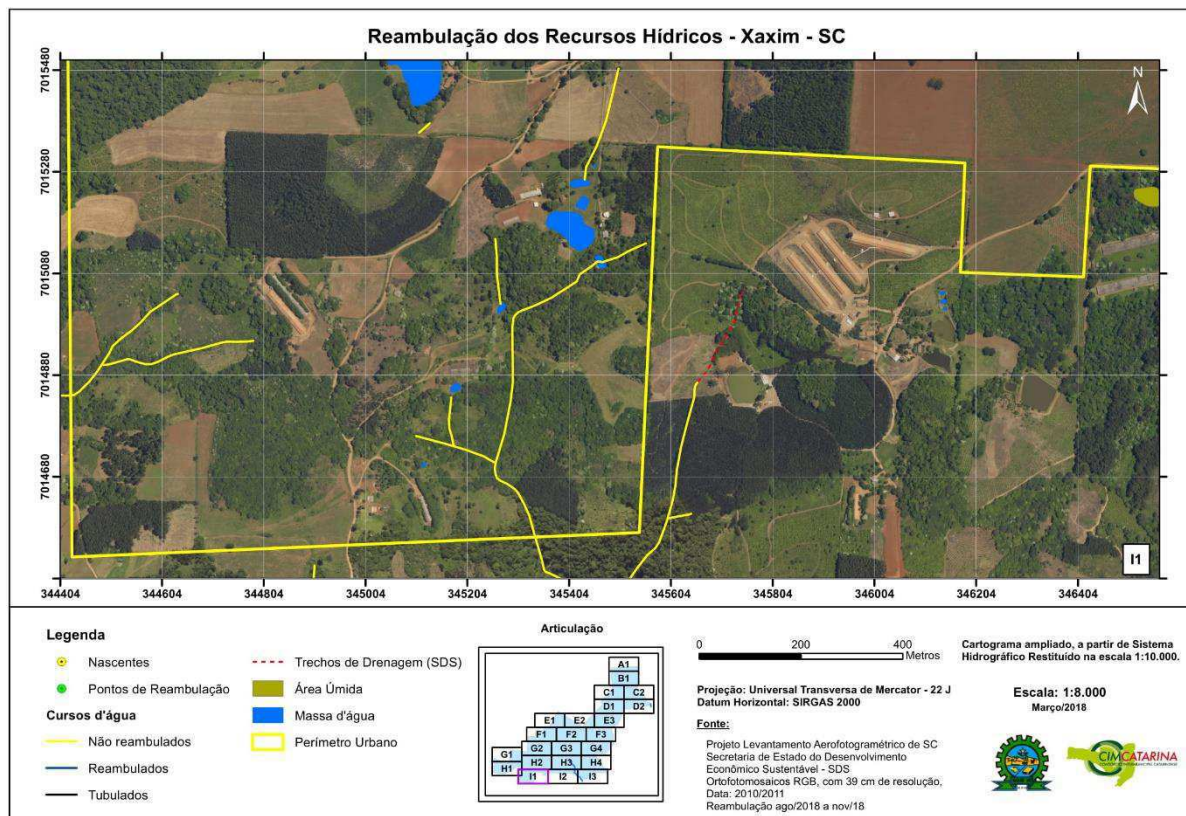


Fonte: CIMCATARINA, 2018.

A articulação I1 exibe a porção sudoeste do perímetro urbano. Este trecho não foi reambulado na etapa de campo.



Figura 129: Reambulação de cursos d'água na articulação I1.



Na articulação I2 é retratado a parte ao sul do perímetro urbano de Xaxim. O ponto R2 (Figura 130) ilustra a nascente no curso d'água "R23".

A nascente no curso d'água "R13" localiza-se fora do perímetro urbano, por isso ela não foi adicionada no cartograma.



Figura 130: Reambulação de cursos d'água na articulação I2.

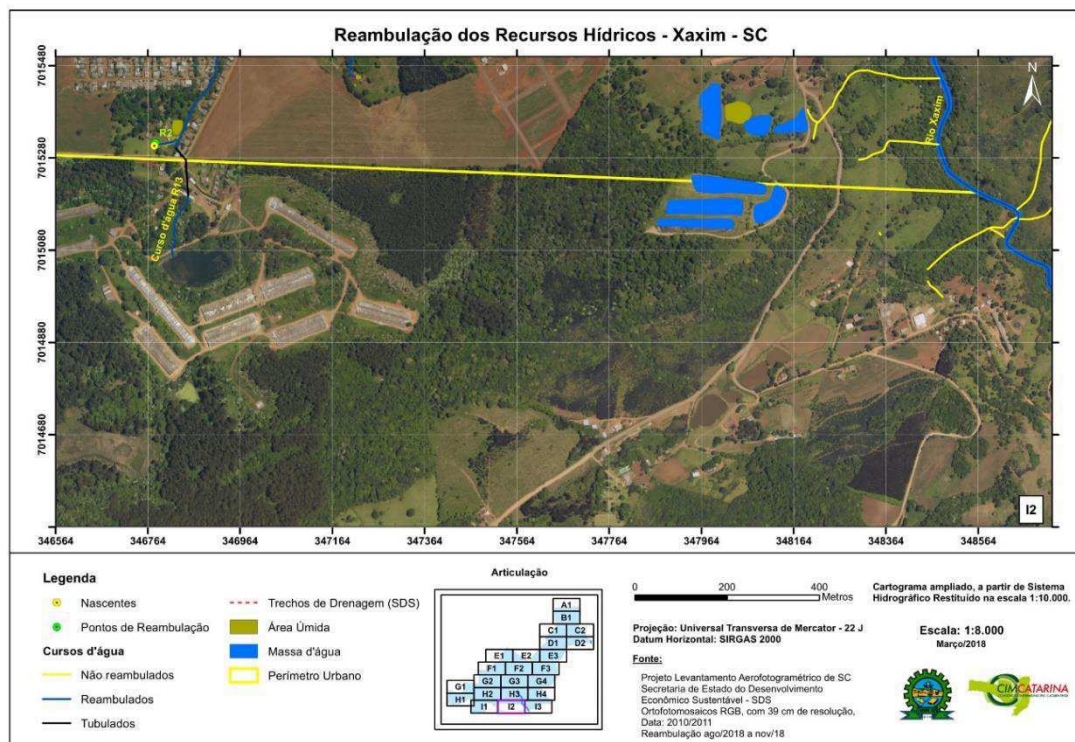


Figura 131: Nascente do curso d'água R23, no ponto R2.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.



A articulação I3 ilustra o extremo sudeste do perímetro urbano. Vê-se o Rio Xaxim, os cursos d'água "M", "P", "W", "X".

O ponto R21 ilustra um dos açudes presentes nesta região.

O trajeto do curso d'água "P" ilustrado nesta figura sofreu uma alteração de acordo com a base de dados da SDS.

O percurso que o curso d'água "W" tem hoje foi modificado pelo dono do terreno. No ponto R22 vê-se uma parte do seu trecho alterado.

Figura 132: Reambulação de cursos d'água na articulação I3.

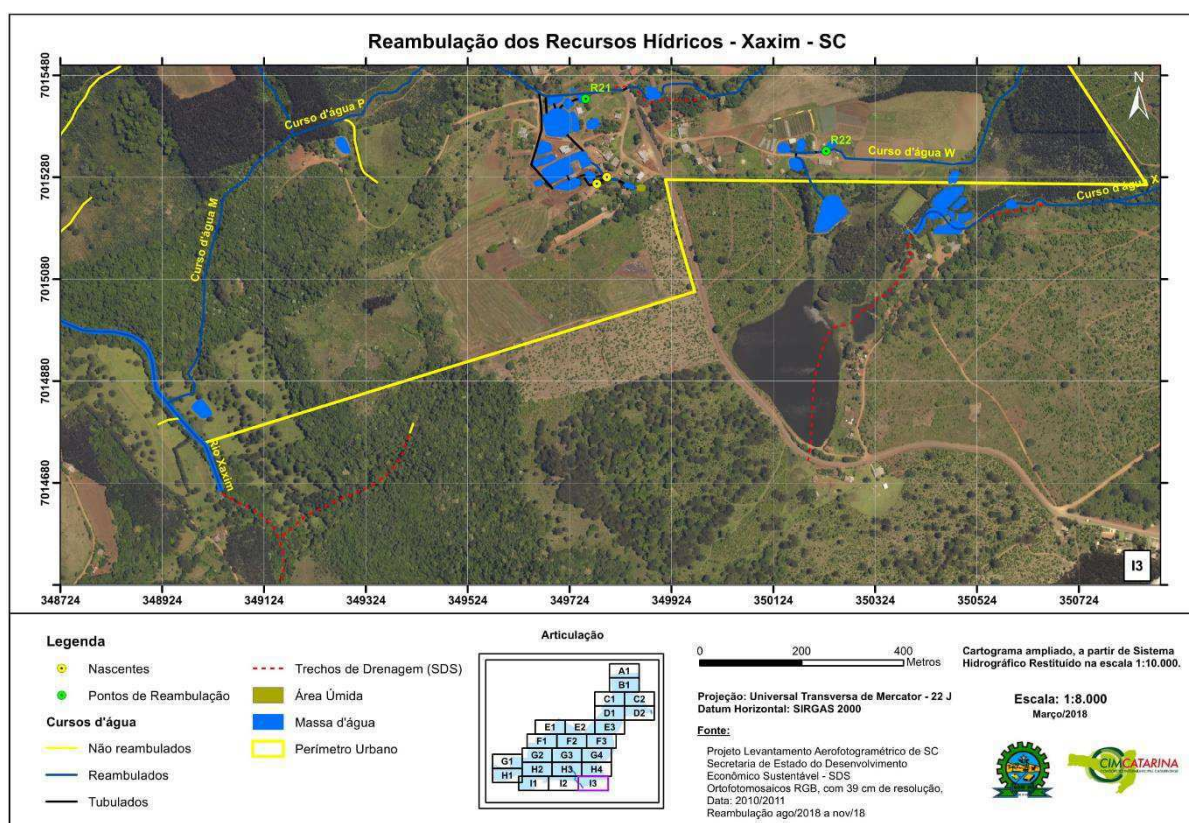


Figura 133: Açudes no ponto R21.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.

Figura 134: Curso d'água que teve seu trajeto alterado, no ponto R22.



Fonte: CIMCATARINA, 2018.





### 4.3 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS E NÃO CONSOLIDADAS

Após verificação inicial e confirmação da existência dos cursos d'água em relação ao Levantamento Aerofotogramétrico do Estado, foi realizado o levantamento das infraestruturas básicas, como drenagem, malha viária, rede de esgoto, coleta de resíduos, abastecimento de água potável e distribuição de energia elétrica, pois a presença destas infraestruturas é critério imprescindível na determinação das áreas consolidadas, como descreve o art. 2º da Resolução CONAMA nº 303/2002, referente à Área Urbana consolidada:

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

- a) definição legal pelo poder público;
- b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana:
  1. malha viária com canalização de águas pluviais,
  2. rede de abastecimento de água;
  3. rede de esgoto;
  4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
  5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
  6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e
- c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.

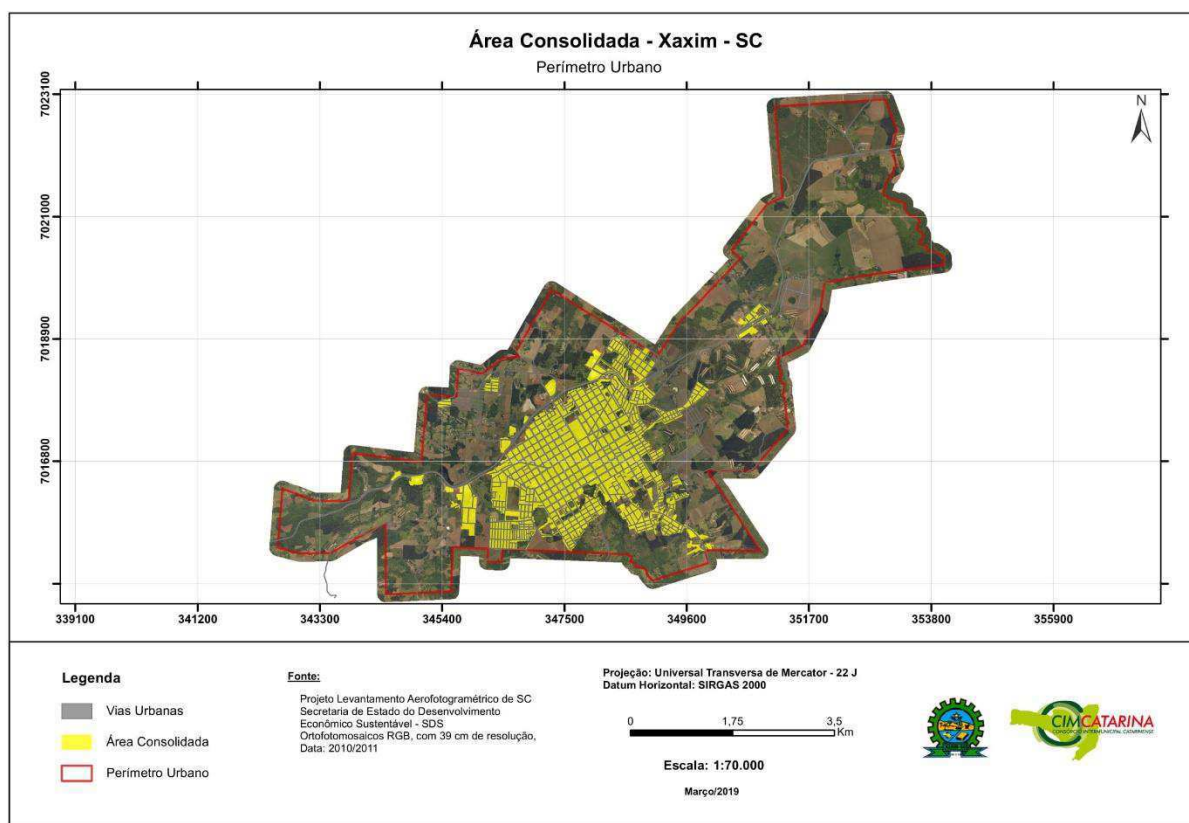
As infraestruturas básicas descritas na “Avaliação dos Sistemas de Infraestrutura Urbana e de Saneamento Básico Implantados, Outros Serviços e Equipamentos Públicos”, como malha viária, recolhimento de resíduos sólidos e tratamento de resíduos sólidos, distribuição de energia elétrica e abastecimento de água potável foram mensuradas através de uma mancha de cobertura de cada um dos sistemas, sendo que elas foram sobrepostas geograficamente, e selecionado os locais que apresentavam malha viária implantada e quatro ou mais dos serviços de infraestrutura.

Em relação às edificações em área urbana consolidada, é possível regularizar as que se encontram a mais de 15 metros de distância do curso d'água. Ressaltamos que as residências passíveis de regularização, além de possuírem as condicionantes da Lei nº 12.651/2012 são aquelas que não se encontram em área de risco.



Considerando assim os requisitos da resolução, a área urbana consolidada do município de Xaxim é de 692,24 ha, representando aproximadamente 20,07% da área total do perímetro urbano, conforme é apresentada na Figura 135 (Apêndice 63).

Figura 135: Representação da Área Urbana Consolidada de acordo com a Resolução CONAMA n° 303/2002.



#### 4.4 ÁREAS CONSIDERADAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Após a reambulação dos cursos d'água, da delimitação das áreas urbanas consolidadas e da aplicação do método da Consolidação Restrita, foi possível estabelecer as APPs resultantes para os rios presentes na área urbana. Foi feita fotointerpretação para a delimitação das edificações na APP e posteriormente elaborado um buffer de 15 metros a partir da margem dos rios localizados em área urbana consolidada e um buffer de 30 metros a partir da margem dos rios localizados em área urbana não consolidada, assim foi estabelecido faixa de flexibilização para a regularização fundiária.



As APPs resultantes dos rios de Xaxim são apresentadas entre a Figura 136 – Apêndice 64 e Figura 158 – Apêndice 86.

Figura 136: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação A1.

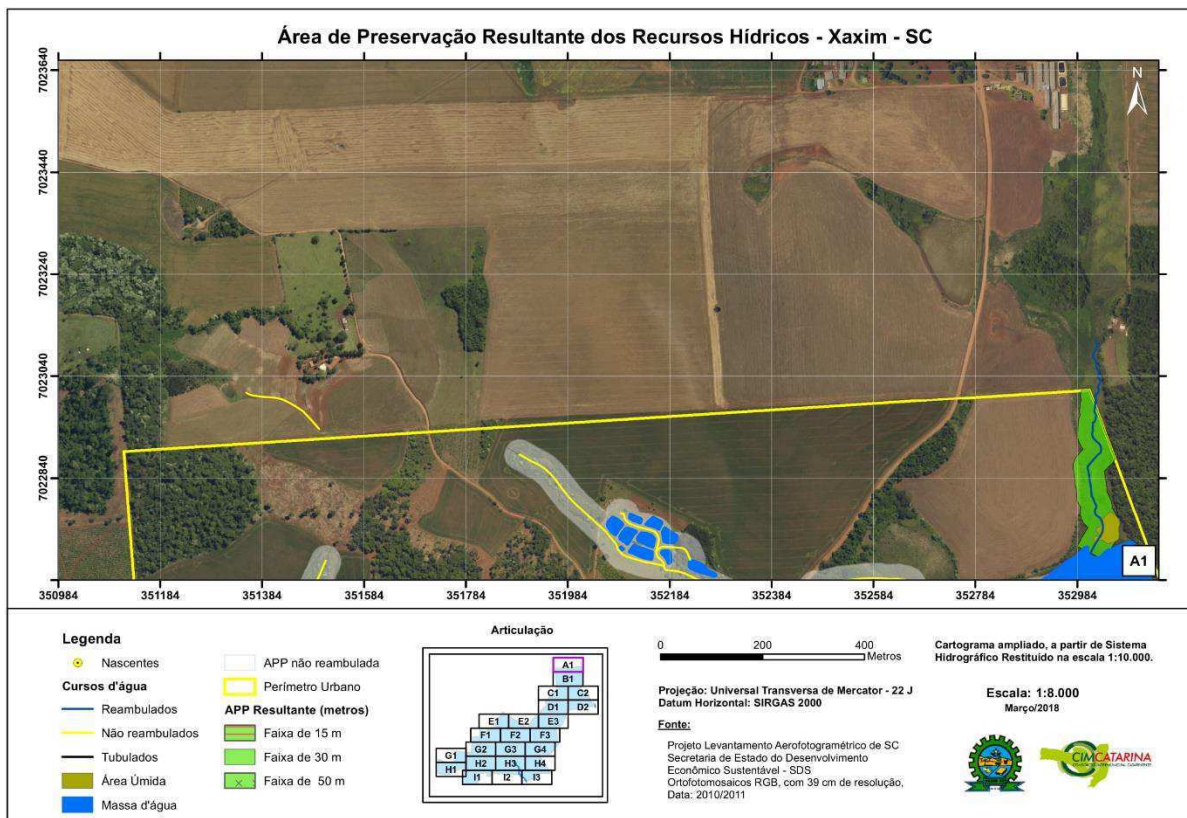


Figura 137: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação B1.

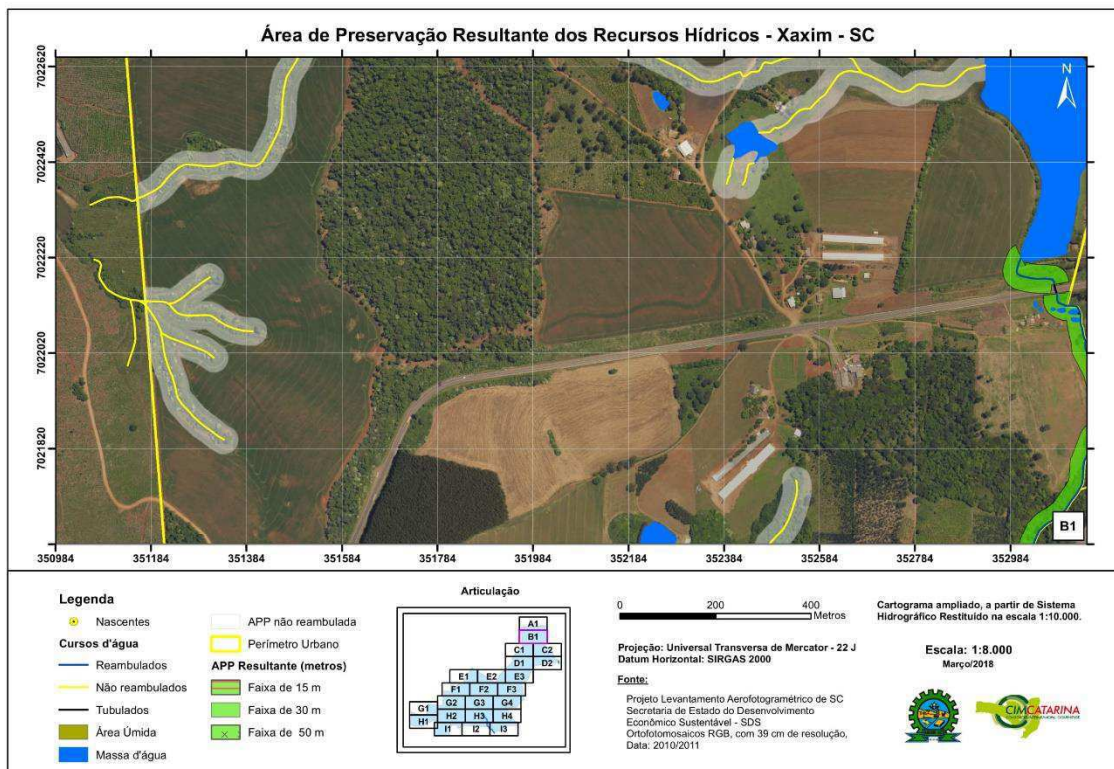


Figura 138: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação C1.

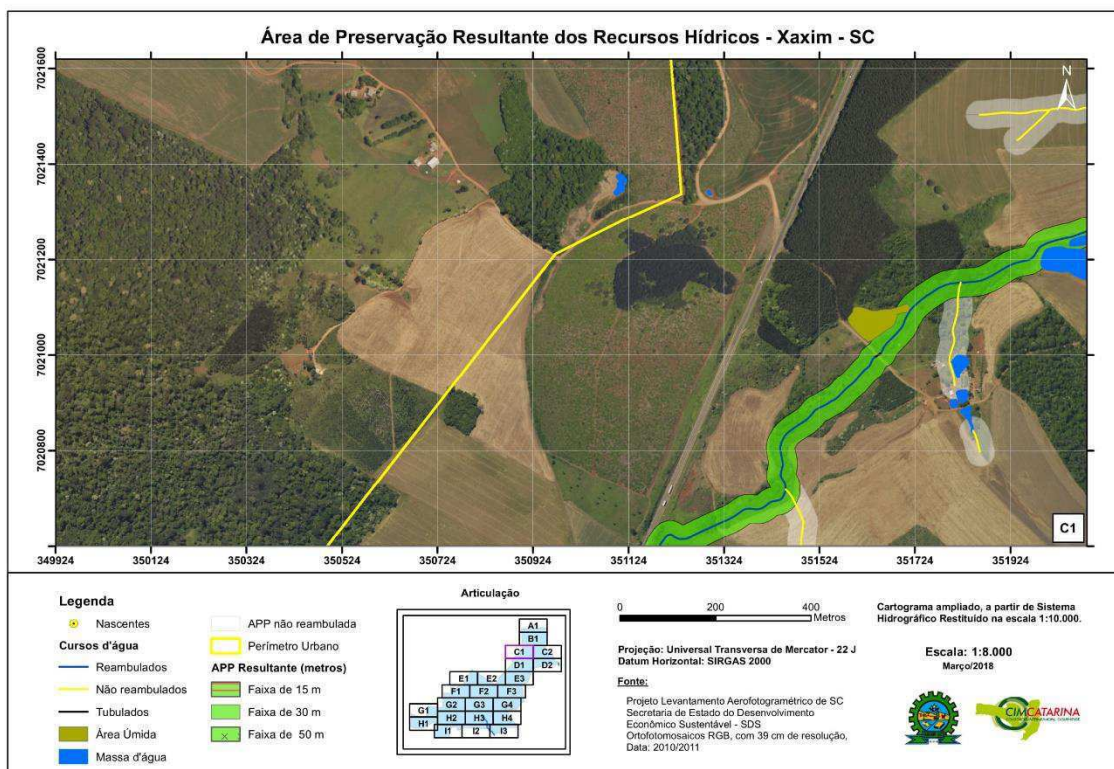


Figura 139: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação C2.

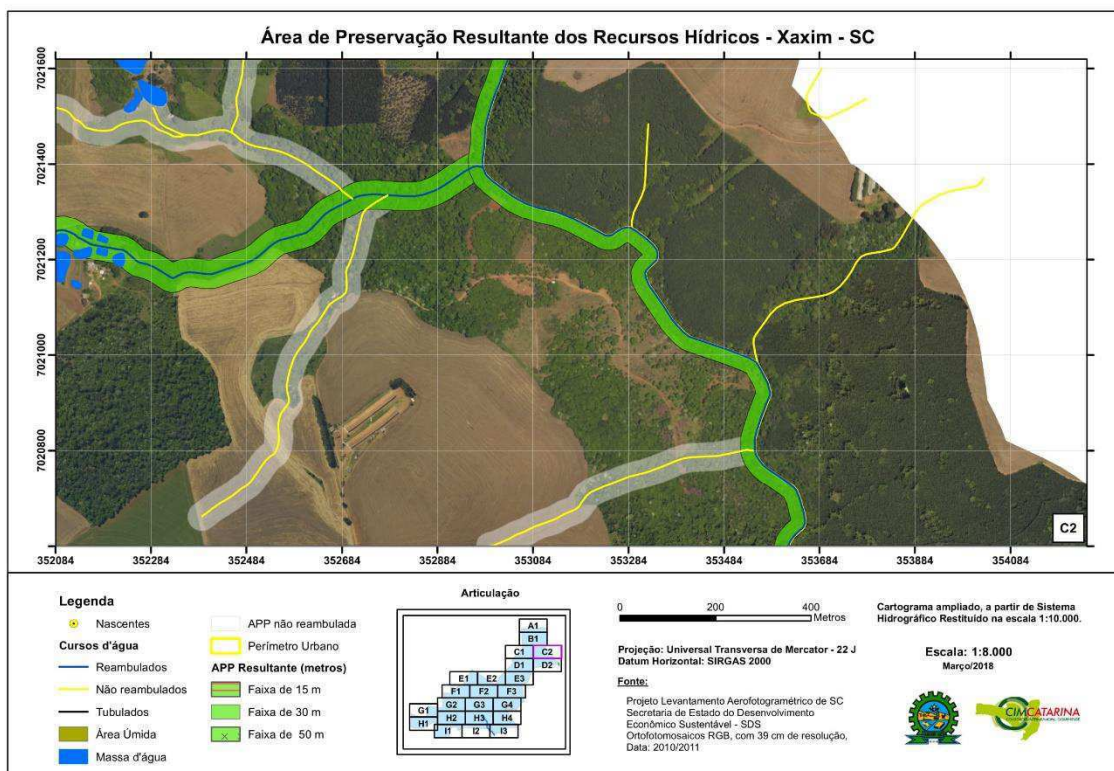


Figura 140: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação D1.

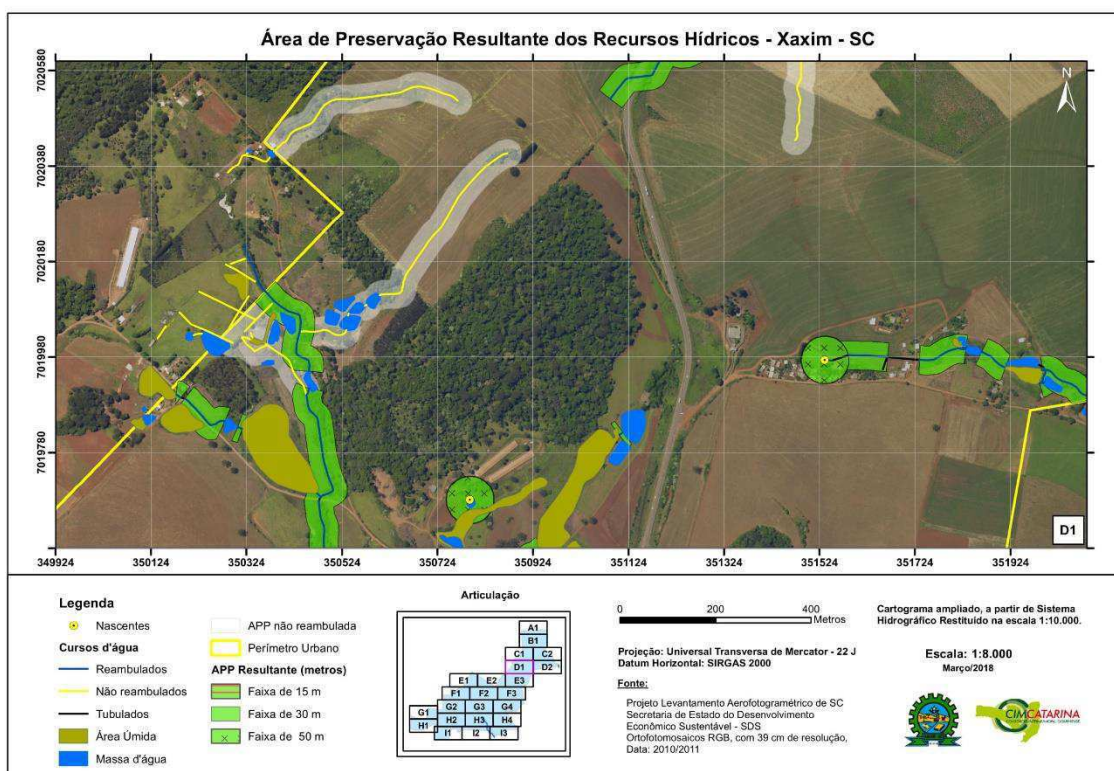


Figura 141: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação D2.

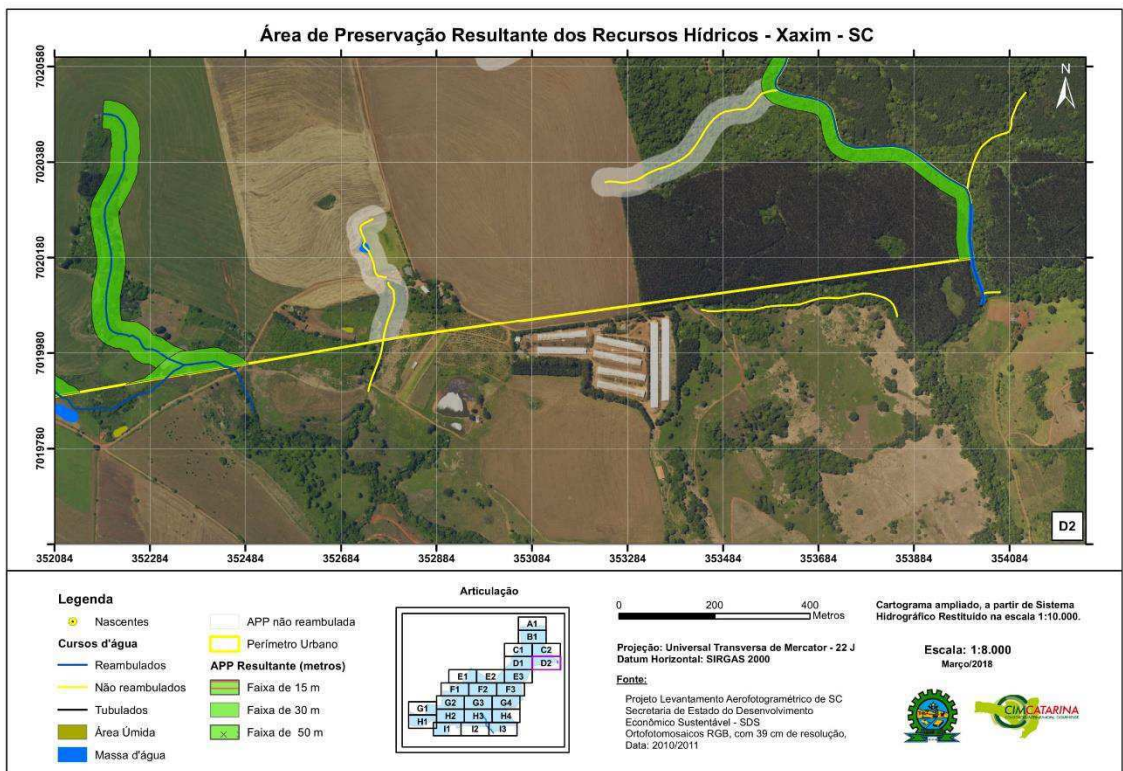


Figura 142: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação E1.

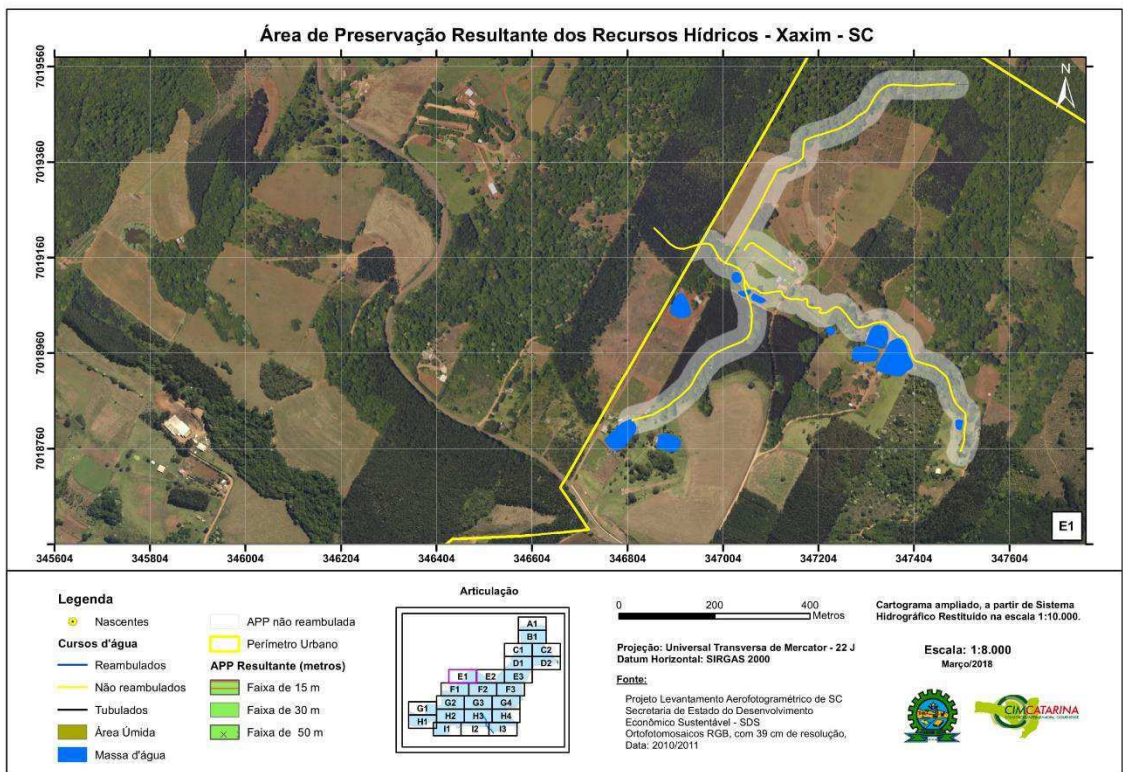


Figura 143: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação E2.

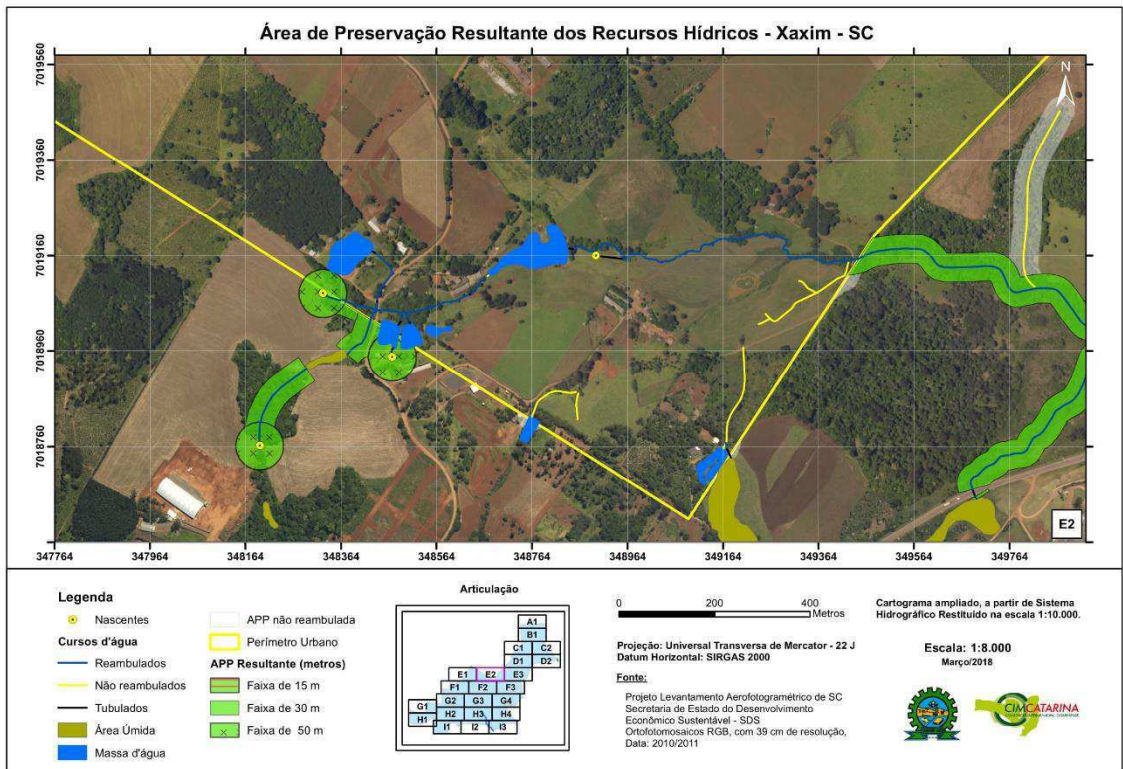


Figura 144: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação E3.

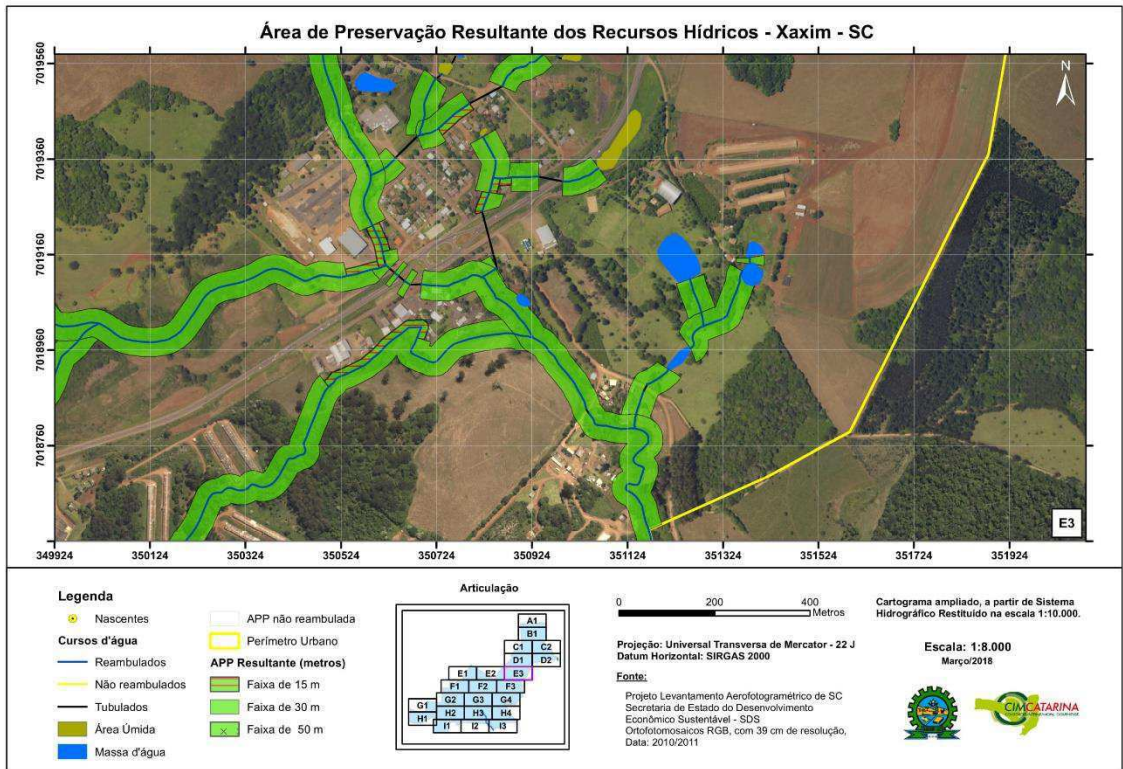


Figura 145: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação F1.

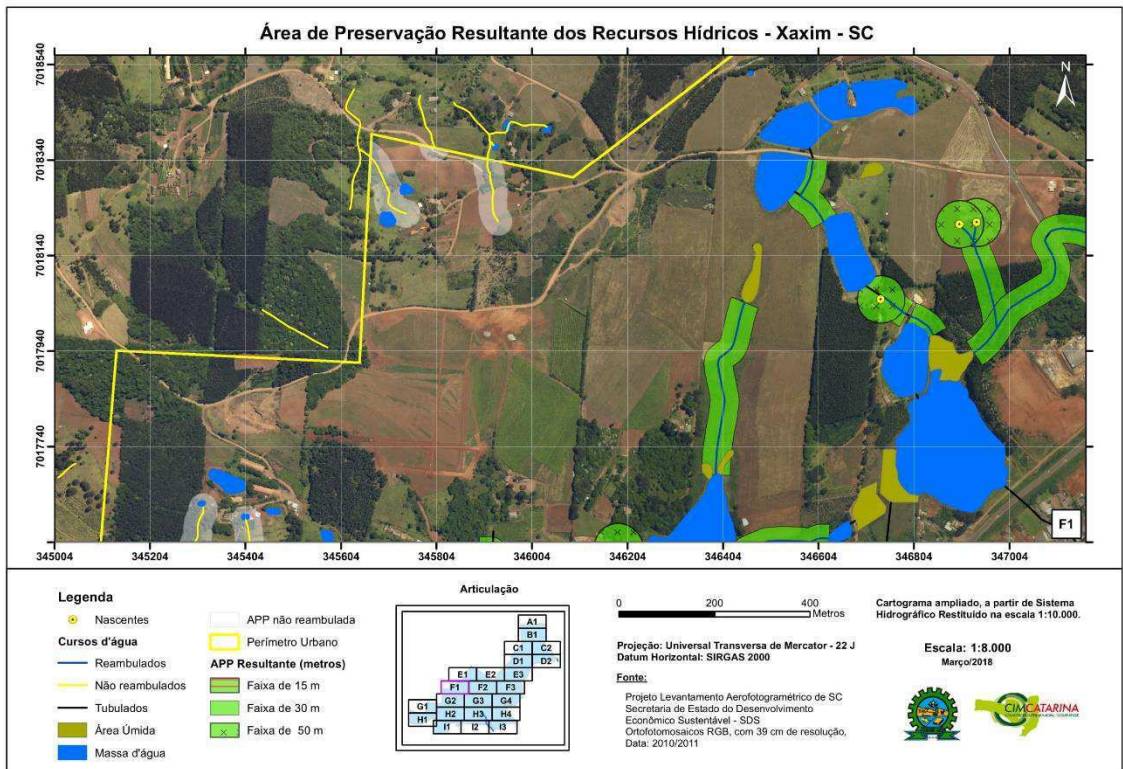


Figura 146: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação F2.

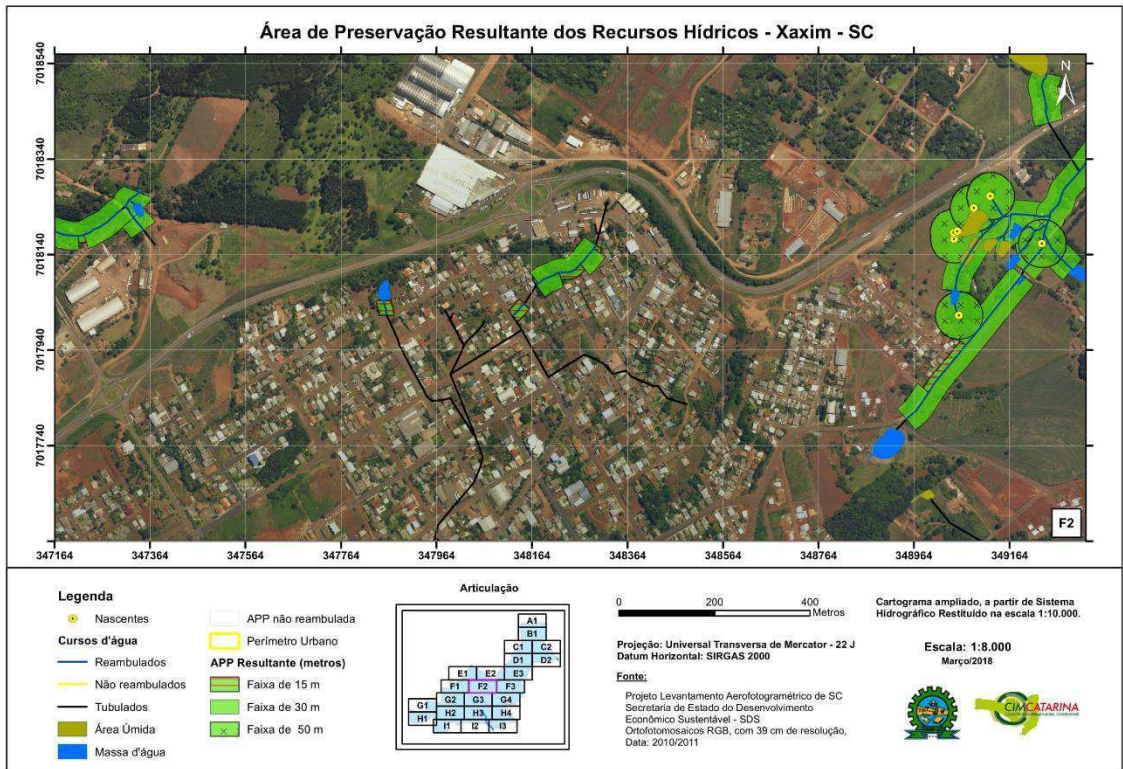




Figura 147: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação F3.

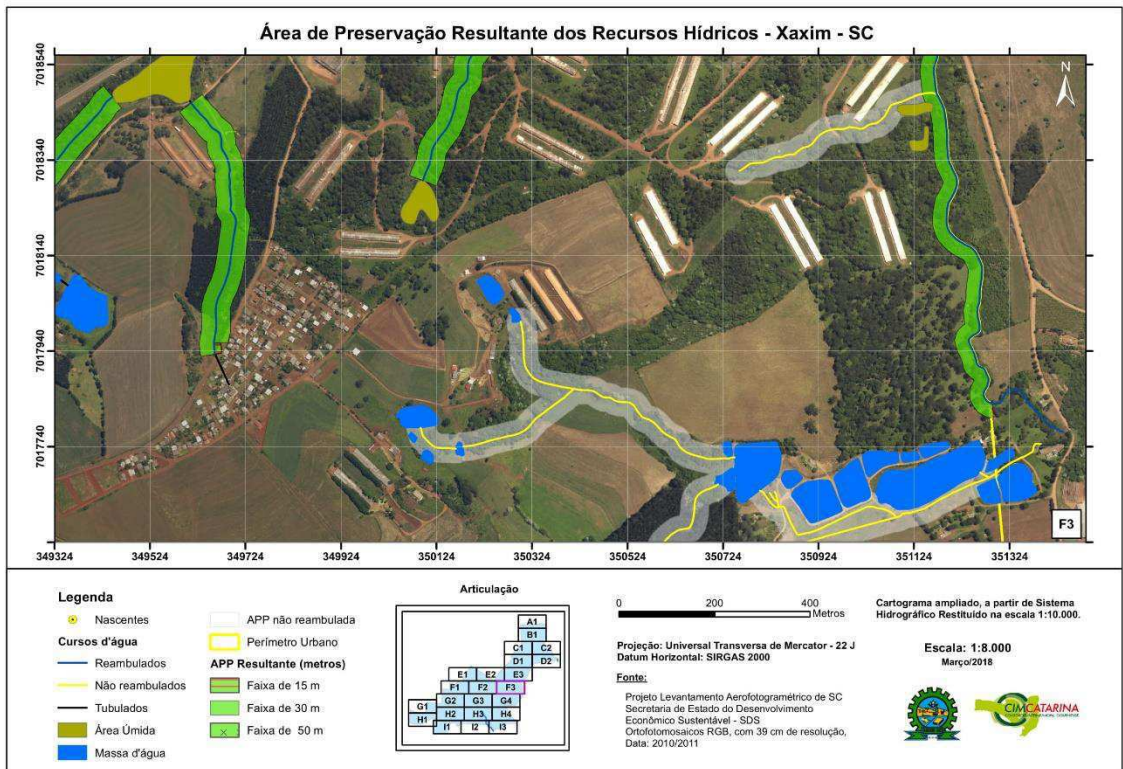


Figura 148: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G1.

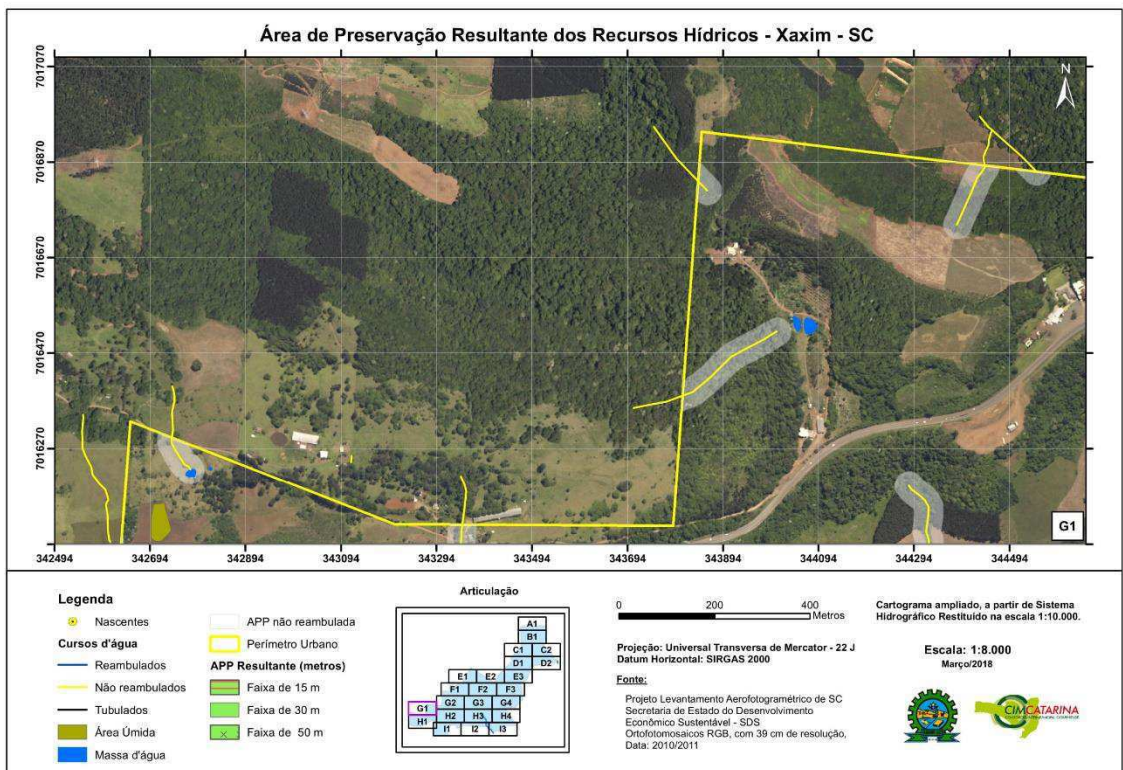


Figura 149: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G2.

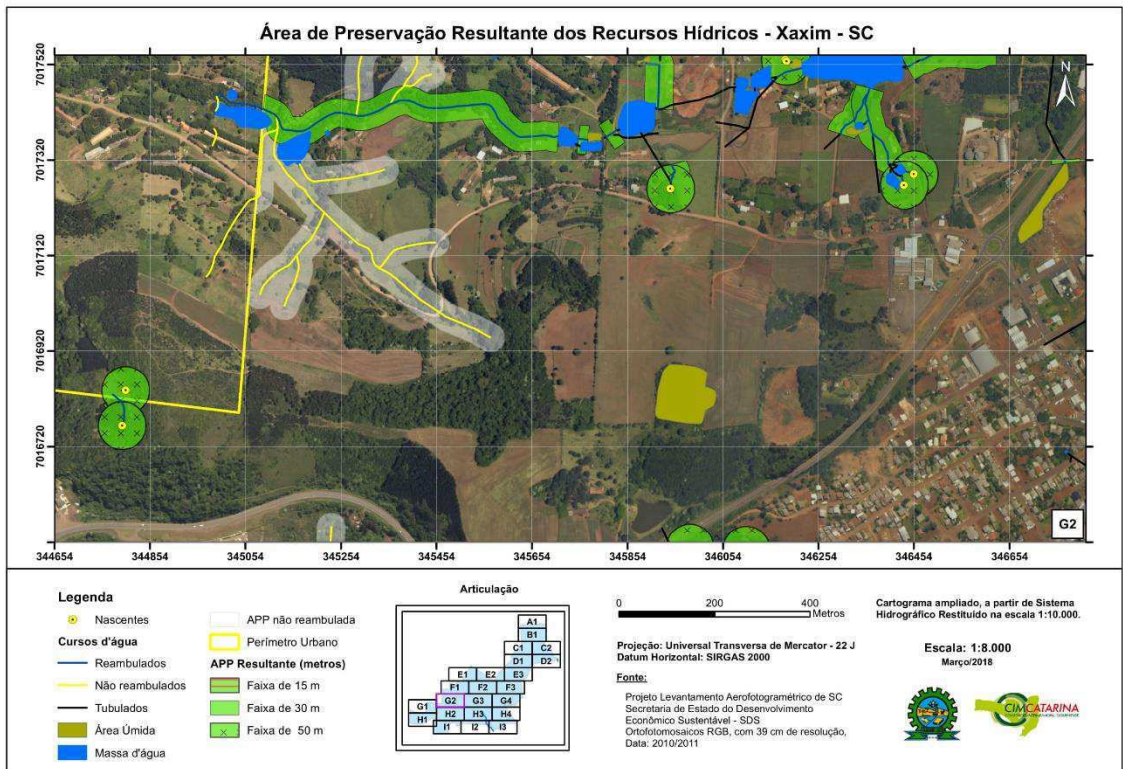


Figura 150: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G3.

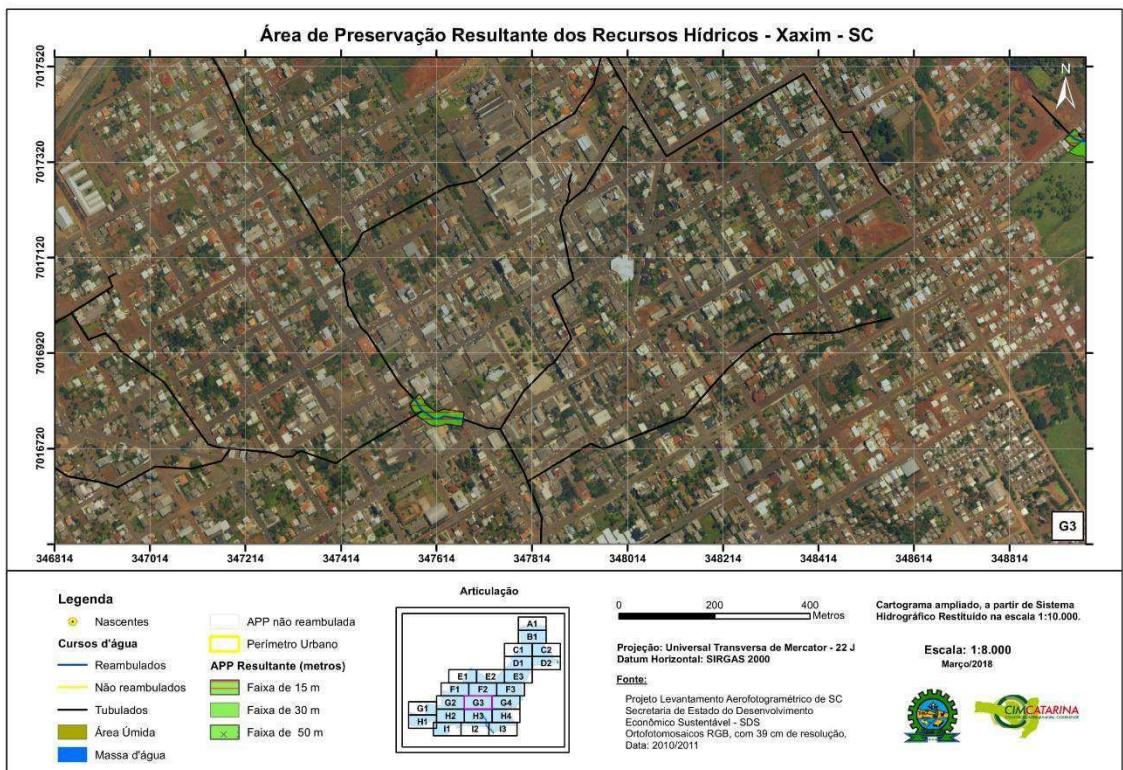


Figura 151: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação G4.

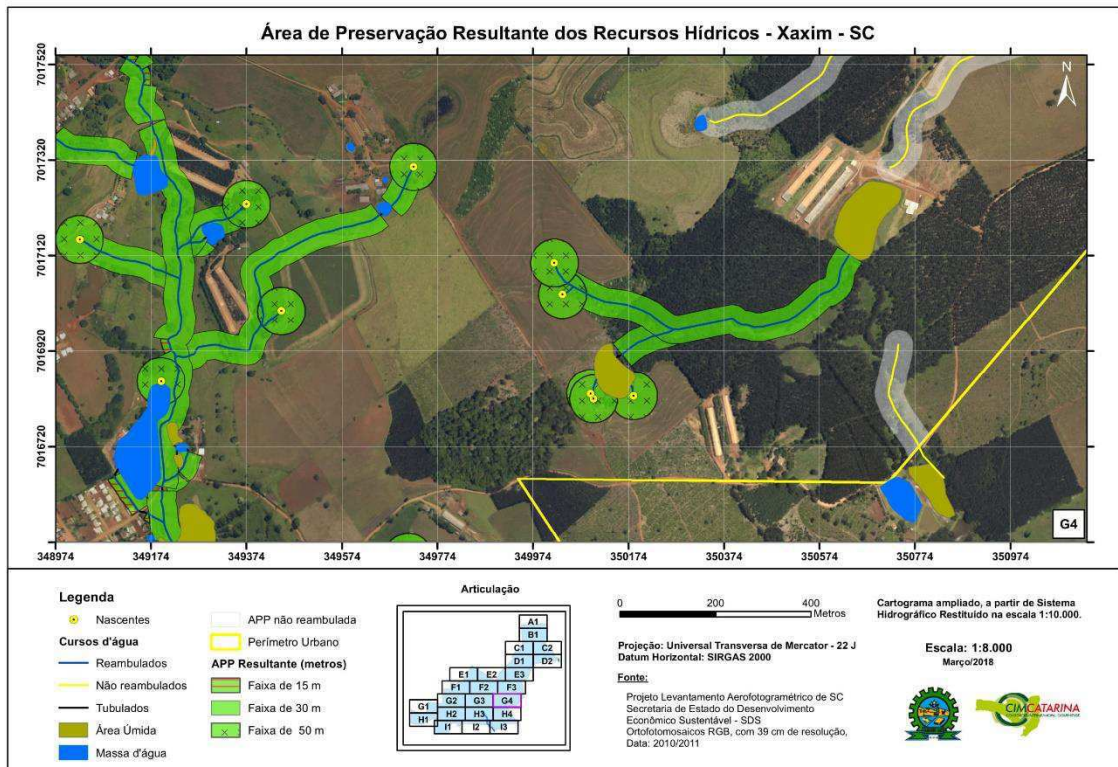


Figura 152: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H1.

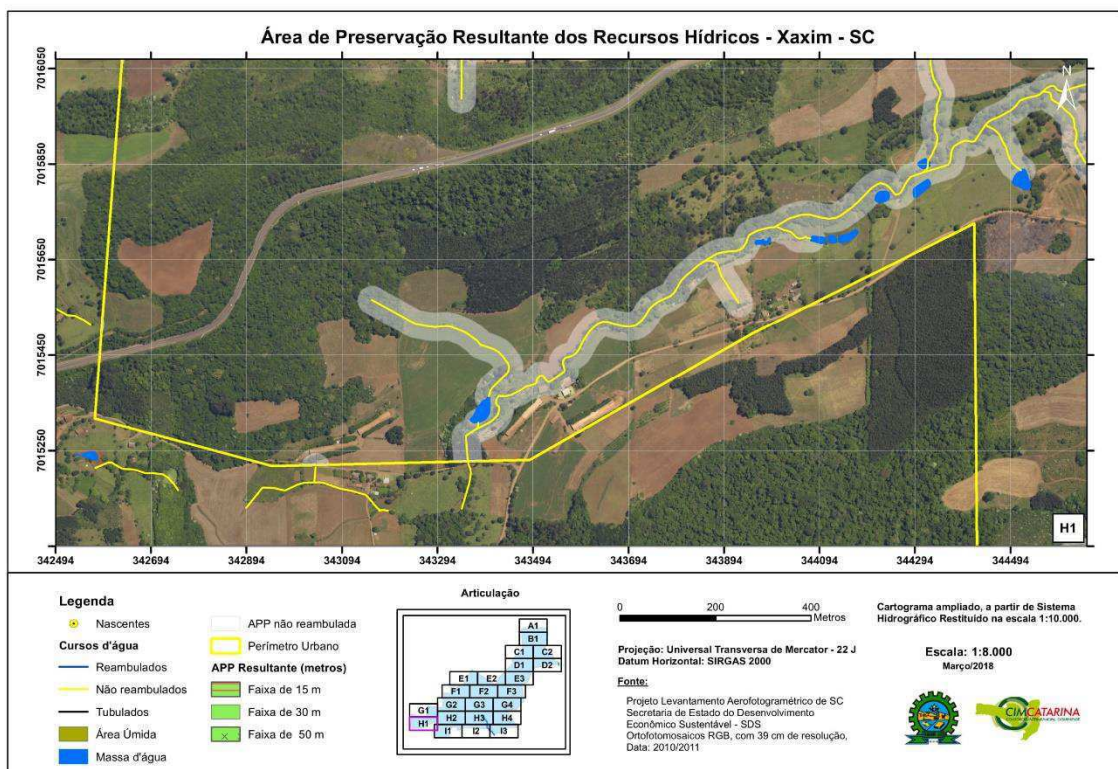


Figura 153: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H2.

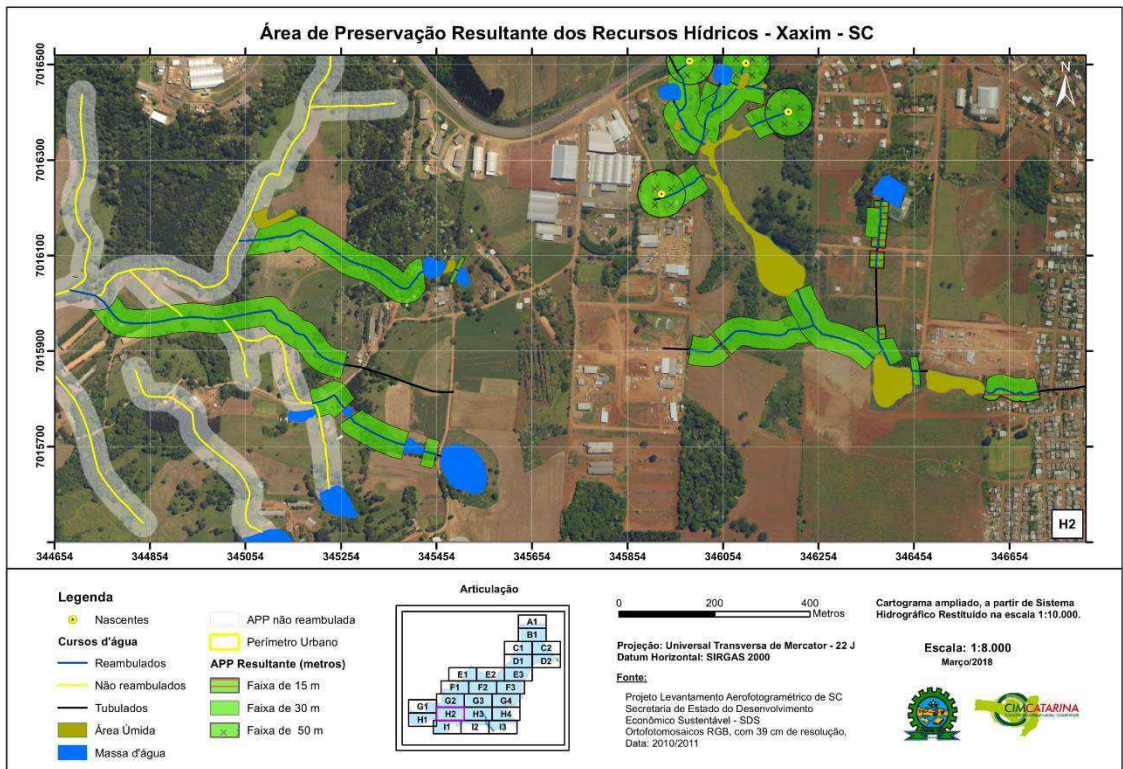


Figura 154: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H3.

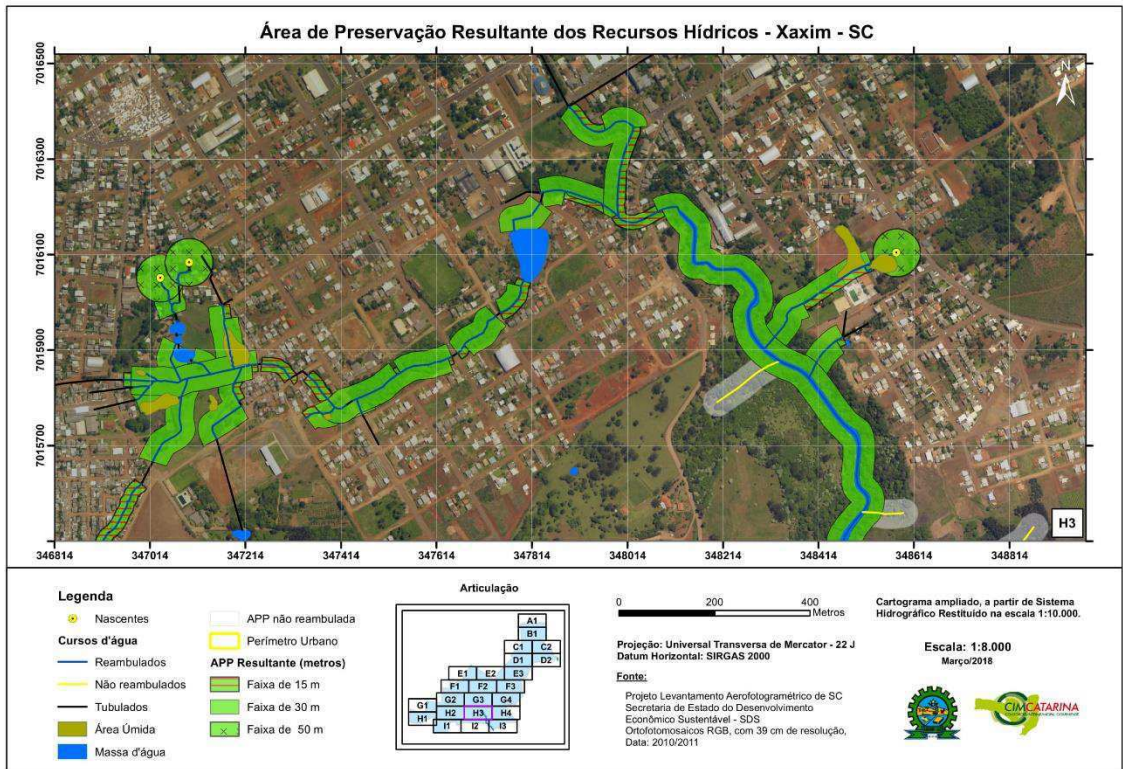


Figura 155: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação H4.

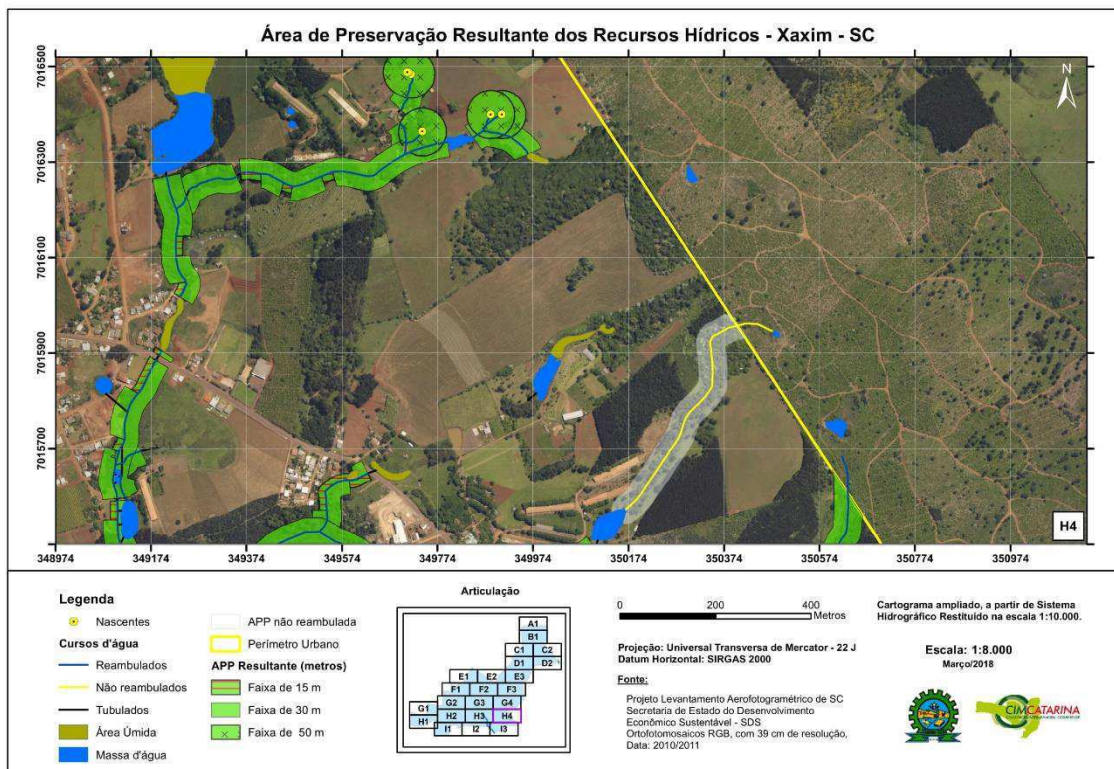


Figura 156: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação I1.

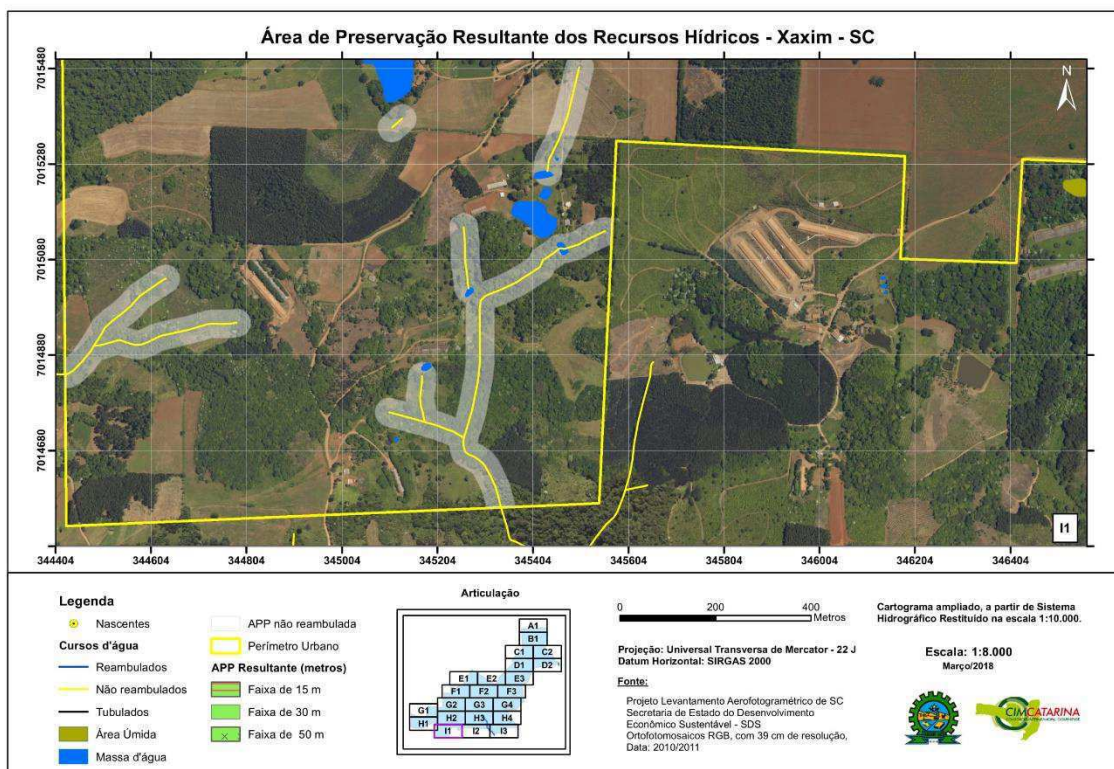


Figura 157: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação I2.

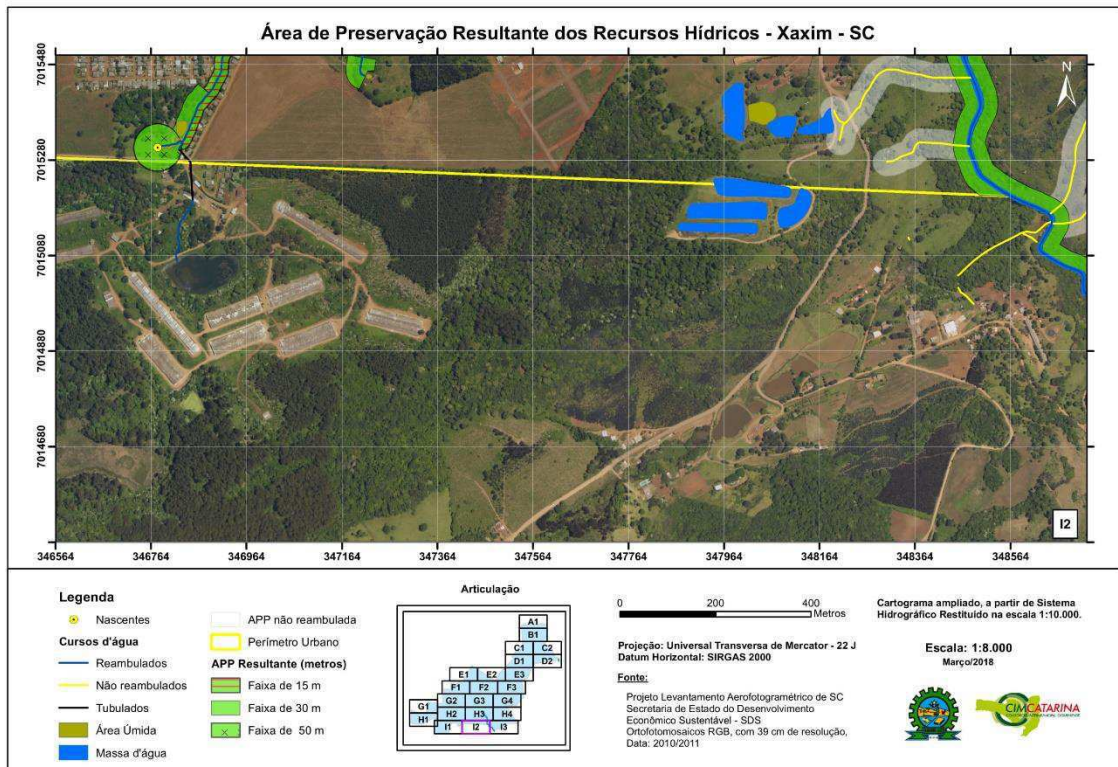
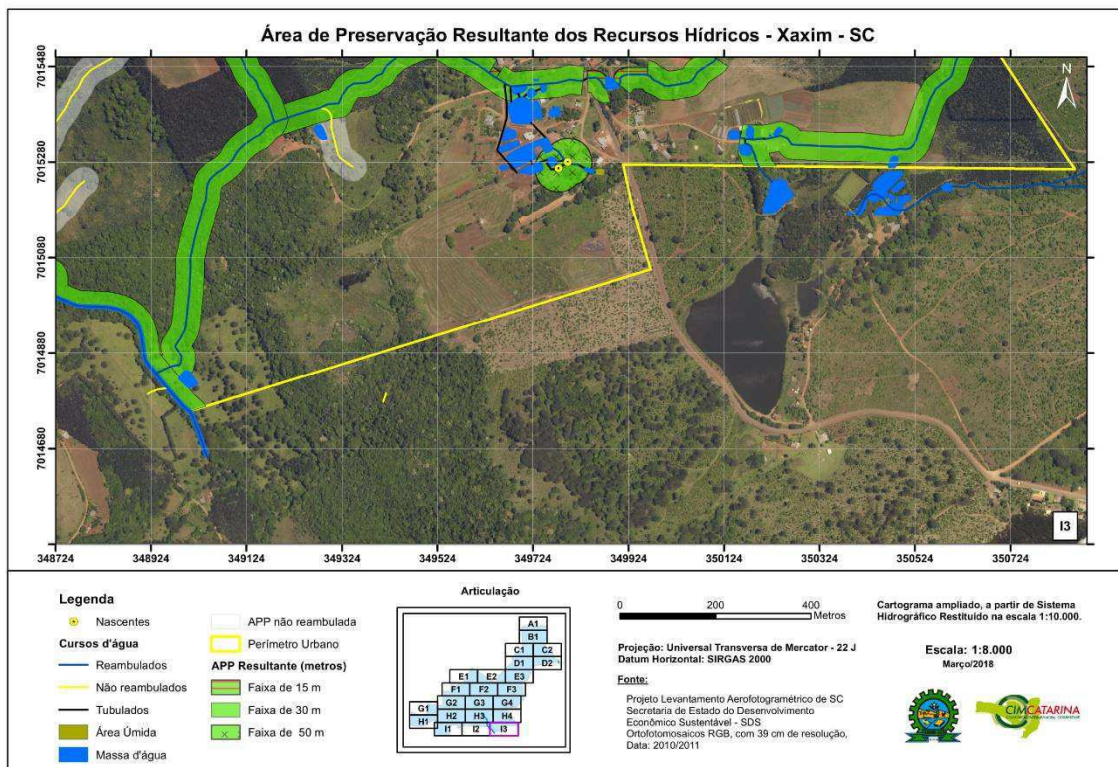


Figura 158: APPs resultante dos recursos hídricos de Xaxim na articulação I3.



## 4.5 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Para a representação do uso do solo, a área em estudo foi dividida em 23 cartogramas e a interpretação foi realizada a partir das imagens do Google Earth Pro® (04/05/2016) apresentando a situação do uso do solo frente às APPs.

Para a classificação, foram identificados os usos do solo presentes na data da imagem, divididos em 8 categorias: agricultura; reflorestamento; vegetação nativa; edificações; massa d'água; áreas úmidas; vias urbanas e usos diversos, que contempla os usos não classificados nas classes anteriores.

Os 23 cartogramas a seguir, apresentados da Figura 159 a Figura 181, exibem a classificação do uso do solo das Áreas de Preservação Permanentes resultantes, dos rios principais e afluentes que se encontram em áreas consolidadas.

Figura 159: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação A1.

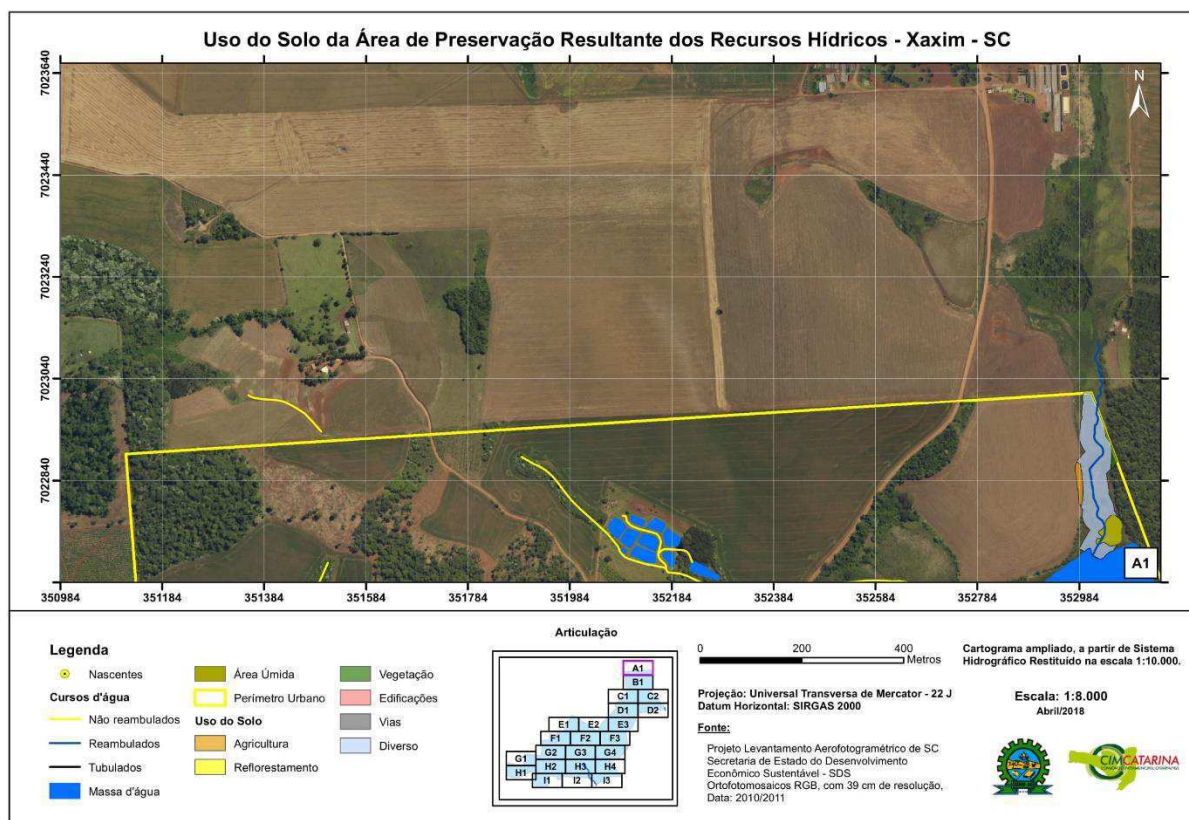


Figura 160: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação B1.

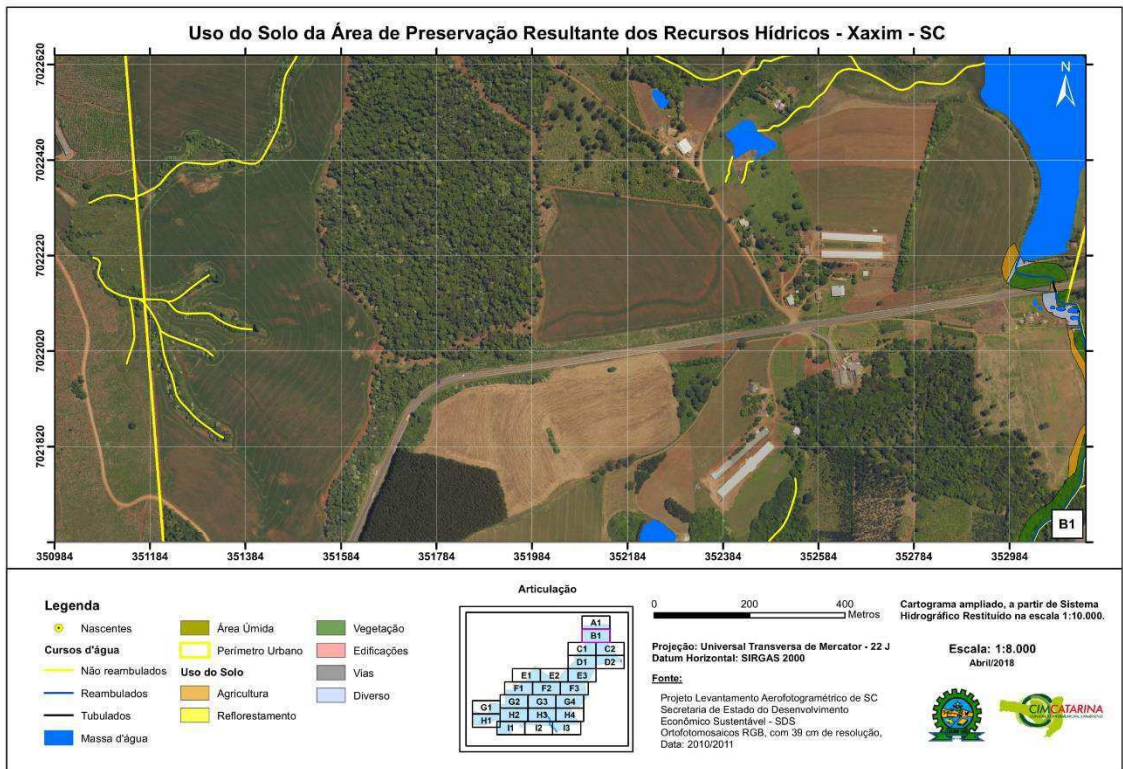


Figura 161: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação C1.

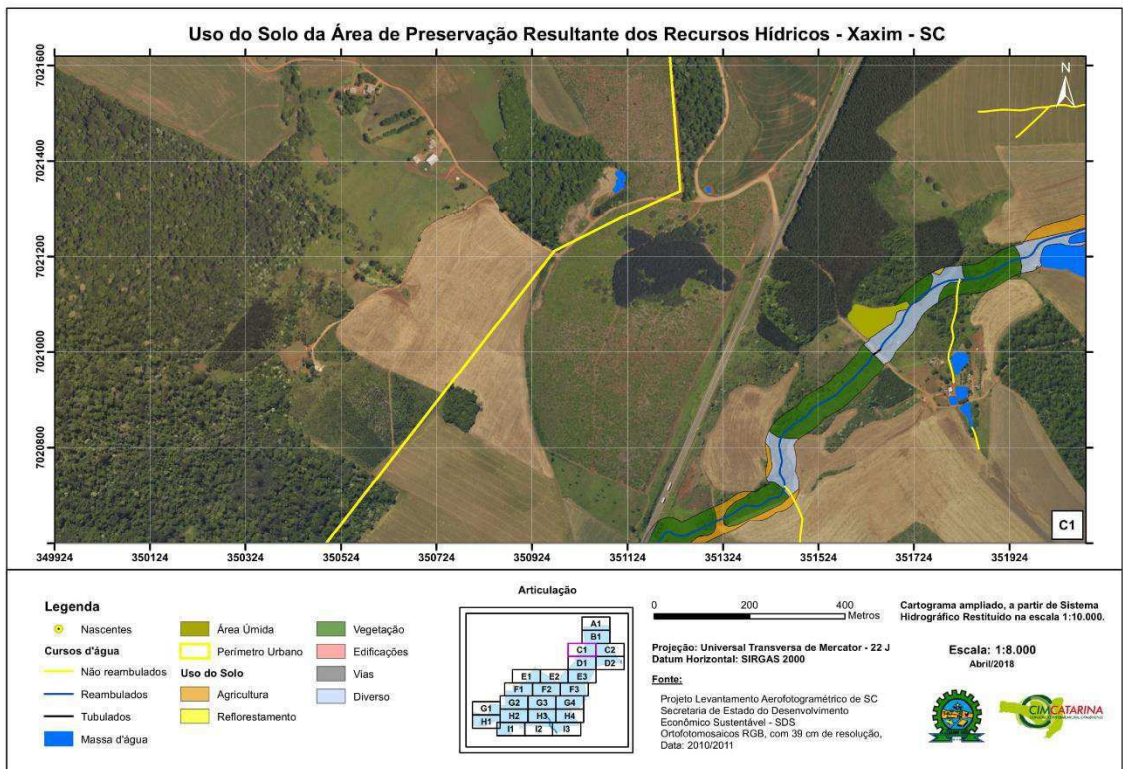




Figura 162: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação C2.

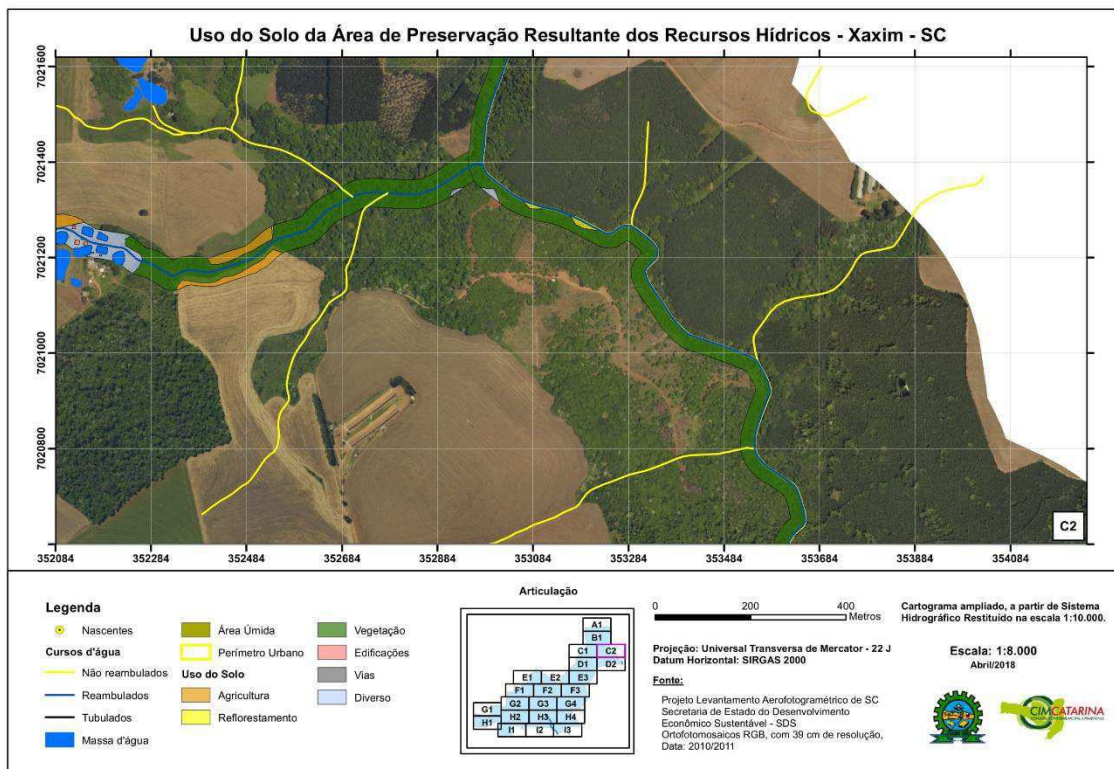


Figura 163: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação D1.

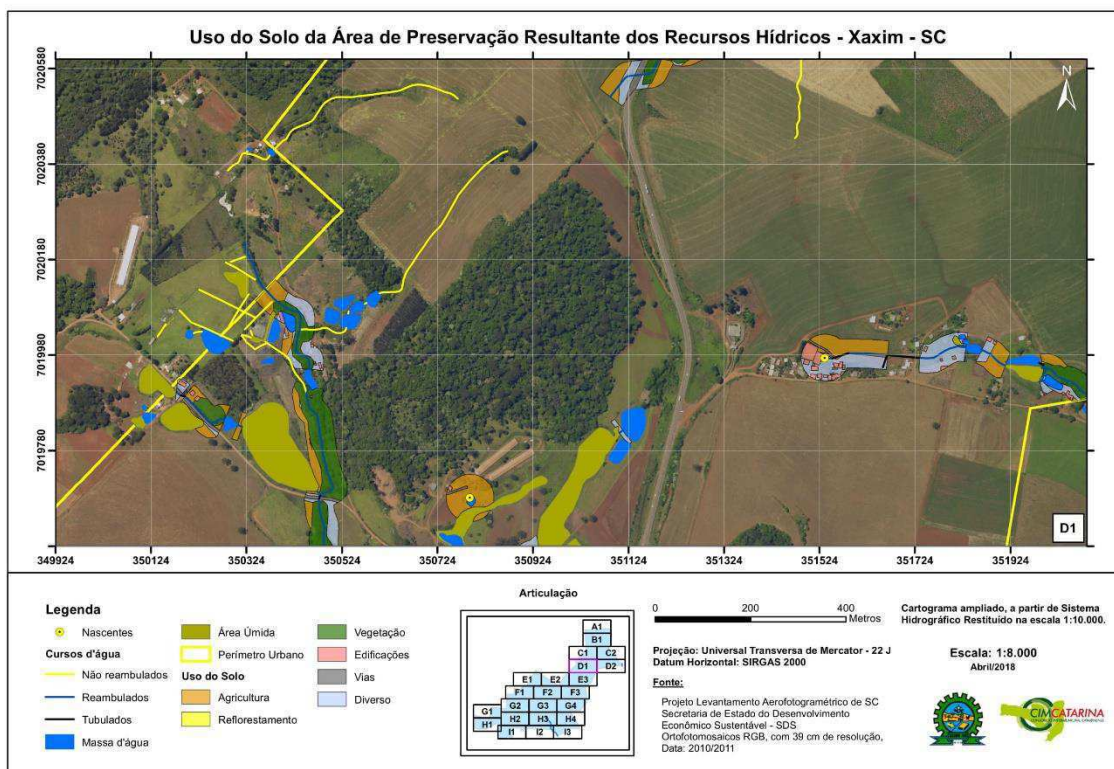


Figura 164: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação D2.

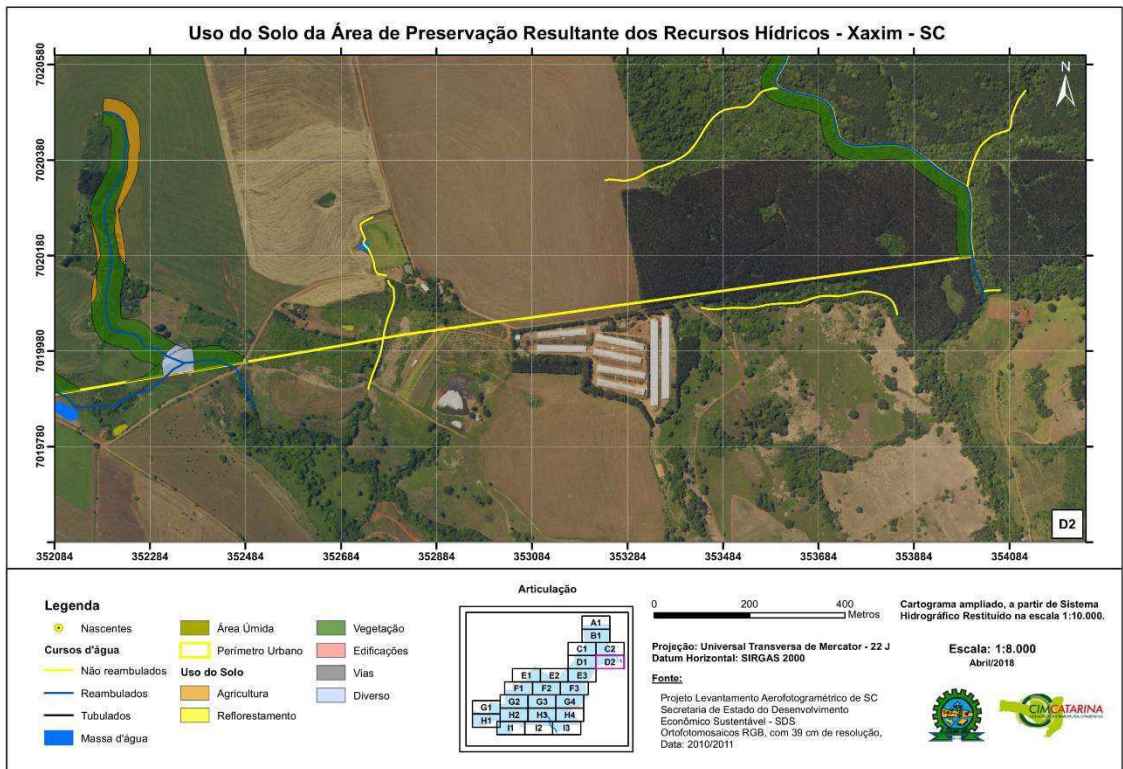


Figura 165: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação E1.

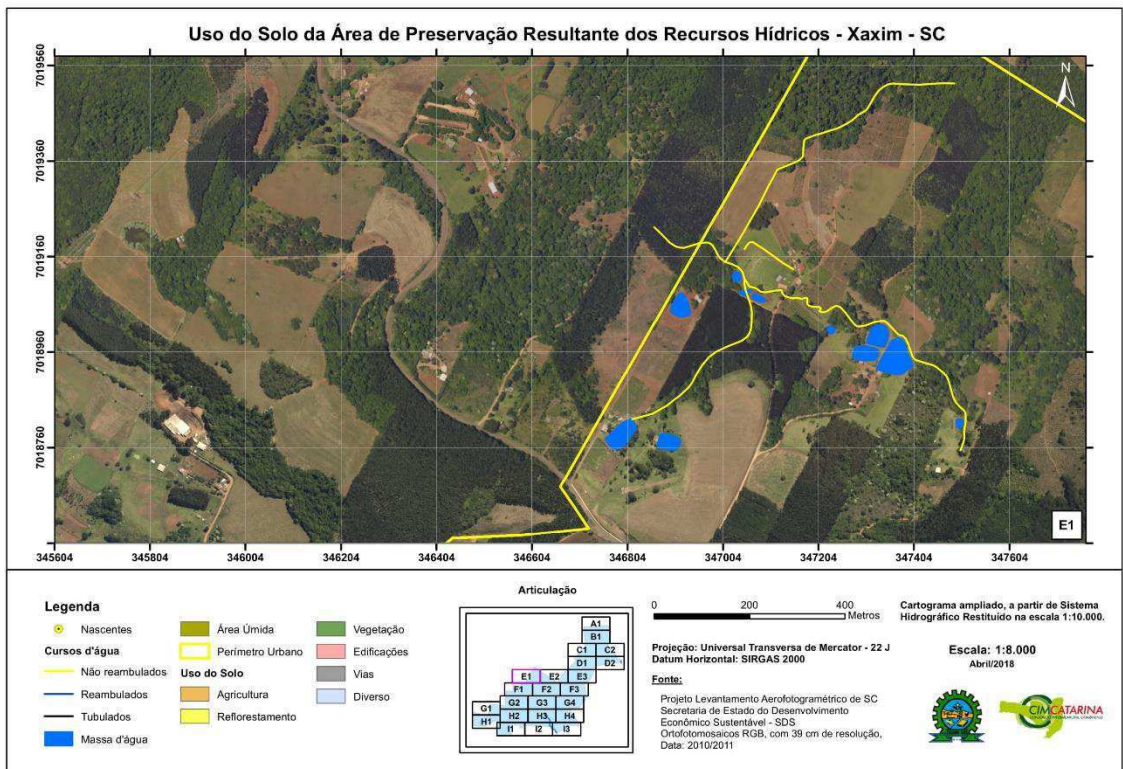


Figura 166: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação E2.

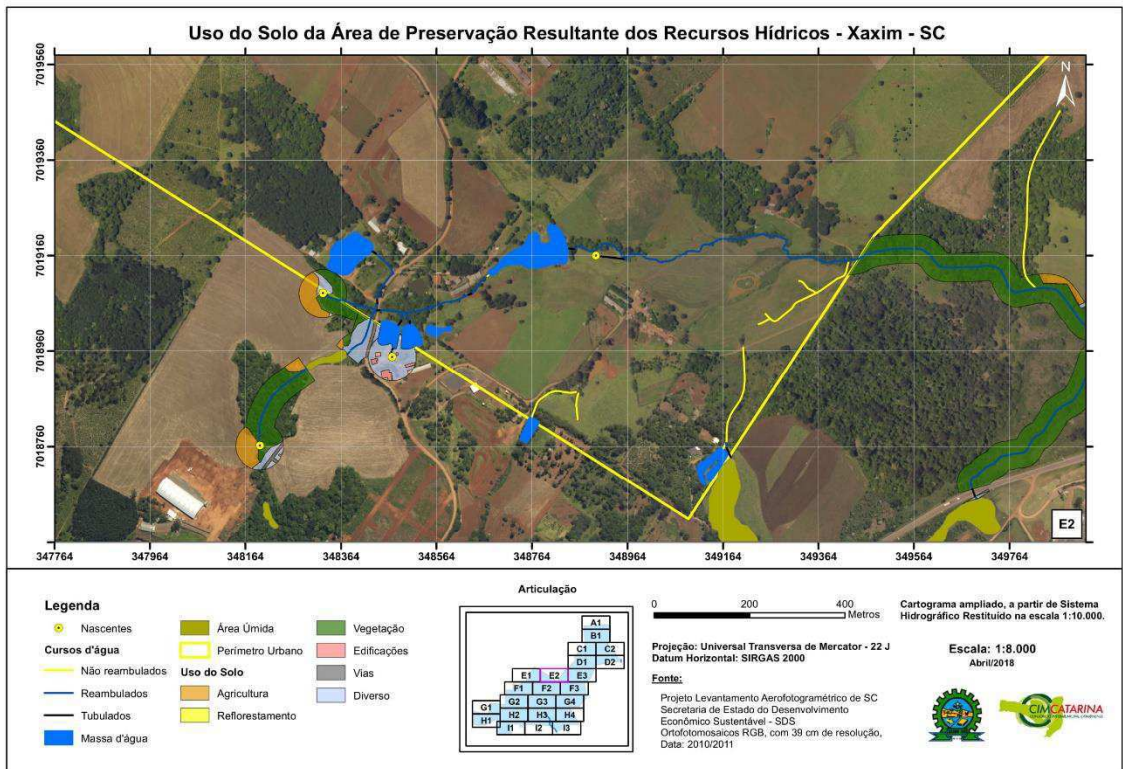


Figura 167: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação E3.

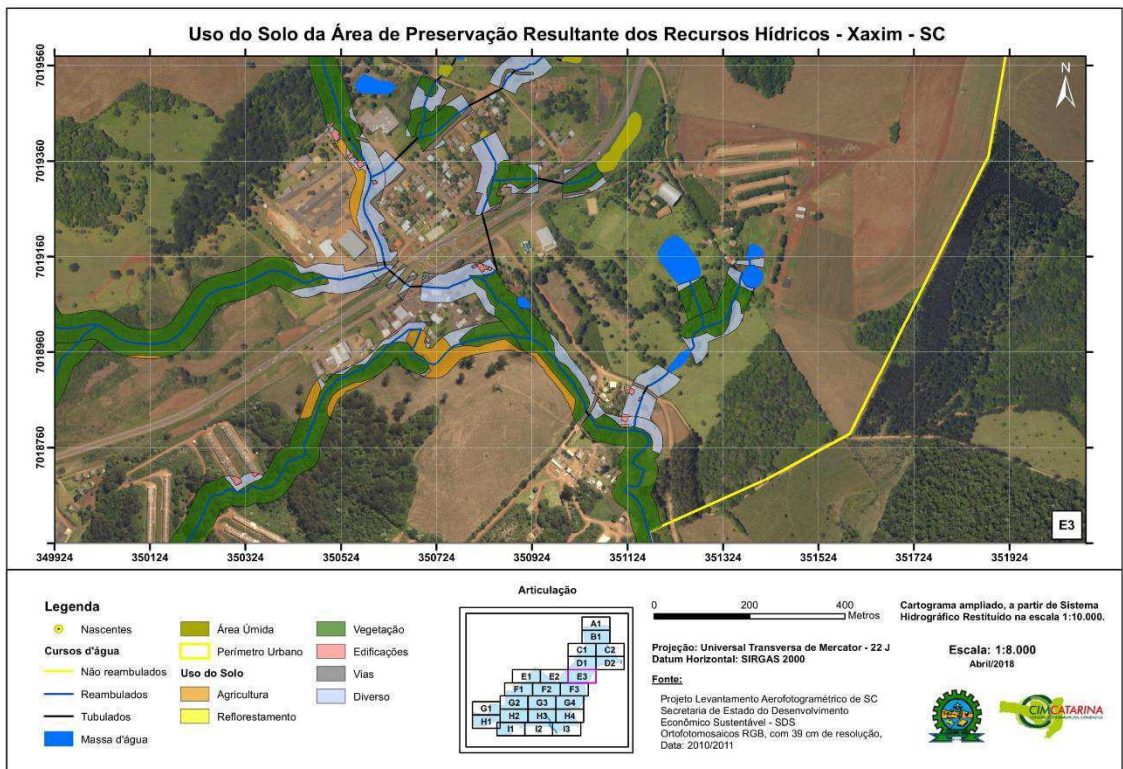


Figura 168: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação F1.

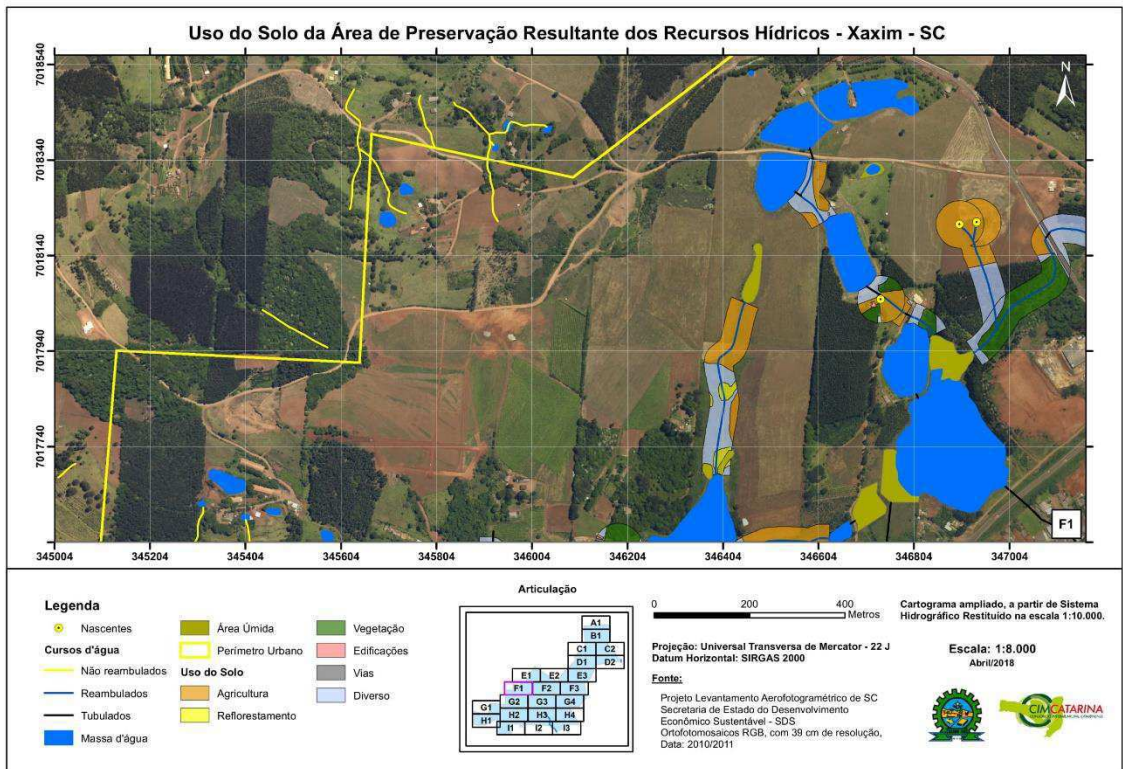


Figura 169: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação F2.

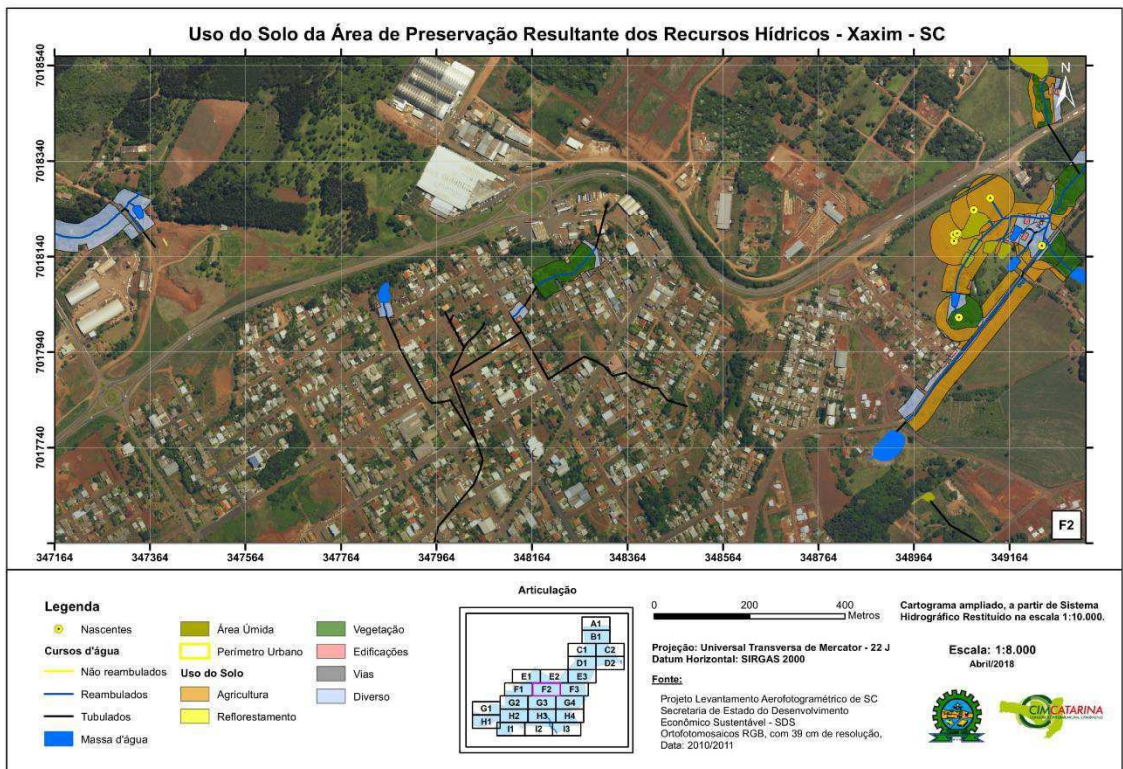


Figura 170: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação F3.

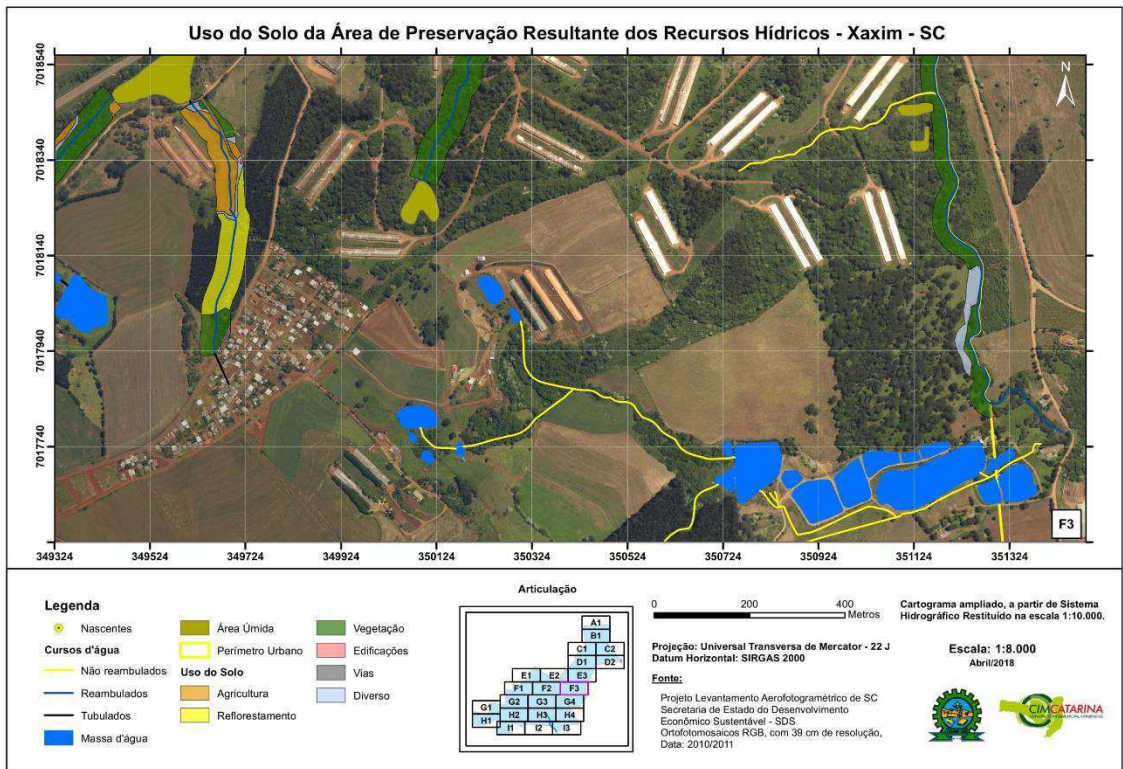


Figura 171: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G1.

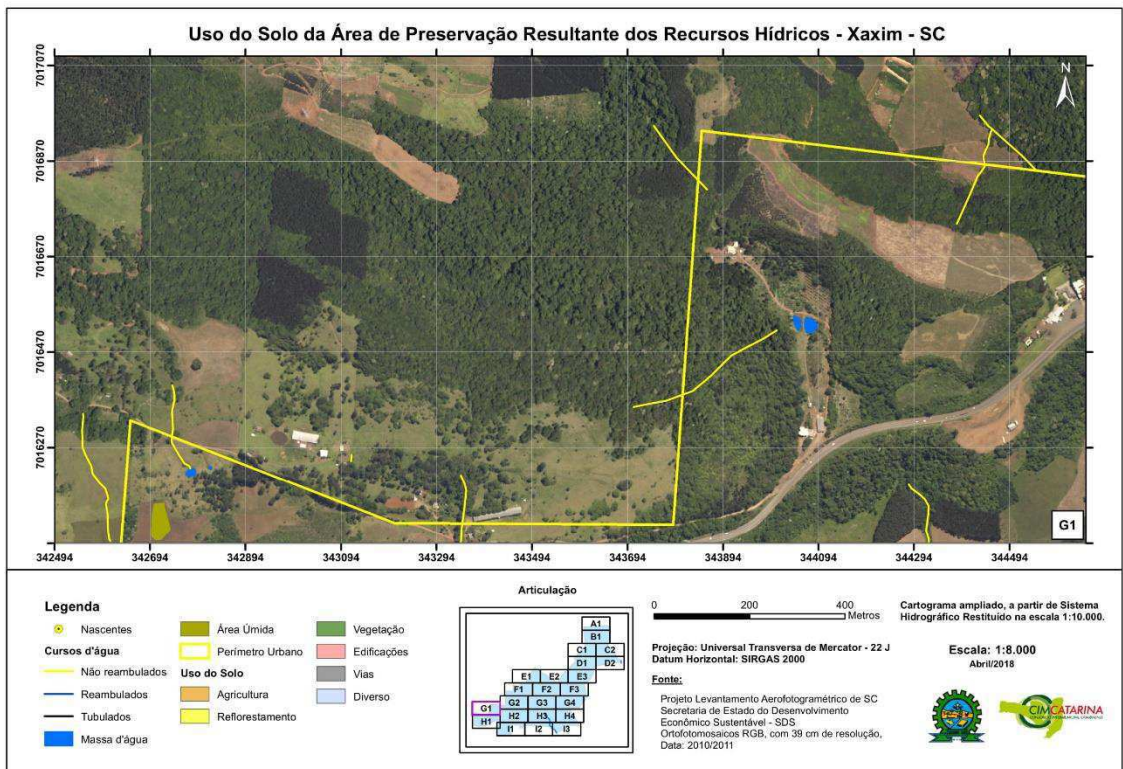


Figura 172: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G2.

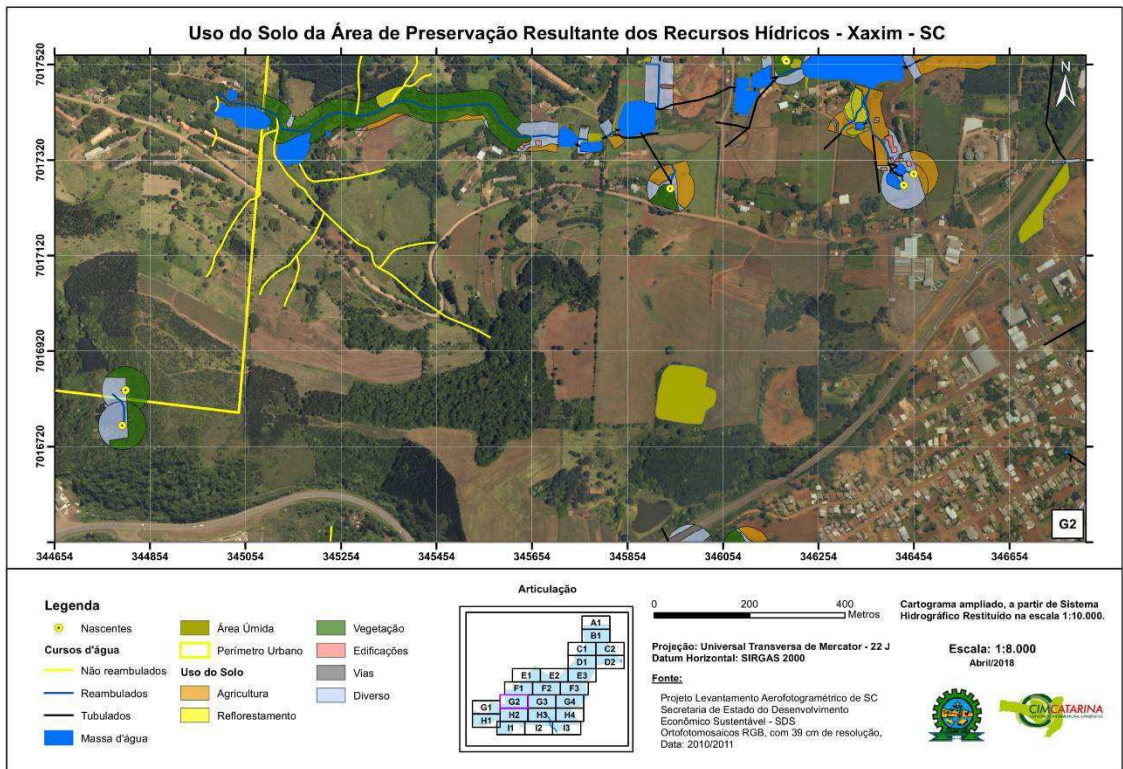


Figura 173: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G3.

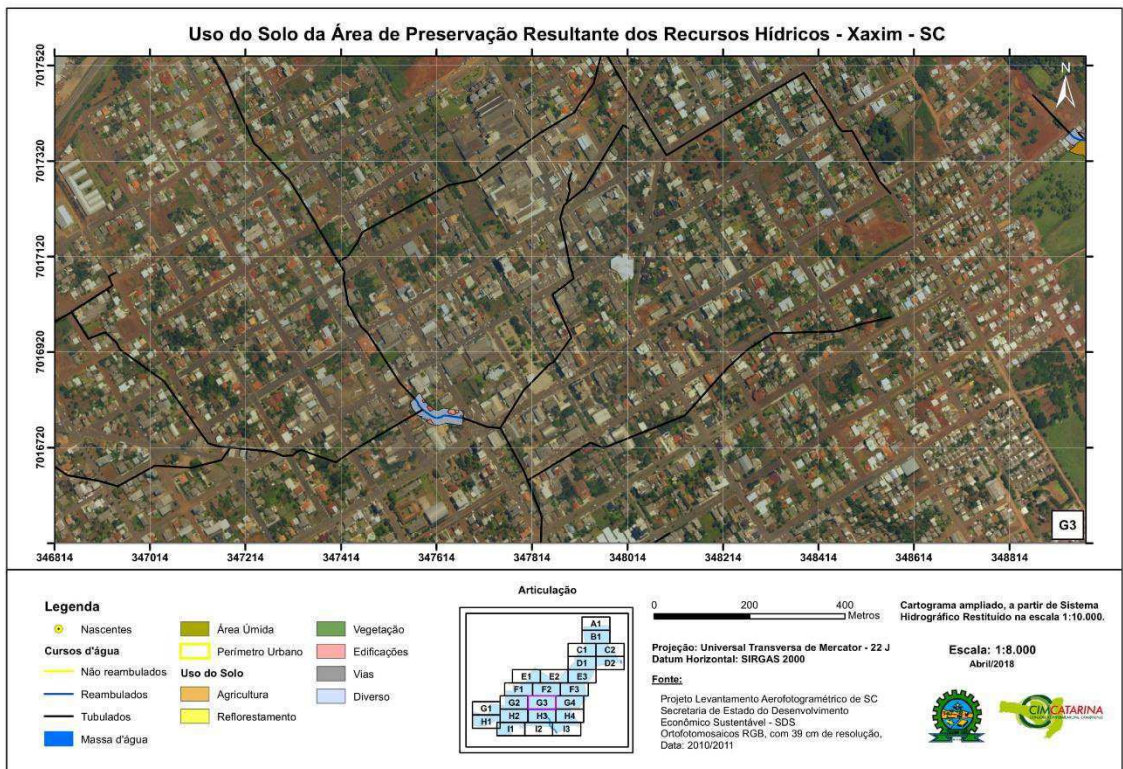


Figura 174: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação G4.

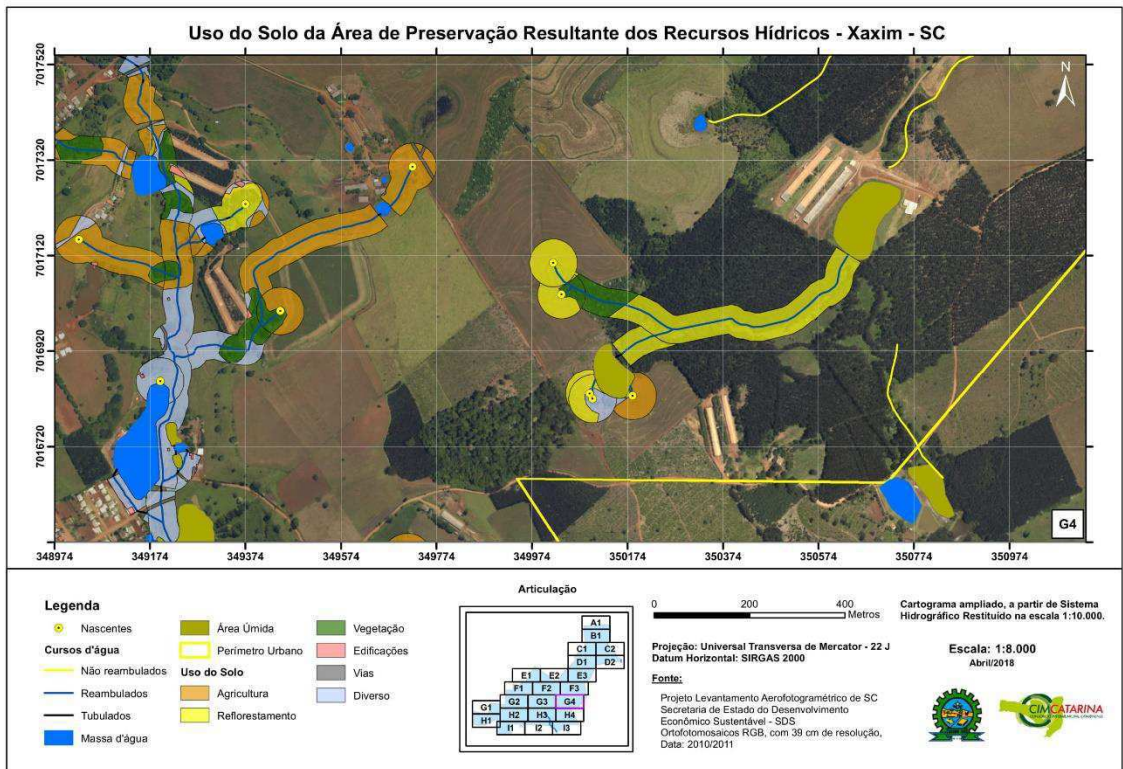


Figura 175: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H1.

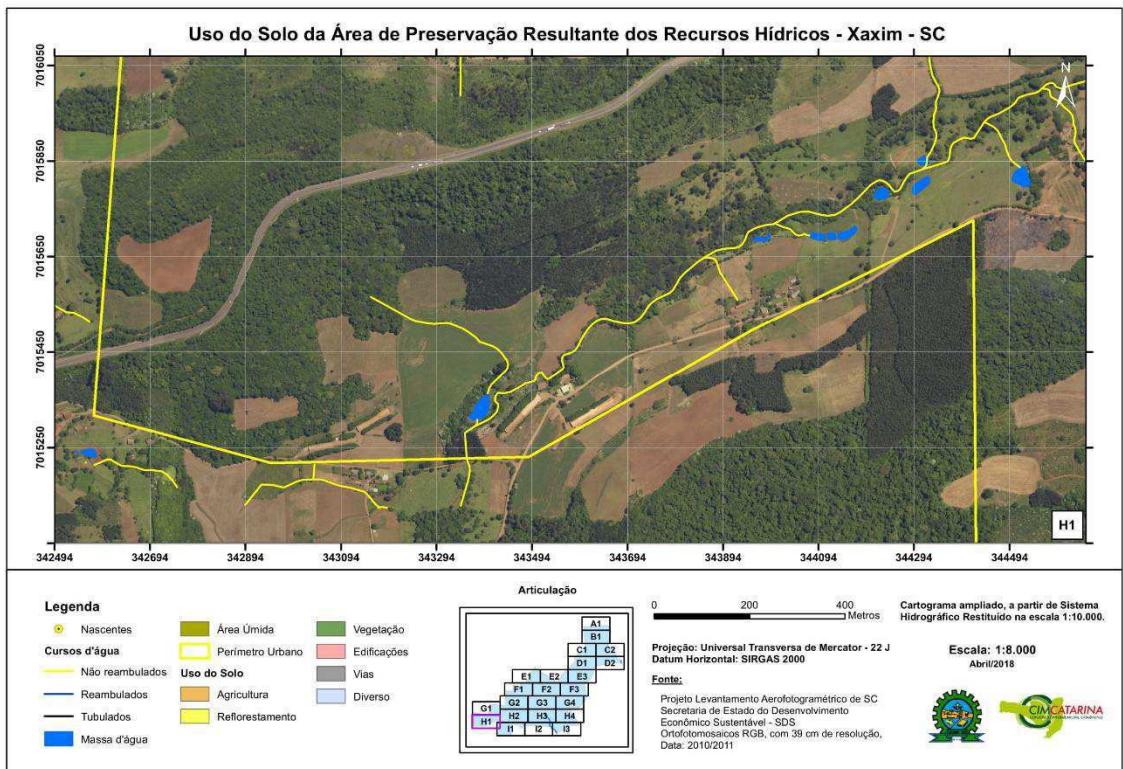


Figura 176: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H2.

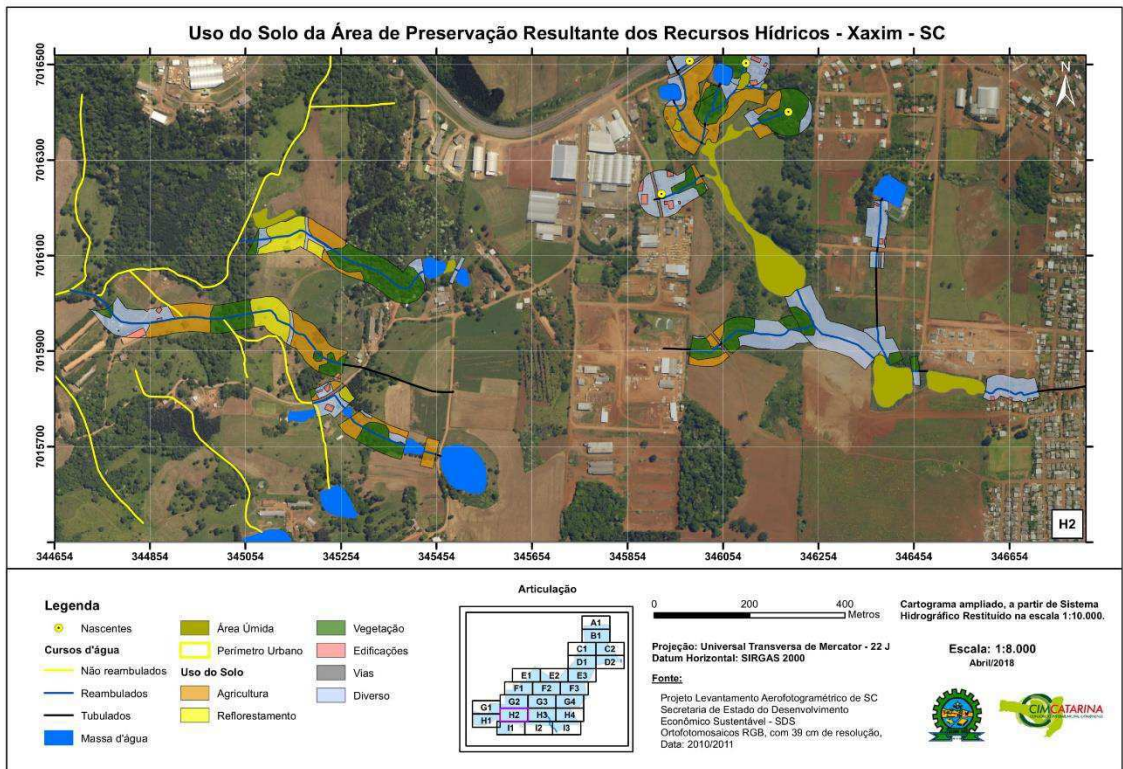


Figura 177: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H3.

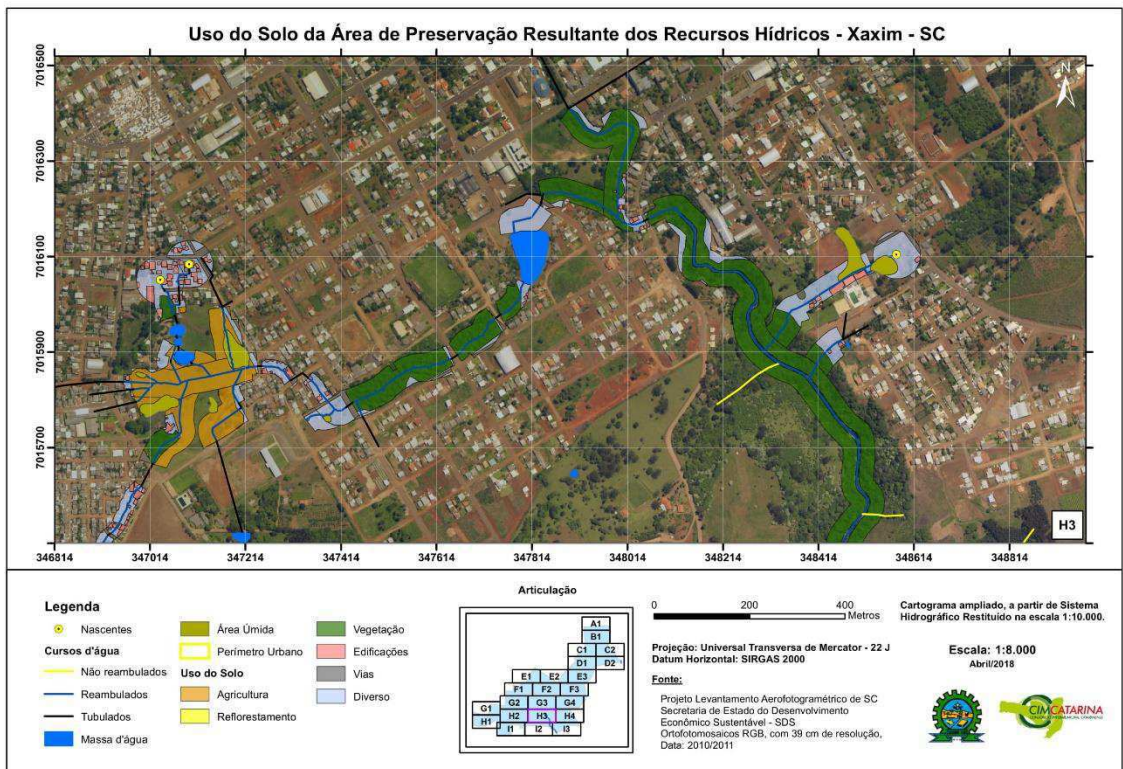




Figura 178: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação H4.

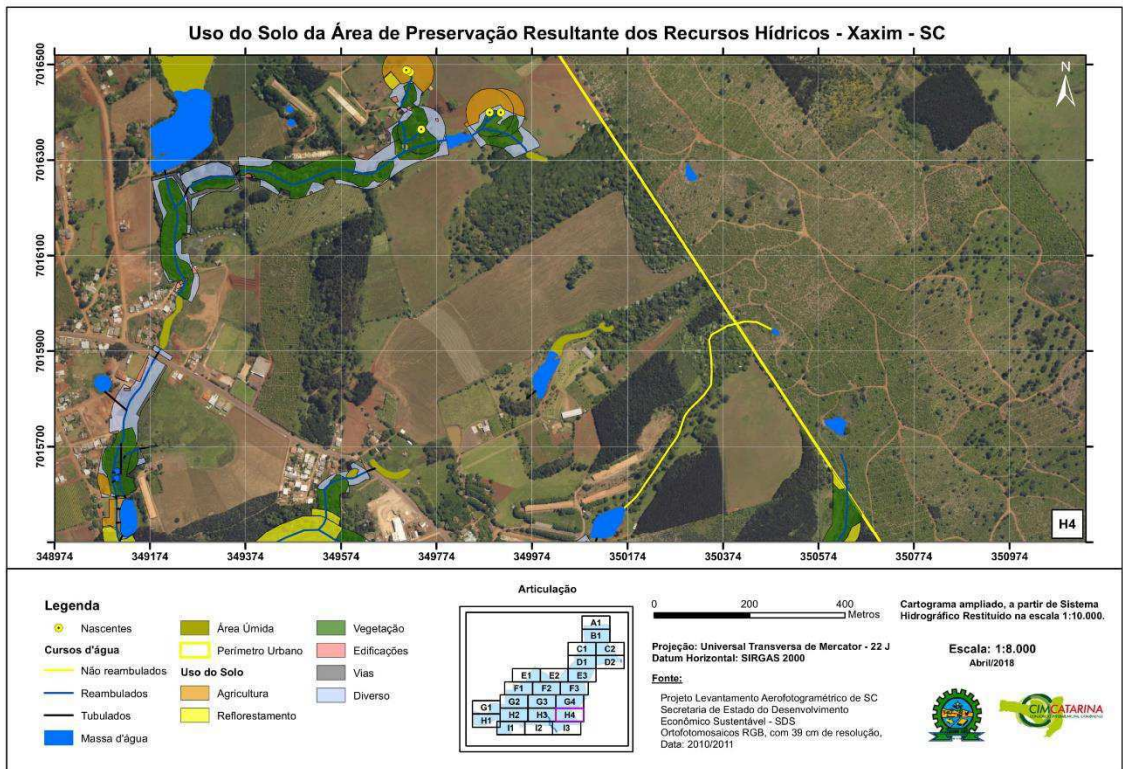


Figura 179: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação I1.

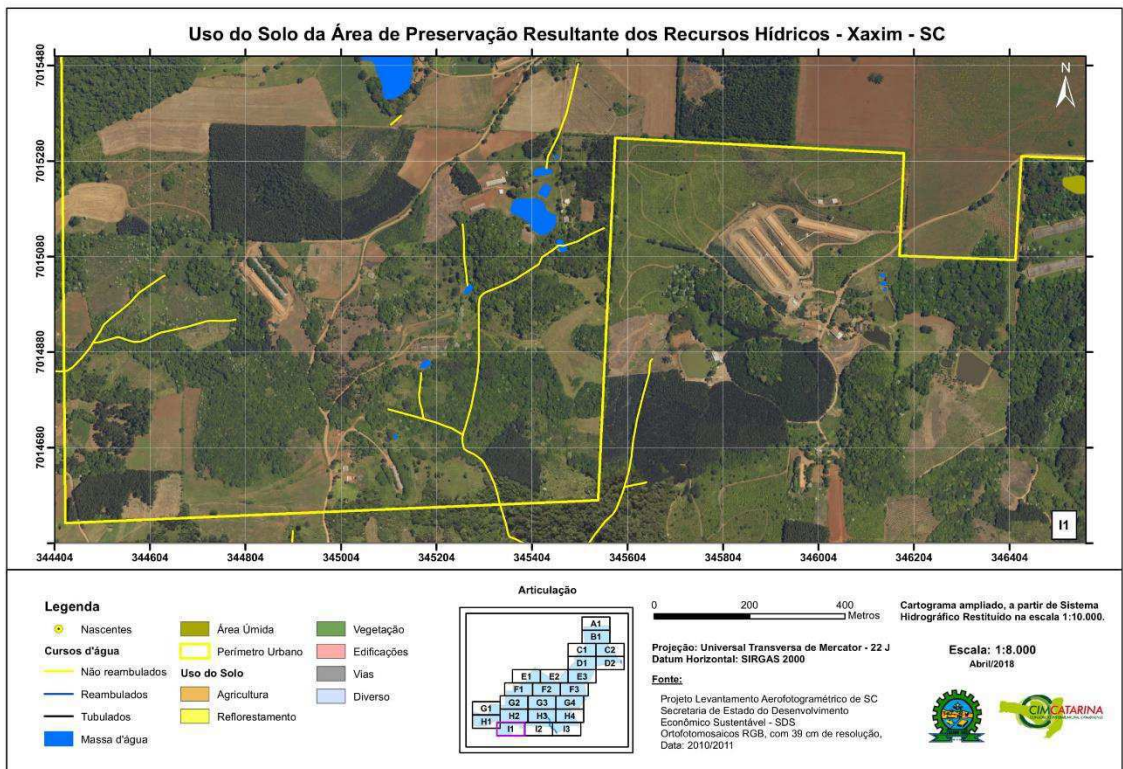


Figura 180: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação I2.

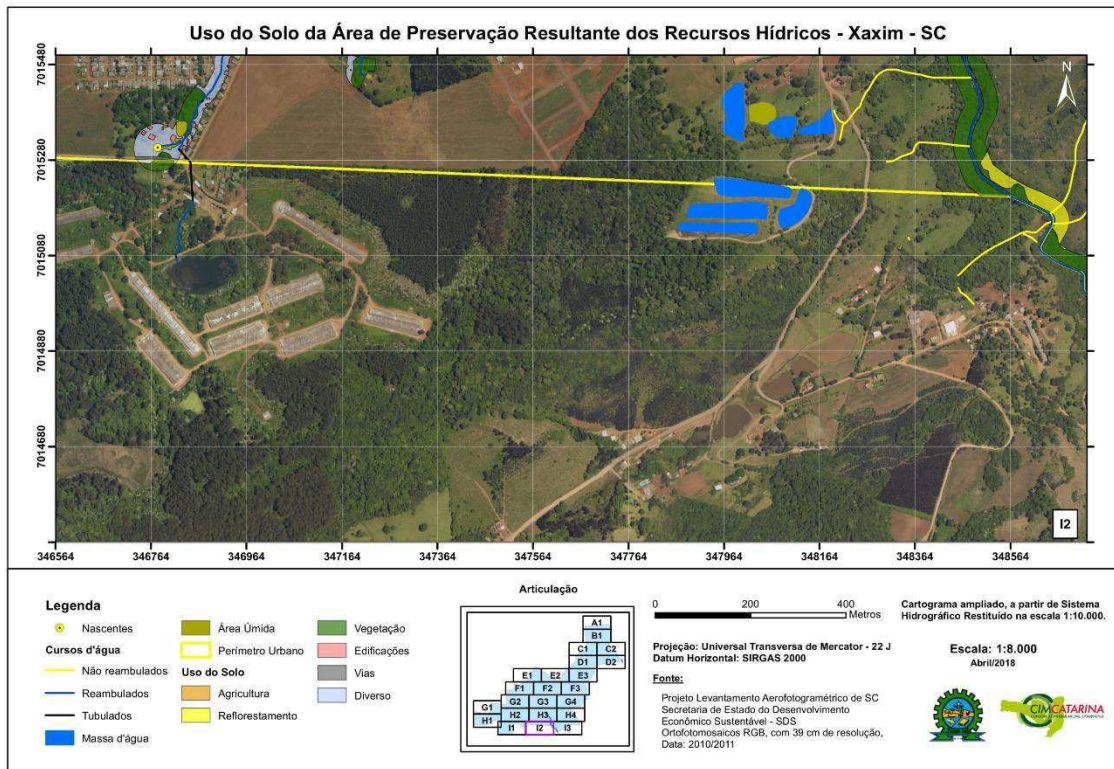
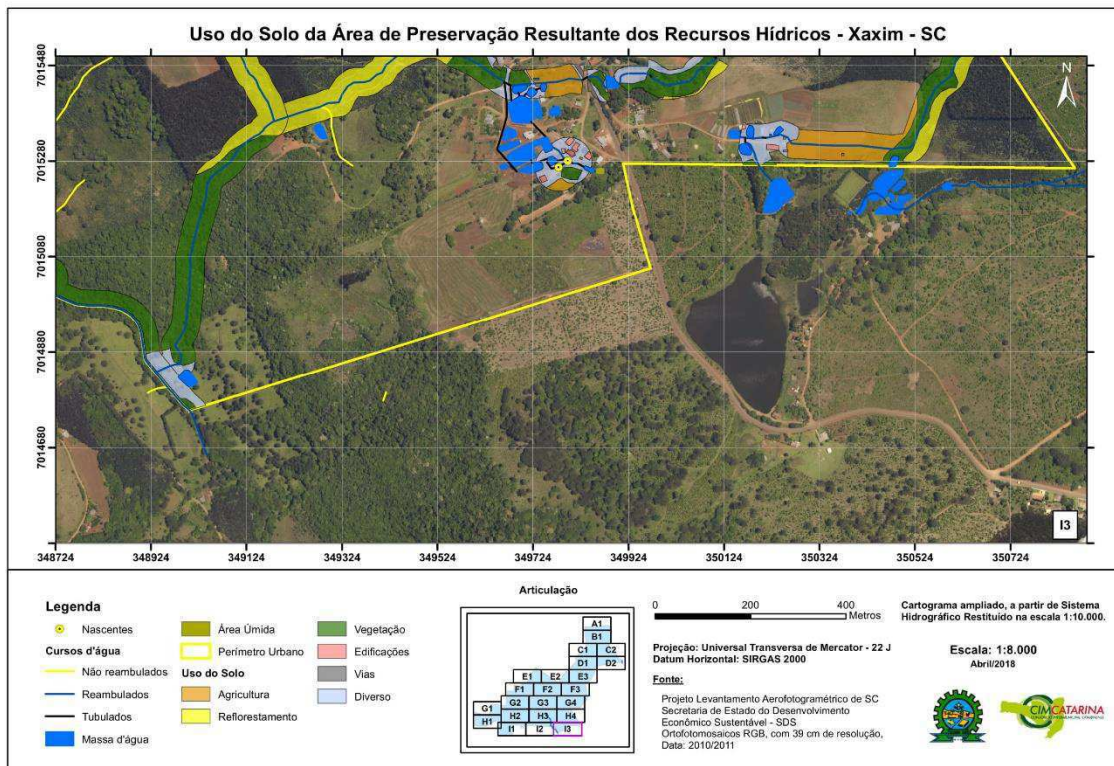


Figura 181: Uso do Solo nas APPs resultante dos cursos d'água na articulação I3.



O Quadro 10 apresenta a caracterização do uso e ocupação do solo das APPs Consolidadas em relação aos cursos d'água estudados e descritos nas figuras acima. Para esse estudo foram determinados os seguintes usos do solo: Agricultura, Reflorestamento, Edificações, Vegetação, Vias Urbanas, Áreas Úmidas e Uso Diverso (inclui solo exposto, gramíneas e entorno de residências).

É possível observar a área e a porcentagem de cada classe de uso do solo para cada trecho ou cada curso d'água.



Quadro 10: Caracterização do uso e ocupação do solo das APPs Resultantes.

Curso d'água	Uso Diverso		Vegetação		Reflorestamento		Agricultura		Massa d'Água		Edificações		Vias Urbanas		Área Úmidas		TOTAL (m²)
	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	
Curso d'água A	30.978,4	22,23	81.815,1	58,7	178,2	0,1	18.983,6	13,6	4.399,4	3,2	270,3	0,2	1.490,7	1,1	1.213,11	0,9	139.328,9
Curso d'água AA	862,3	90,68									59,2	6,23	29,4	3,09			950,9
Curso d'água AB	4.339,7	55,06	3.542,0	44,94													7.881,8
Curso d'água AC	1.774,1	18,94	6.800,8	72,58							256,0	2,73	538,6	5,75			9.369,5
Curso d'água AD			5.442,9	11,6	41.485,1	88,4											46.928,0
Curso d'água AD1	2.808,6	22,0			8.866,7	69,3	1,5	0,0							1.114,27	8,7	12.791,1
Curso d'água AD2			1.936,7	31,1	4.292,2	68,9											6.228,9
Curso d'água AD3					1.025,0	79,4									266,00	20,6	1.291,0
Curso d'água AD4	231,6	4,2			65,8	1,2	5.273,1	94,7									5.570,5
Curso d'água AE	1.069,8	16,7	2.428,2	37,8			2.516,9	39,2			189,9	3,0	72,1	1,1	139,06	2,2	6.416,0
Curso d'água AI	5.948,6	75,9							1.768,9	22,6	89,2	1,1	26,7	0,3			7.833,3
Curso d'água AJ	1.346,7	10,9	4.357,3	35,3			6.578,6	53,3	24,3	0,2	37,5	0,3					12.344,4
Curso d'água AK							6.386,7	83,5							1.260,43	16,5	7.647,1
Curso d'água AO	1.861,7	23,8	1.863,6	23,8			3.696,0	47,2	316,8	4,0	95,1	1,2					7.833,3
Curso d'água AP	2.610,9	39,3	4.027,2	60,7													6.638,1
Curso d'água AR	320,8	68,0											150,3	31,9	0,31	0,1	471,4
Curso d'água B	15.022,1	39,3	9.825,1	25,7			8.748,1	22,9	882,0	2,3	3.034,4	7,9	405,2	1,06	259,22	0,68	38.176,0
Curso d'água B1	520,4	1,4	29.236,4	76,4			8.519,9	22,3									38.276,6
Curso d'água B3	446,6	81,6	5,9	1,1					0,0	0,01	27,1	4,9			67,75	12,38	547,3
Curso d'água C	871,5	11,2	2.218,7	28,6			2.429,9	31,3			288,1	3,7	705,6	9,1	1.249,09	16,09	7.762,9
Curso d'água D	9.920,2	61,92	4.013,1	25,05					40,2	0,25	9,1	0,06	1.886,0	11,77	151,51	0,95	16.020,2
Curso d'água D1	2.690,0	19,64	3.081,2	22,50			6.106,2	44,58	256,9	1,88	65,6	0,48	291,1	2,13	1.204,66	8,80	13.695,7



Curso d'água	Uso Diverso		Vegetação		Reflorestamento		Agricultura		Massa d'Água		Edificações		Vias Urbanas		Área Úmidas		TOTAL (m²)
	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	
Curso d'água E	12.542,9	12,6	79.954,3	80,1			5.793,3	5,8	125,6	0,1	30,2	0,03	1.323,3	1,3	40,30	0,04	99.810,0
Curso d'água E1	1.107,4	12,7	4.420,9	50,8			3.156,9	36,3	10,1	0,1							8.695,3
Curso d'água E3	5.492,1	70,1							1.487,0	19,0	785,2	10,0	10,0	0,1	59,01	0,8	7.833,3
Curso d'água E6	1.939,8	10,7	3.306,3	18,3			11.025,2	60,9	508,1	2,8	357,8	1,98	105,0	0,6	868,67	4,8	18.111,0
Curso d'água F	6.503,0	70,7	2.513,1	27,3							8,5	0,1	175,6	1,9	0,03	0,0	9.200,2
Curso d'água F1	2.209,5	24,8	5.154,6	57,9							63,1	0,7	1.475,5	16,6	0,68	0,0	8.903,4
Curso d'água G	5.739,7	7,8	55.600,2	76,0			11.289,4	15,4			566,9	0,8					73.196,1
Curso d'água H	12.437,0	58,8	7.595,6	35,9					547,7	2,6	214,2	1,0	363,3	1,7			21.157,9
Curso d'água H1	464,4	10,5	3.954,3	89,4					2,7	0,06							4.421,4
Curso d'água I	6.083,5	8,9	41.643,6	60,7			17.296,8	25,2	251,6	0,4	358,9	0,5	2.817,8	4,1	142,86	0,2	68.595,0
Curso d'água I10	268,6	16,4					508,8	31,0	339,2	20,7					522,56	31,9	1.639,2
Curso d'água I11	2.072,6	6,2	5.931,1	17,7	13.773,6	41,1	10.416,0	31,0			43,0	0,1	1.315,2	3,9			33.551,7
Curso d'água I2	51,8	2,4	1.780,6	80,8			368,7	16,7	1,9	0,09							2.203,1
Curso d'água I3	3.462,3	44,2	2.111,8	27,0			1.319,4	16,8			227,7	2,9	596,8	7,6	115,28	1,5	7.833,3
Curso d'água I4							140,7	90,7	1,0	0,6					13,41	8,6	155,1
Curso d'água I7							2.664,4	64,6					225,5	5,5	1.232,37	29,9	4.122,2
Curso d'água I8							6.941,9	88,6					411,2	5,2	480,29	6,1	7.833,3
Curso d'água J	20.495,0	55,0	13.348,0	35,8			1.626,7	4,4	282,8	0,8			1.533,7	4,1	5,07	0,01	37.291,3
Curso d'água J1	1.493,1	72,9							163,2	8,0	0,5	0,02	392,8	19,16			2.049,5
Curso d'água J2	5.540,0	34,9	0,4	0,0			10.344,6	65,1									15.885,0
Curso d'água J3							3.641,5	100,0									3.641,5
Curso d'água J4	5.868,3	41,8	1.526,1	10,87			3.855,9	27,47	2.696,9	19,2	84,4	0,6			3,56	0,03	14.035,2
Curso d'água K	7.500,3	40,8			1.613,7	8,8	7.048,1	38,3	1.340,1	7,3	684,1	3,7			193,68	1,05	18.380,0



Curso d'água	Uso Diverso		Vegetação		Reflorestamento		Agricultura		Massa d'Água		Edificações		Vias Urbanas		Área Úmidas		TOTAL (m²)
	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	
Curso d'água K1	413,3	13,6					2.440,6	80,3			186,9	6,1					3.040,9
Curso d'água K3	267,0	9,5			661,1	23,5	1.410,5	50,1	13,7	0,5			161,1	5,7	302,41	10,7	2.815,8
Curso d'água K4	2.419,2	29,3	4.240,2	51,4					688,7	8,3	114,1	1,4	374,9	4,5	415,90	5,0	8.252,9
Curso d'água K6	6.339,2	88,48							329,7	4,6			375,8	5,2	119,51	1,67	7.164,1
Curso d'água K7	1.570,4	19,1	1.981,8	24,1			4.356,6	53,0					305,9	3,7			8.214,7
Curso d'água L	9.420,3	41,4			2.184,7	9,6	10.097,2	44,3	18,7	0,1					1.047,07	4,6	22.767,9
Curso d'água M	42.062,8	29,5	52.511,3	36,9	16.423,1	11,5	17.803,5	12,5	7.902,1	5,5	1.213,3	0,85	2.873,0	2,02	1.707,31	1,2	142.496,3
Curso d'água M1	8,8	1,4					596,8	98,4	0,9	0,1							606,5
Curso d'água M2	3.258,7	24,2	0,1	0,00	6.634,5	49,3	2.310,4	17,2	1.069,2	7,9	182,6	1,4					13.455,5
Curso d'água M3	1.285,9	7,7	1.143,8	6,8			14.204,0	85,0			81,1	0,5					16.714,8
Curso d'água M4	7.061,9	16,1	5.863,3	13,4			30.155,6	68,7	14,6	0,0	144,3	0,3	646,1	1,5			43.885,8
Curso d'água M5	0,1	0,0	2.688,8	34,3			5.144,4	65,7									7.833,3
Curso d'água M6	2.751,6	66,8							1.204,3	29,2	135,6	3,29	27,7	0,67			4.119,3
Curso d'água M7	244,8	21,9	709,2	63,5									163,6	14,6			1.117,6
Curso d'água M8	2.271,0	76,8							140,4	4,8	93,1	3,2	125,0	4,2	326,02	11,03	2.955,6
Curso d'água N	14.297,8	41,2	18.633,4	53,7			69,5	0,2	9,2	0,03	174,3	0,5	1.451,2	4,2	79,83	0,23	34.715,2
Curso d'água N1	1.270,1	16,2	2.494,9	31,8			4.068,4	51,9									7.833,3
Curso d'água N2	289,6	12,47	738,5	31,8			1.293,8	55,7									2.322,0
Curso d'água N3	1.870,6	16,9	1.516,8	13,7	690,9	6,2	6.769,5	61,1			177,7	1,6			50,22	0,5	11.075,8
Curso d'água N4	2.537,3	32,4	5.153,3	65,8							53,1	0,7			89,57	1,14	7.833,3
Curso d'água P	7.785,8	13,6	16.282,3	28,4	26.189,5	45,6	5.258,7	9,2	1.299,4	2,3	35,9	0,1	519,6	0,9			57.371,2
Curso d'água P1	6.516,8	63,9	874,5	8,58			916,5	9,0	959,9	9,4	926,8	9,1					10.194,6
Curso d'água P2	1.966,7	28,9	3.321,9	48,9	982,0	14,4							167,7	2,5	361,58	5,32	6.799,9



Curso d'água	Uso Diverso		Vegetação		Reflorestamento		Agricultura		Massa d'Água		Edificações		Vias Urbanas		Área Úmidas		TOTAL (m²)
	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	
Curso d'água R	37.075,3	37,9	29.538,0	30,18			23.131,5	23,6	742,6	0,76	1.400,5	1,43	3.921,9	4,01	2.068,60	2,11	97.878,5
Curso d'água R1	1.101,6	12,35	3.198,3	35,85			3.985,6	44,68	148,7	1,67	1,9	0,02			484,39	5,43	8.920,5
Curso d'água R11	6.711,0	52,1	1.254,4	9,7			1.114,2	8,6	693,0	5,38	2.628,1	20,4	487,5	3,8			12.888,1
Curso d'água R12	3.480,4	55,6									1.389,9	22,21	1.388,8	22,19			6.259,2
Curso d'água R14	715,5	10,3					4.378,7	63,12	20,5	0,3			233,1	3,4	1.589,65	22,9	6.937,4
Curso d'água R15	932,1	12,5					6.401,1	86,0			16,5	0,2			96,11	1,3	7.445,8
Curso d'água R16	1.496,8	88,0											176,0	10,3	27,96	1,6	1.700,7
Curso d'água R17	174,6	78,3	0,3	0,1									48,0	21,5			222,9
Curso d'água R2	2.662,6	33,99	2.540,8	32,44			1.214,7	15,51	448,4	5,72	415,8	5,31			550,99	7,03	7.833,3
Curso d'água R20	1.780,7	17,7	6.203,3	61,7			2.068,0	20,57							1,56	0,02	10.053,6
Curso d'água R23	13.266,5	44,0	6.761,5	22,4			5.384,8	17,9			2.304,7	7,6	960,5	3,2	1.461,01	4,8	30.139,0
Curso d'água R3	29,8	3,6	560,0	67,			245,0	29,3									834,8
Curso d'água R5	6.928,3	65,5	1.768,0	16,7			477,5	4,5			820,7	7,8	585,1	5,5			10.579,6
Curso d'água R6	6.228,9	42,2	6.436,5	43,6			2.063,9	14,0					43,5	0,3			14.772,9
Curso d'água R7	6.764,7	79,3	608,3	7,1					2,3	0,03	219,0	2,6	206,1	2,4	735,18	8,6	8.535,5
Curso d'água R8	21,5	1,7					749,2	60,9							459,32	37,34	1.230,0
Curso d'água S	12.176,0	57,7	3.448,9	16,4							1.481,6	7,03	958,7	4,55	3.024,86	14,3	21.090,1
Curso d'água T	2.511,3	55,6	1.834,5	40,6							167,7	3,7					4.513,5
Curso d'água U	734,4	25,9	2.065,2	72,9					0,1	0,0	33,9	1,2			0,08	0,0	2.833,6
Curso d'água W	9.768,7	14,3	26.386,8	38,5	13.252,2	19,3	17.145,5	25,0	1.328,9	1,9	415,2	0,6			191,01	0,3	68.488,3
Curso d'água Y	6.923,7	20,6	7.802,8	23,2	5.501,0	16,4	12.672,2	37,7			704,9	2,1					33.604,7
Curso d'água Z	3.533,9	24,8	4.361,0	30,6	652,0	4,6	4.894,2	34,3	2,9	0,02	370,5	2,6	456,7	3,2			14.271,1
Lajeado Rondinha	18.467,3	16,6	81.669,3	73,5	861,3	0,77	6.722,2	6,05	804,8	0,72	49,3	0,04	667,2	0,60	1.943,67	1,75	111.185,1



Curso d'água	Uso Diverso		Vegetação		Reflorestamento		Agricultura		Massa d'Água		Edificações		Vias Urbanas		Área Úmidas		TOTAL (m²)
	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	m²	%	
<b>Rio Jacutinga</b>	37.799,7	26,6	86.158,7	60,6			11.165,9	7,9	1.136,2	0,8	1.930,8	1,36	3.243,1	2,28	714,97	0,5	142.149,3
<b>Rio Limeira</b>	7.051,5	12,6	31.593,2	56,7	1.459,2	2,6	13.318,4	23,9	1.705,2	3,06	476,4	0,85			155,20	0,28	55.759,2
<b>Rio Xaxim</b>	13.551,5	10,9	102.879,5	82,87	6.408,2	5,16			77,4	0,06	997,5	0,80	228,3	0,18			124.142,4
<b>TOTAL</b>	<b>502.693,6</b>	<b>24,0</b>	<b>914.658,6</b>	<b>43,8</b>	<b>153.199,9</b>	<b>7,3</b>	<b>390.707,5</b>	<b>18,7</b>	<b>36.208,4</b>	<b>1,7</b>	<b>27.190,2</b>	<b>1,3</b>	<b>37.137,4</b>	<b>1,8</b>	<b>28.607,14</b>	<b>1,4</b>	<b>2.090.402,7</b>





Do total analisado, a maior porcentagem de uso do solo nas APPs Resultantes foi a de vegetação, com 43,8%. Mesmo sendo a vegetação a classe de uso do solo mais abundante nas APPs, seu valor demonstra a baixa existência de preservação e conservação de alguns remanescentes florestais no entorno dos rios. Dentre os rios principais no perímetro urbano, o Lajeado Rondinha apresenta 73,5% de cobertura vegetal, enquanto que o Rio Xaxim, em sua porção não tubulada, apresentou 82,7% de suas APPs com vegetação nativa. É importante salientar que não foram incluídos no Quadro 10 os valores de uso do solo de alguns pontos em que a APP se encontra no perímetro urbano, porém o curso d'água está fora dele.

#### 4.5.1 Caracterização da Situação Atual das Edificações

Considerando a área urbanizada de Xaxim, foram levantadas 714 edificações que coincidem com as faixas de APP do Código Florestal, as quais estão apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11: Quantificação de Edificações e Lotes em Faixas de APP do Código Florestal.

APP Código Florestal	Inserção	Número de edificações	% do Total de edificações
<b>Nascente</b>	Totalmente	76	10,6
	Parcialmente	45	6,3
<b>Cursos d' Água</b>	Totalmente	305	42,7
	Parcialmente	288	40,3

Do número total de edificações em APPs, 121 estão na faixa de APPs de nascentes e 305 edificações encontram-se totalmente inseridas dentro das faixas de APP do entorno dos cursos d'água (42,7%), e 288 edificações parcialmente inseridas nas faixas de APP (40,3%), consideradas pela Legislação Federal.

O Quadro 12 mostra a situação das edificações em relação à APP resultante, após a delimitação das áreas urbanas consolidadas e as faixas com possibilidade de flexibilização para a regularização fundiária.



Quadro 12: Quantificação de edificações em relação à APP resultante.

APP Resultante	Inserção	Número de Edificações	% do Total de Edificações
<b>Nascente</b>	Totalmente	76	18,2
	Parcialmente	45	10,8
<b>Cursos d' Água</b>	Totalmente	95	22,8
	Parcialmente	200	48,1

Do total de edificações com restrição em relação ao código florestal, com a aplicação das metodologias para possibilitar a flexibilização para a regularização fundiária, reduziu-se o número de edificações com restrições para 416 edificações, sendo que dessas 95 (22,8 %) encontram-se totalmente construídas na faixa de APP resultante e outras 200 edificações estão parcialmente na faixa da APP resultante (48,1%).

Considerando ainda o limite de regularização de 15 metros previsto na legislação vigente, para o município de Xaxim, atualmente existem 121 edificações em APP de nascentes e 215 edificações construídas a menos de 15 metros, que não seriam possíveis de regularização nesse primeiro momento. É necessária uma análise específica de cada uma dessas edificações, como época de construção e legislação vigente nessa época.

A partir dos 23 cartogramas a seguir (Figura 182 a Figura 204 - Apêndice 87 ao Apêndice 109), é possível observar a localização de cada uma dessas edificações no município.



Figura 182: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação A1.

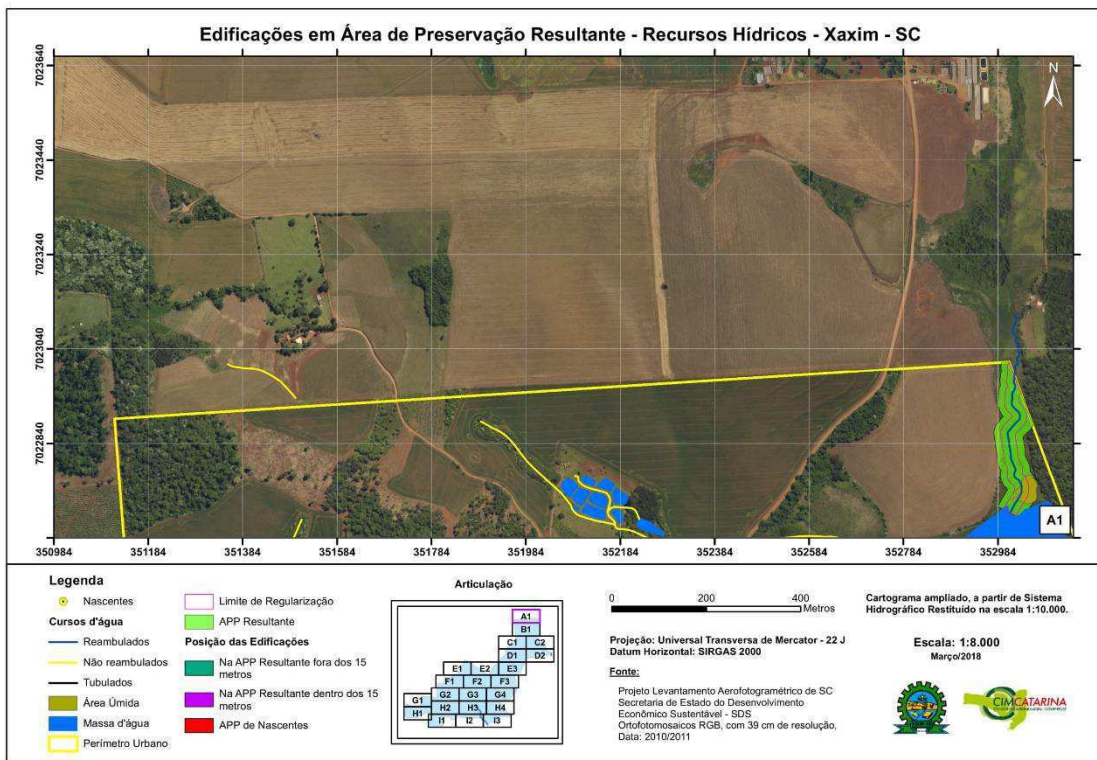


Figura 183: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação B1.

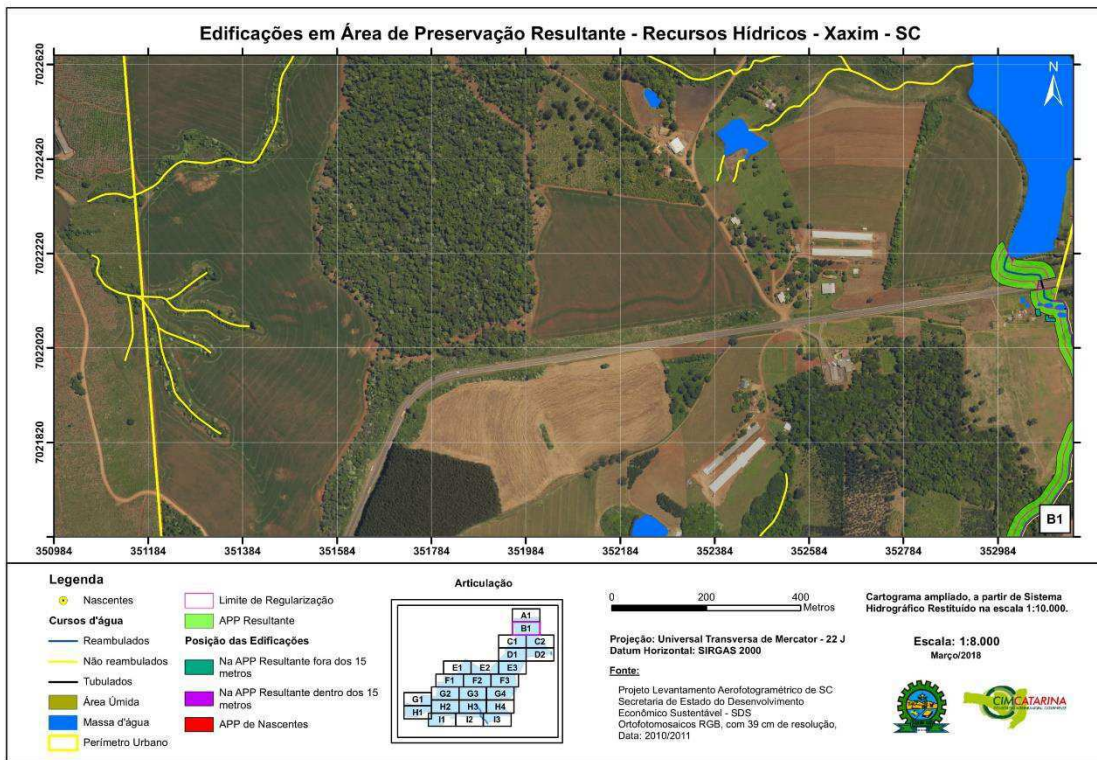


Figura 184: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação C1.

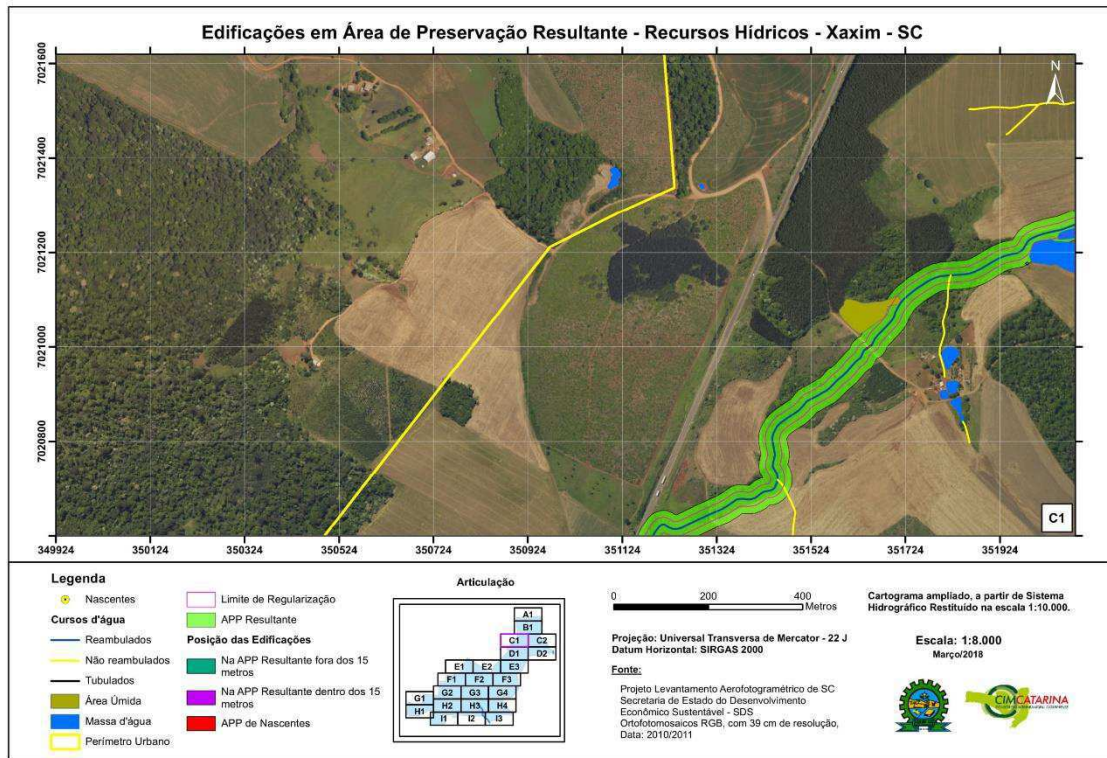


Figura 185: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação C2.

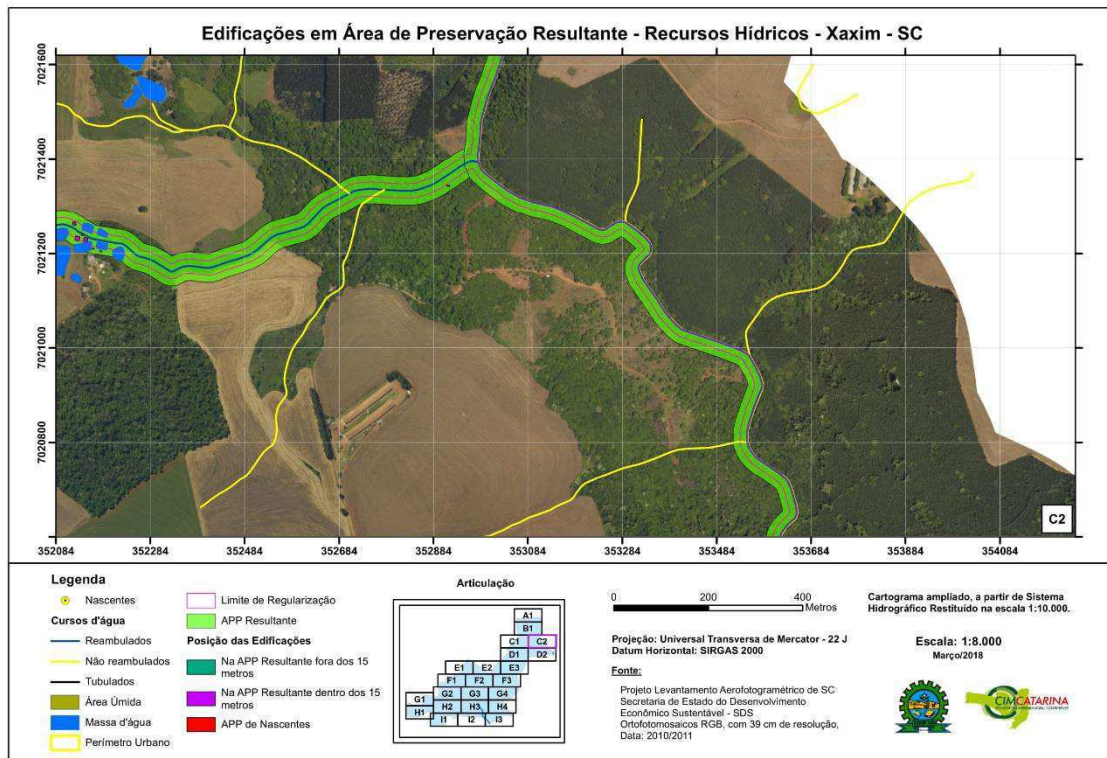


Figura 186: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação D1.

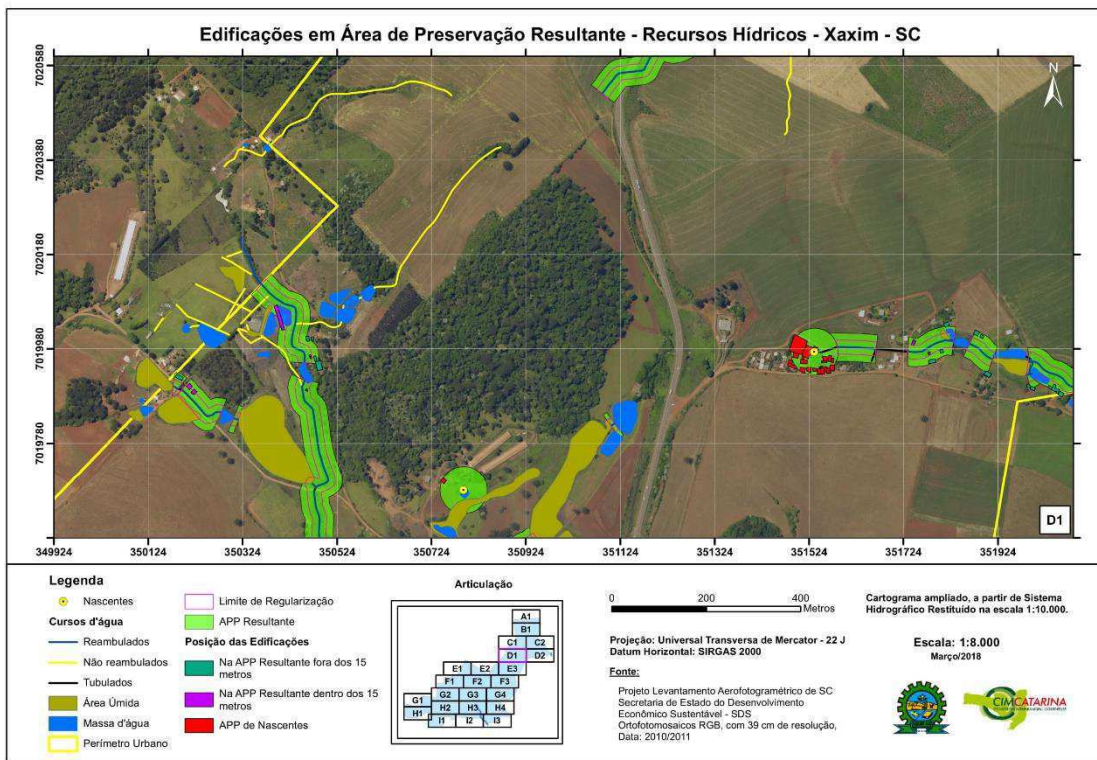


Figura 187: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação D2.

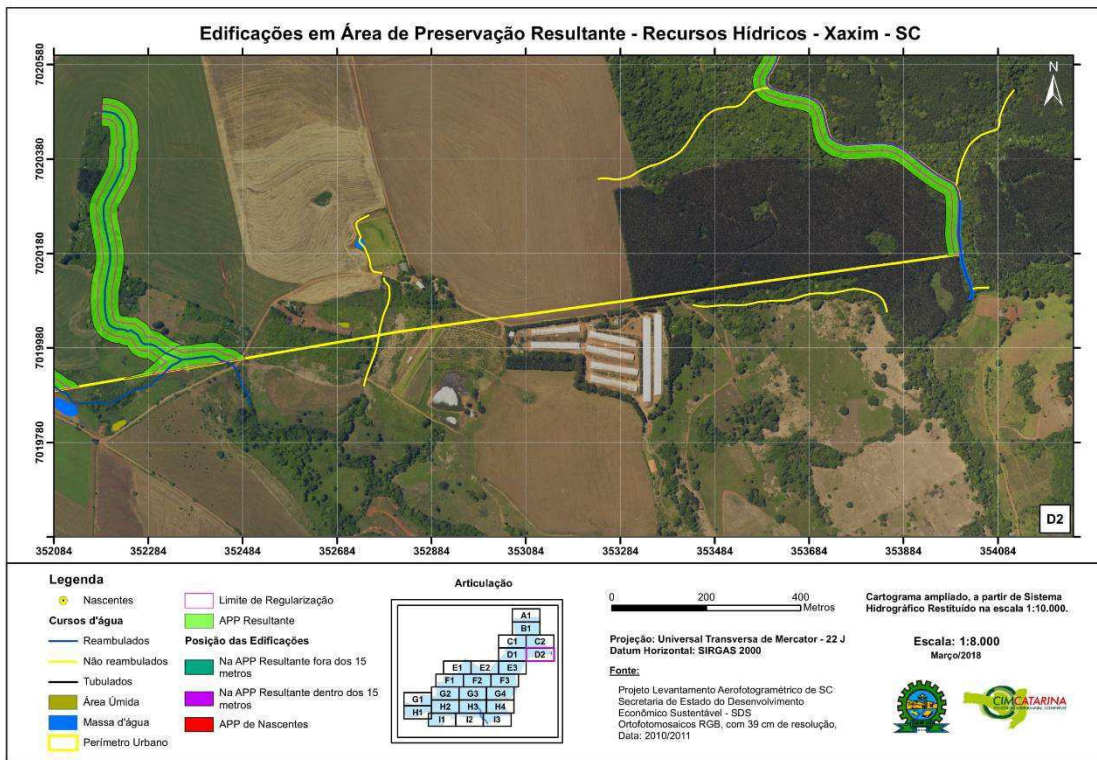


Figura 188: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação E1.

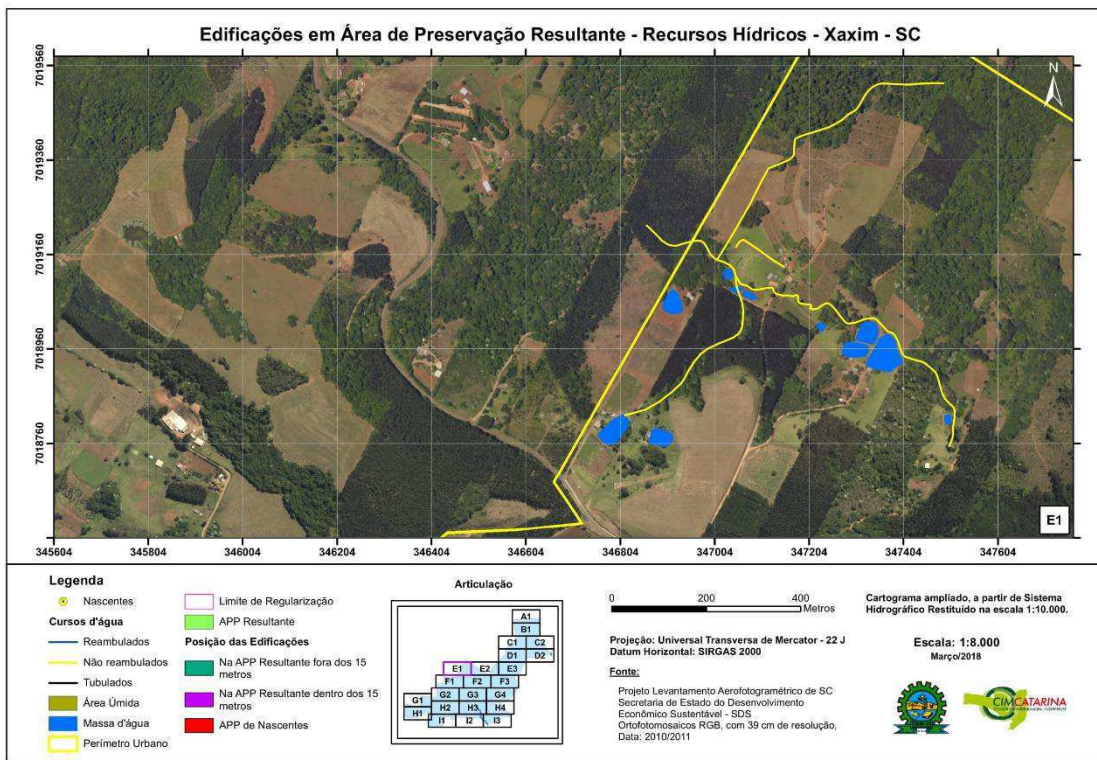


Figura 189: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água, na articulação E2.

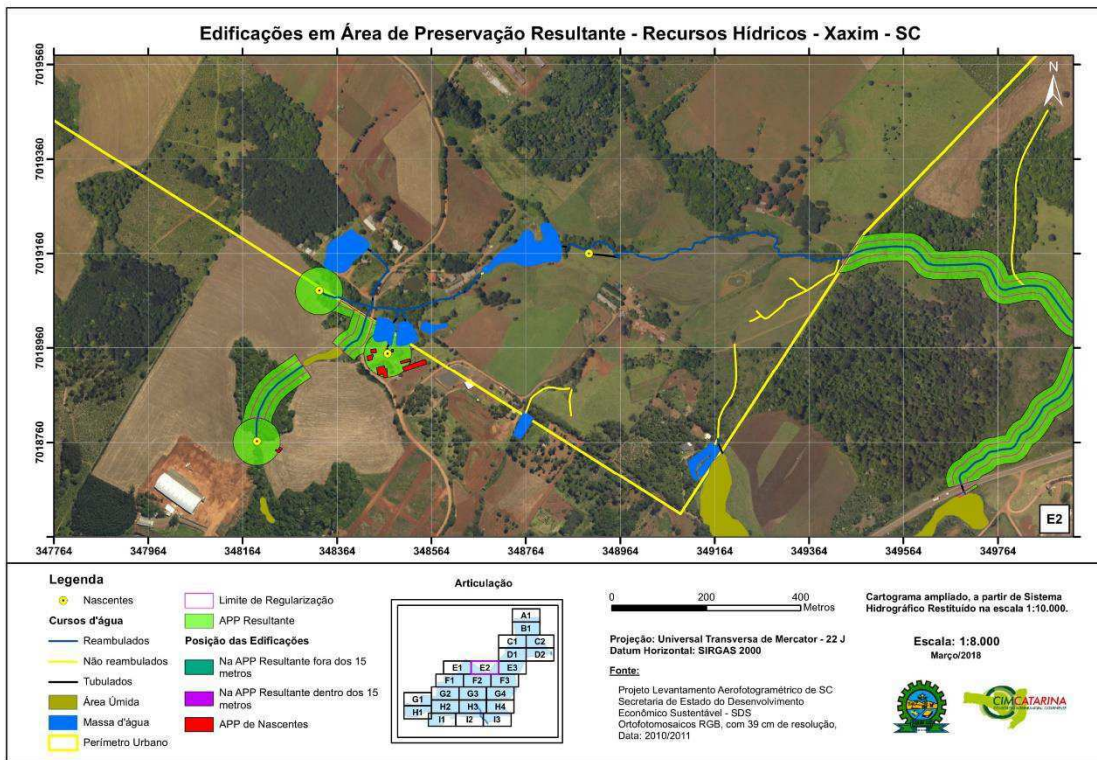


Figura 190: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação E3.

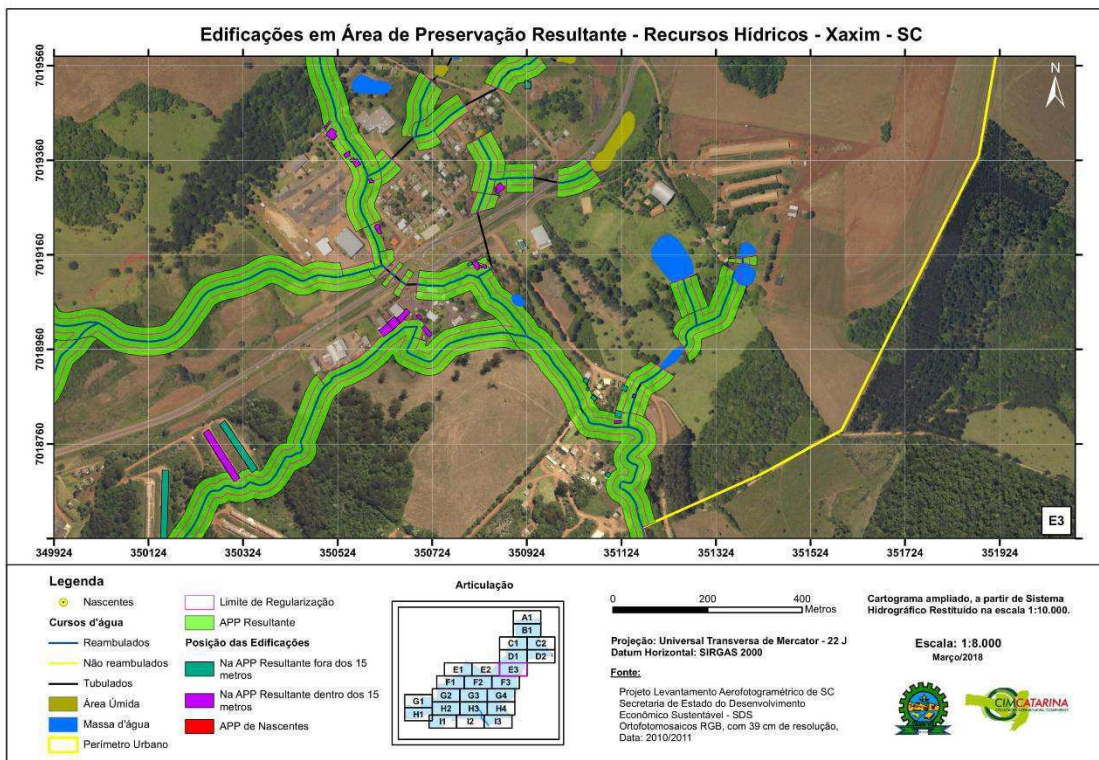


Figura 191: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação F1.

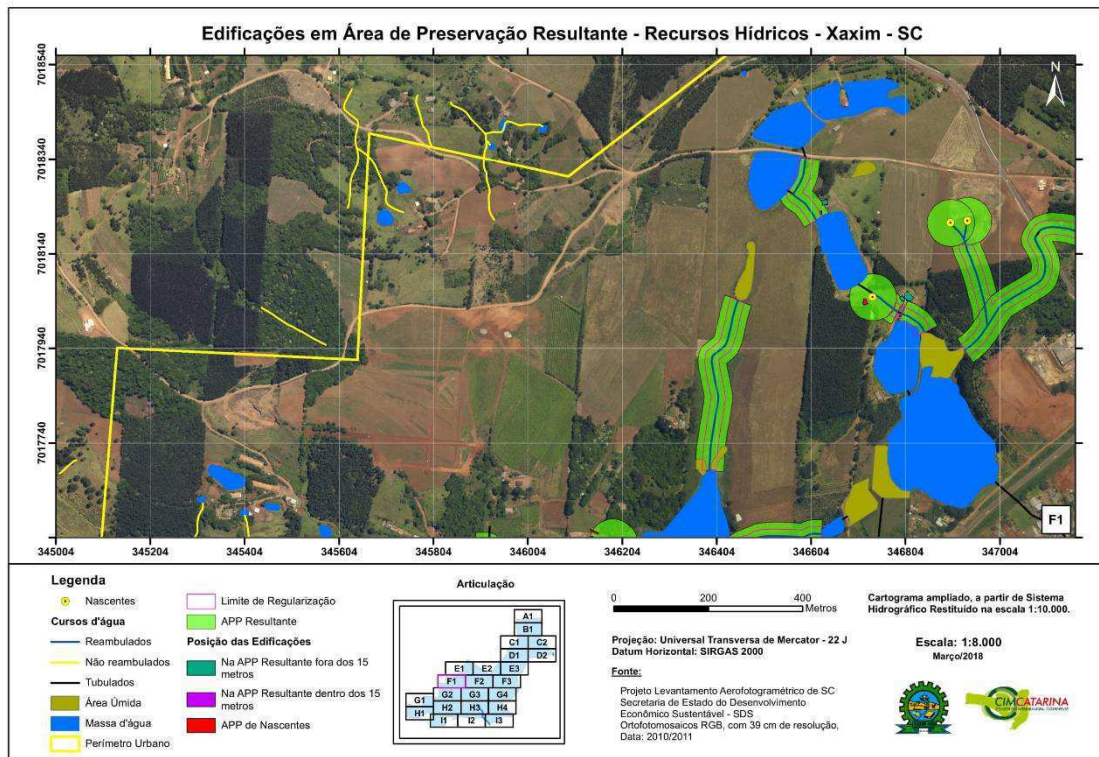


Figura 192: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação F2.

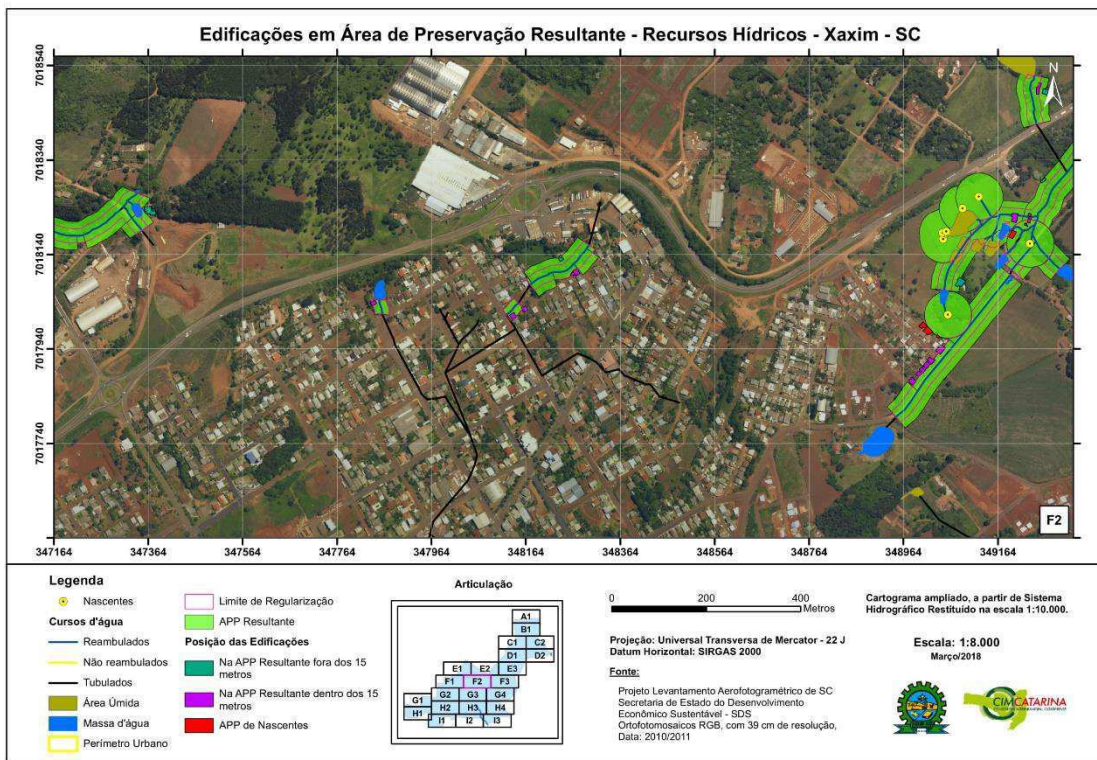


Figura 193: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação F3.

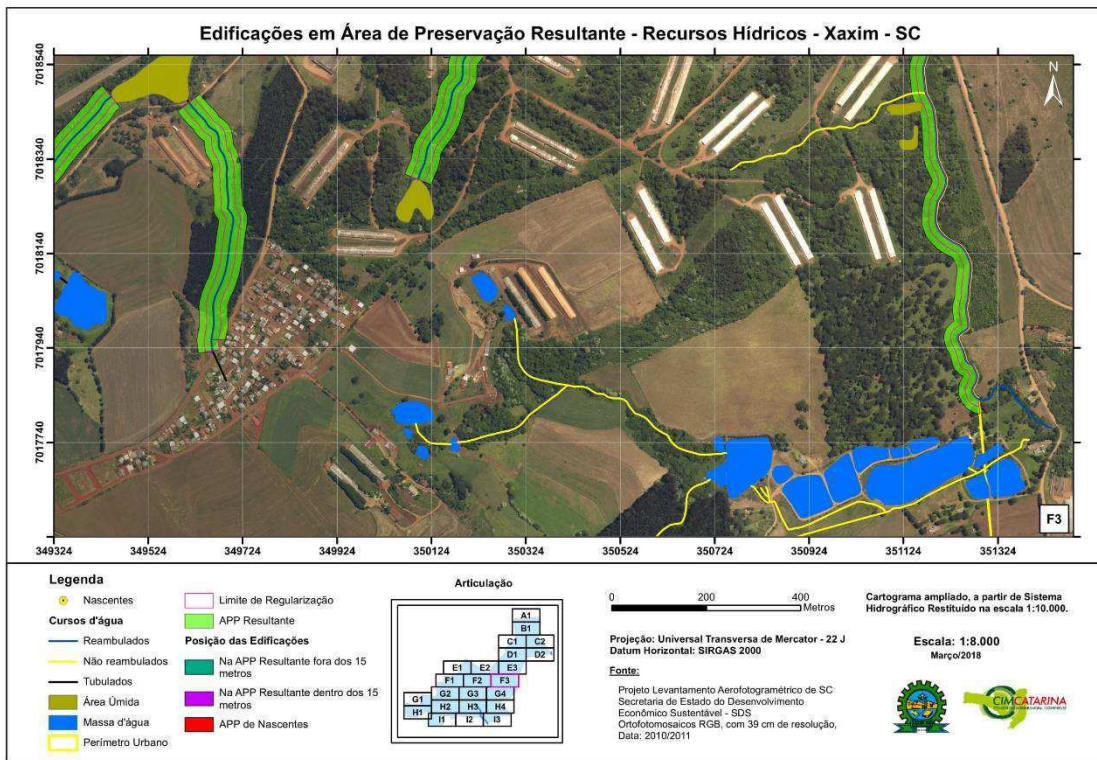




Figura 194: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G1.

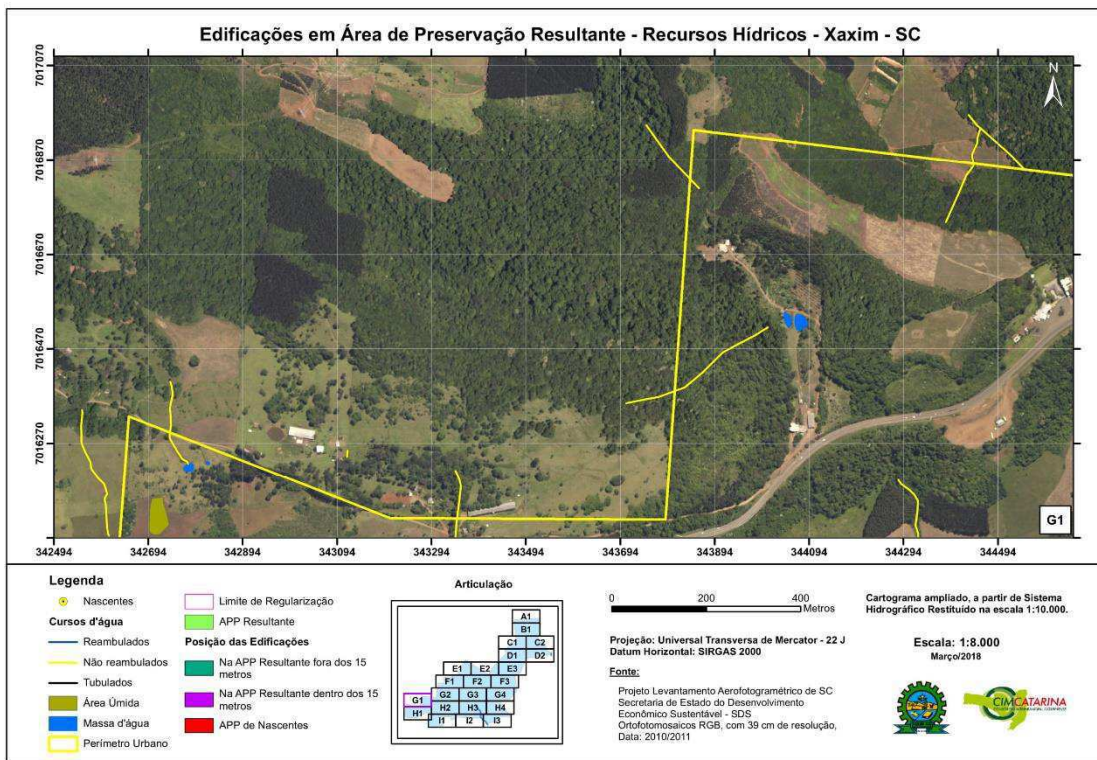


Figura 195: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G2.

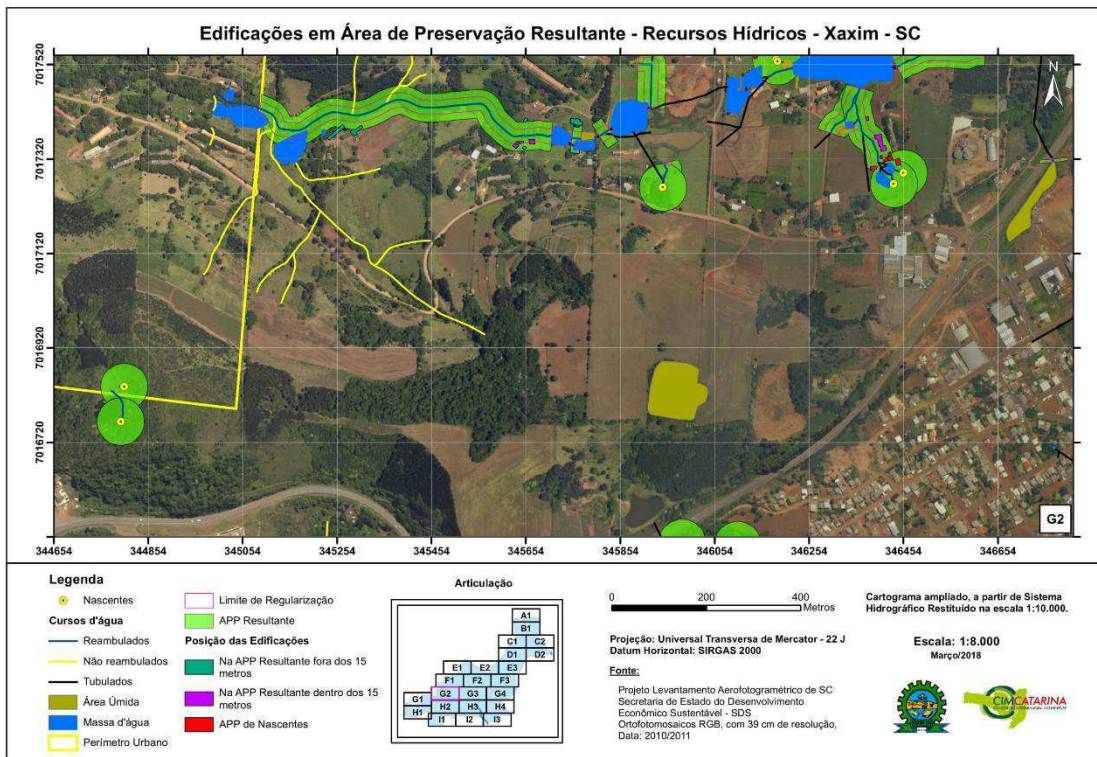


Figura 196: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G3.

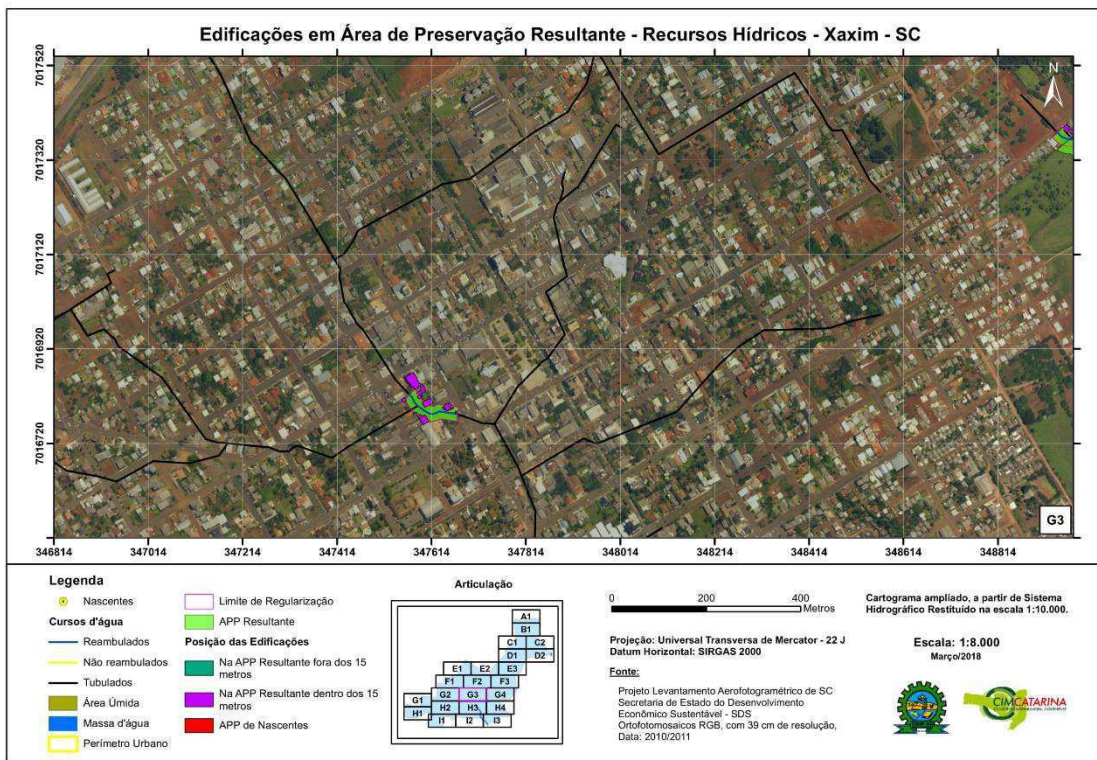


Figura 197: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação G4.

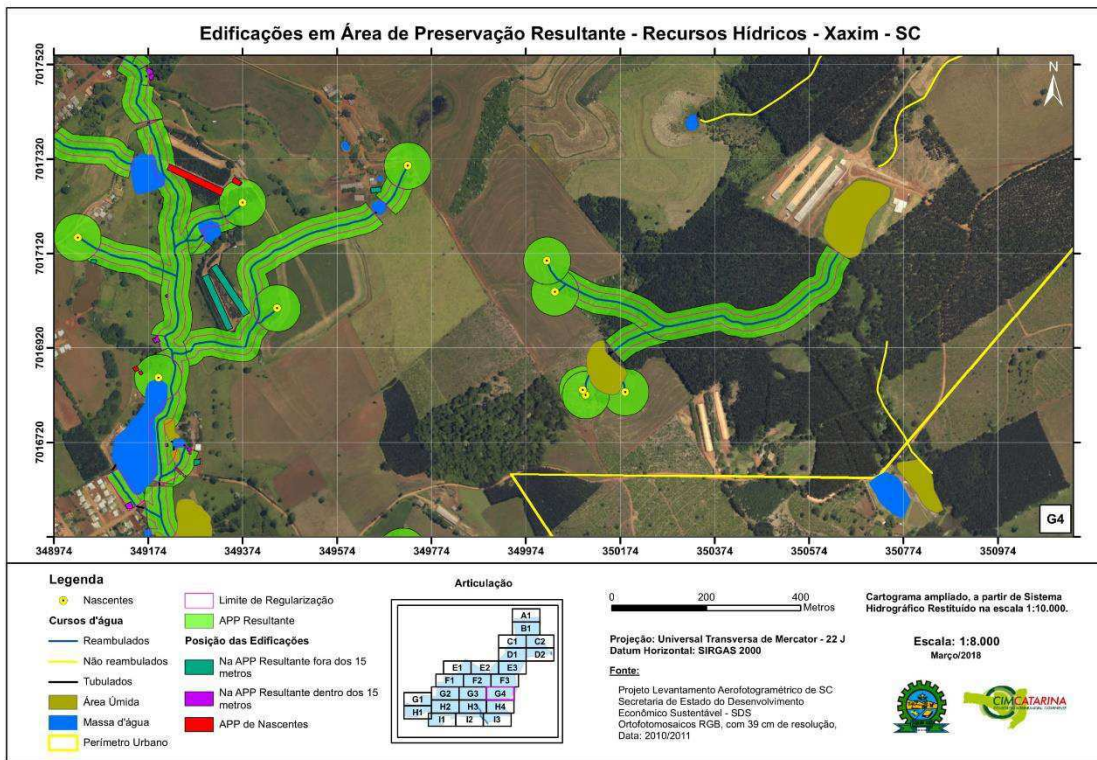


Figura 198: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H1.

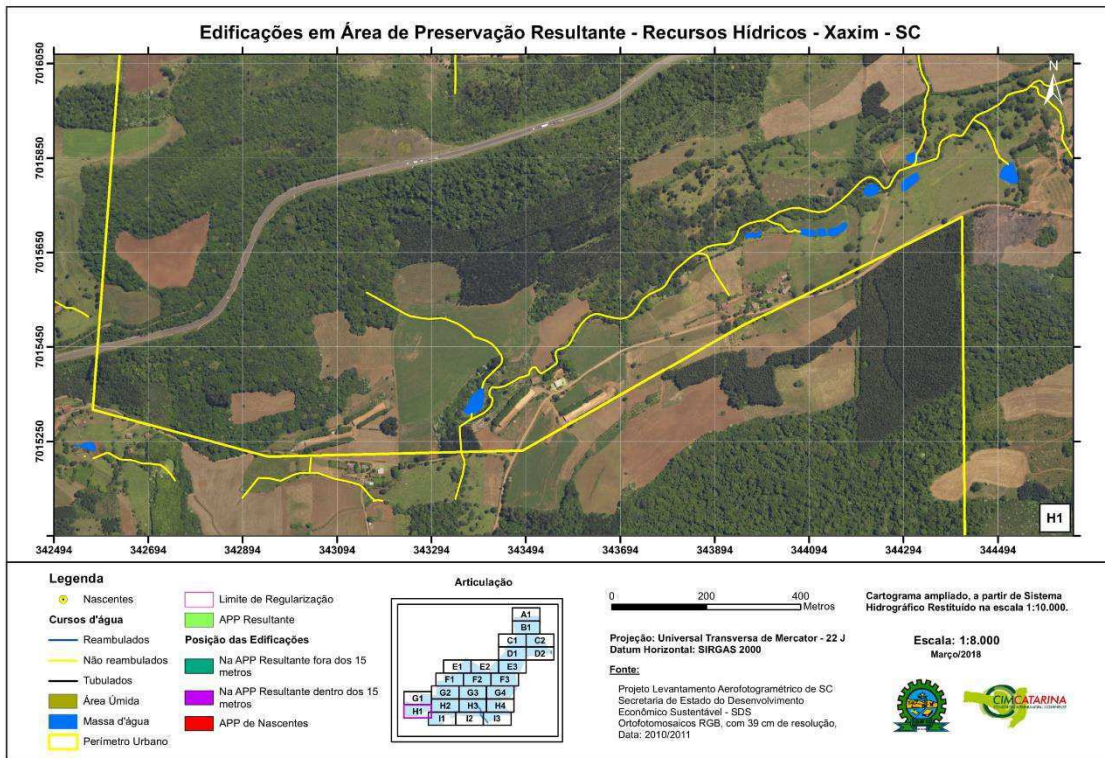


Figura 199: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H2.

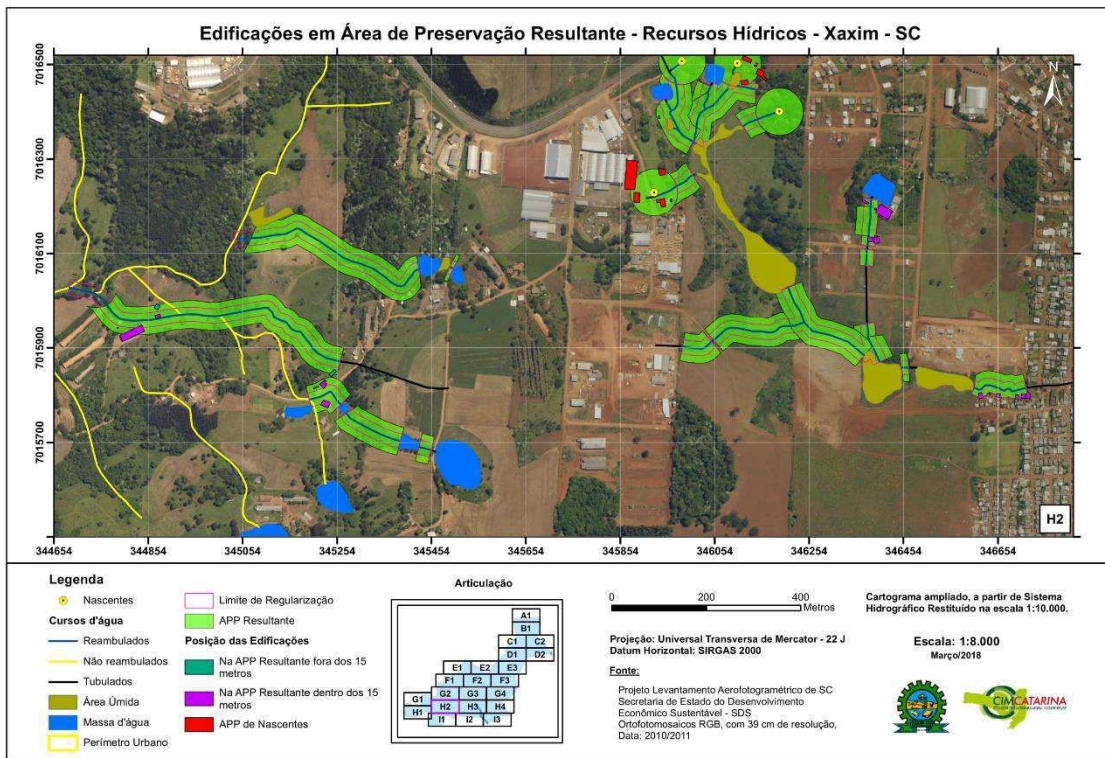


Figura 200: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H3.

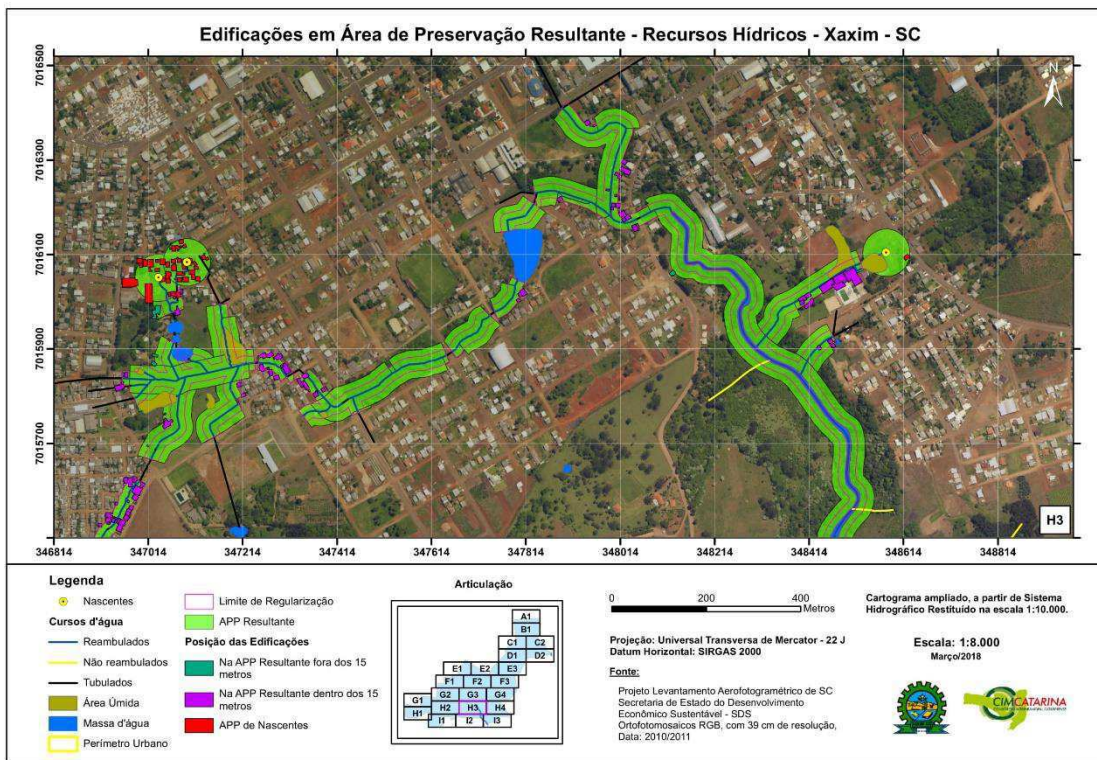


Figura 201: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação H4.

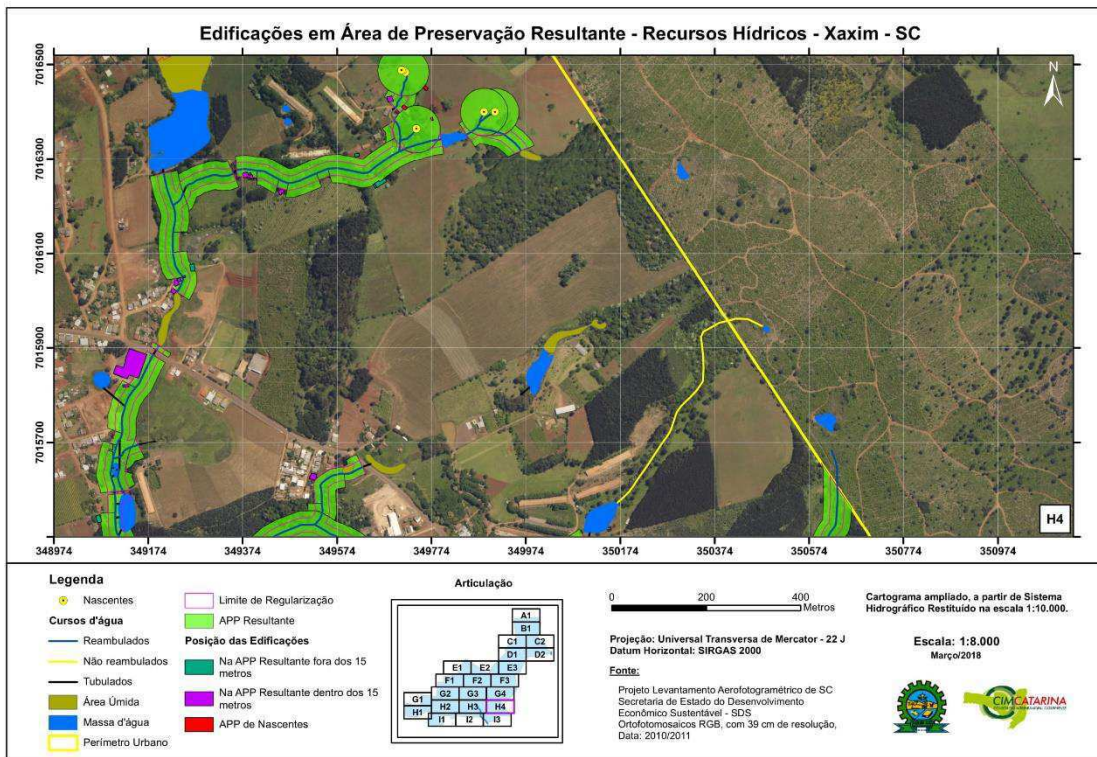


Figura 202: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação I1.

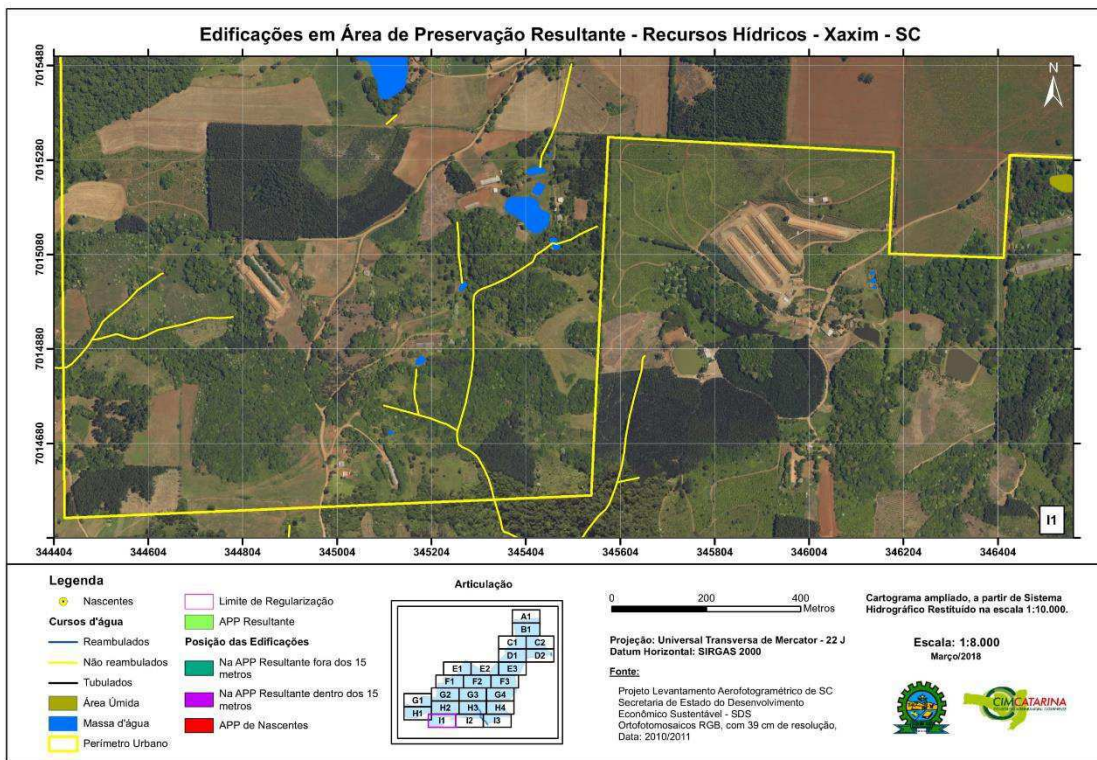


Figura 203: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação I2

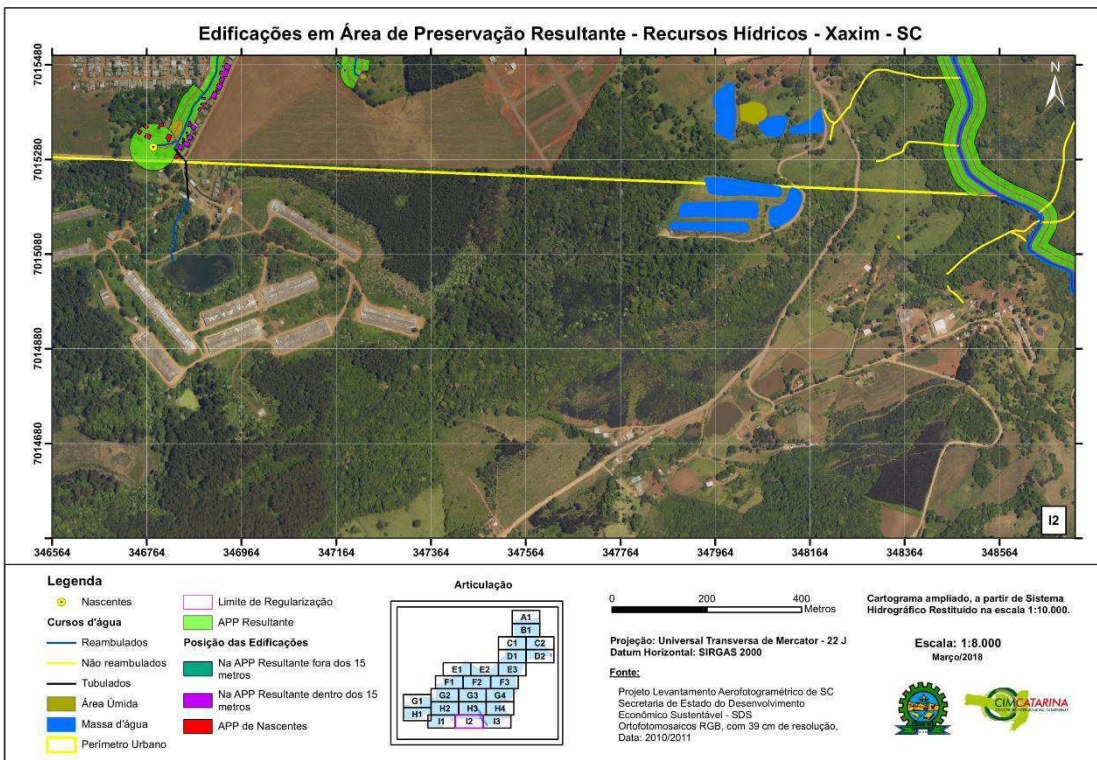
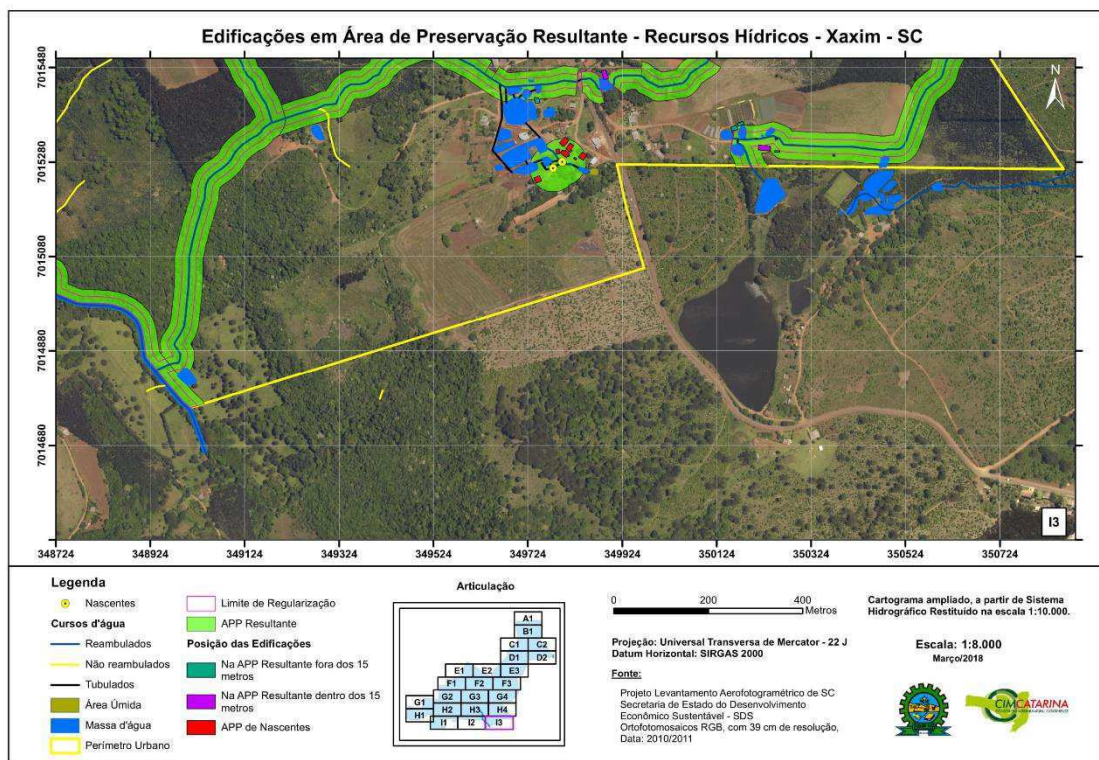


Figura 204: Edificações em APPs resultante dos cursos d'água na articulação I3.



## 5 ÁREAS QUE NECESSITAM DE RECUPERAÇÃO

### 5.1 ÁREAS A SEREM RECUPERADAS E SUGESTÃO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO

Toda a área no entorno dos cursos d'água e nascentes na área de estudo, devem ser objeto de trabalhos relacionados à recuperação e preservação.

As sugestões de recuperação que podem resultar na recomposição da diversidade florística, na qualidade da água e por consequência a minimização de processos negativos, como inundações e transmissão de doenças de veiculação hídrica estão listadas a seguir:

- A interrupção do lançamento de efluentes urbanos sem tratamento diretamente no solo e nos cursos d'água através de coleta e tratamento de efluentes urbanos;
- Investimento em ações de recuperação da vegetação nas APPs e controle das espécies exóticas;
- Fiscalização atuante no que diz respeito à ocupação das Áreas de Preservação Permanente Resultante;
- Ampliação e melhoria de redes de drenagem que se encontram estranguladas e que causam transtornos à população.

### 5.2 MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS

Dentre as propostas para redução dos riscos relacionados a deslizamentos no município, ressaltamos as sugestões propostas pelo MME/CPRM (2014):

1. Monitoramento visual das condições de estabilidade das encostas, de blocos e surgimento de sulcos de erosão e das condições de estabilidade das residências;
2. Adoção de medidas que impeçam a construção de novas moradias nos setores de risco à movimentação de massa e vistoria periódicas às áreas com restrição de ocupação;



3. Projeto de drenagem para condução das águas pluviais e servidas na encosta com risco à movimentação de massas;
4. Implantação de sistema de alerta para as áreas de risco, através de meios de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores, em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas;
5. Evacuação preventiva durante evento de chuva intensa;
6. Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação em áreas sujeitas a movimentos de massa e/ou inundação;
7. Incremento das ações de fiscalização e controle urbano, tornando obrigatórias as ações de preparação e tratamento licenciado de encostas e taludes de corte. O controle urbano rígido e eficaz é uma solução que, em médio prazo, eliminará a geração de áreas de risco no município; Colocação de placas de identificação de Área de Risco Muito Alto – Proibido Ocupar, numeradas e georreferenciadas, para total controle da fiscalização;
8. Implantação de programas de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, sensibilizando-os a ocupar corretamente e a não ocupar áreas de encostas e planícies de inundação dos córregos e rios da região.
9. Contratação de Geólogo/Engenheiro Geotécnico para visitas periódicas às áreas de risco e supervisão das obras em andamento, evitando a proliferação das áreas de risco e ônus ao erário público. Sabe-se hoje que os custos com prevenção são de aproximadamente 10% dos custos de mitigação de desastres naturais, além das perdas de vidas que são insubstituíveis. A Defesa Civil deve agir mais de modo preventivo do que paliativo e, nos períodos de seca, aproveitar a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco conhecidas e já adotar as medidas preventivas cabíveis.

### 5.3 MEDIDAS DE CONTROLE E/OU PREVENÇÃO DE INUNDAÇÕES

As medidas de controle e/ou prevenção visam minimizar os danos das inundações. De acordo com o pesquisador brasileiro Tucci (2002), elas são tratadas





de duas formas distintas, porém complementares: as medidas estruturais e as medidas não estruturais. As primeiras envolvem as tradicionais obras de engenharia para controle das enchentes, visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes. As medidas não estruturais são aquelas em que se procura reduzir os danos ou as consequências das inundações, não por meio de obras, mas pela introdução de normas, regulamentos e programas que visem, por exemplo, o disciplinamento do uso e ocupação do solo, a implementação de sistemas de alerta e a conscientização da população para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

### Medidas Estruturais

As medidas estruturais compreendem as obras de engenharia, que podem ser caracterizadas como medidas intensivas e extensivas. As medidas intensivas, de acordo com seu objetivo, podem ser de quatro tipos:

- a) de aceleração do escoamento: canalização e obras correlatas;
- b) de retardamento do fluxo: reservatórios (bacias de detenção/ retenção), restauração de calhas naturais;
- c) de desvio do escoamento: tuneis de derivação e canais de desvio;
- d) e que englobem a introdução de ações individuais visando tornar as edificações a prova de enchentes.

Por sua vez, as medidas extensivas correspondem aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia, a recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem.

### Medidas Não Estruturais

Em contraposição as medidas estruturais, que podem criar uma sensação de falsa segurança e até induzir a ampliação da ocupação das áreas inundáveis, as ações não estruturais podem ser eficazes a custos mais baixos e com horizontes mais longos de atuação.



As ações não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial, o comportamento de consumo das pessoas e as atividades econômicas. Considerando aquelas mais adotadas, as medidas não estruturais podem ser agrupadas em:

- a) Ações de regulamentação do uso e ocupação do solo;
- b) Educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo;
- c) Seguro-enchente;
- d) Sistemas de alerta e previsão de inundações.

Por meio da delimitação das áreas sujeitas a inundações em função do risco, é possível estabelecer um zoneamento e a respectiva regulamentação para a construção, ou ainda para eventuais obras de proteção individuais (como a instalação de comportas, portas-estanques e outras) a serem incluídas nas construções existentes.

#### 5.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A recuperação de uma Área de Preservação Permanente - APP é um processo dinâmico, envolvendo diversos fatores, que se processa de médio a longo prazo. Nesse sentido, quando se pretende recompor formações florestais, é fundamental que se tenha em mente a distribuição das espécies em determinada área. Esta distribuição é determinada pela adaptação das espécies às condições da fitogeografia de uma dada região. De posse desses dados, pode-se pensar em traçar um programa de recuperação florestal já com a indicação das espécies a serem utilizadas e dos modelos específicos de recomposição.

O objetivo do PRAD é a recuperação através do enriquecimento da vegetação das áreas de preservação permanente ao longo dos Rio Xaxim, Rio Limeira, Rio Jacutinga, Lajeado Rondinha e seus afluentes, dentro do perímetro urbano de Xaxim, com o plantio de mudas nativas e o possível fechamento da área, dando condições de regeneração e desenvolvimento da fauna local.



A técnica do abandono das áreas, mediante somente a construção de cercas, não é indicado para a região em questão, devido à baixa quantidade e riqueza das matas nativas existente no entorno, que seriam fontes de sementes para a dispersão de espécies exóticas, principalmente *Ligustrum lucidum* e *Hovenia dulcis*, como descrito na regeneração que ocorre naturalmente no município.

As áreas do PRAD são divididas em trechos, atendendo a descrição do Diagnóstico Socioambiental, o qual determina a área consolidada existente no município e a faixa de mata ciliar necessária para preservação dos rios.

A seguir, propõe-se a recuperação das áreas degradadas, baseado na IN n° 16/FATMA, que poderá ser adotada para a recuperação da área, sendo neste caso utilizado o plantio de mudas nativas, com o espaçamento regular entre elas.

#### Definição das áreas para recuperação

As áreas propostas para a recuperação (Figura 205 – Apêndice 110 a Figura 227 - Apêndice 132) são as regiões pertencentes à Área de Preservação Permanente resultante que não possuem cobertura vegetal natural, apresentando como uso do solo: Agricultura, Reflorestamentos, Uso Diversos e Edificações, conforme descritas no item da Caracterização da situação atual das edificações.



Figura 205: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação A1.

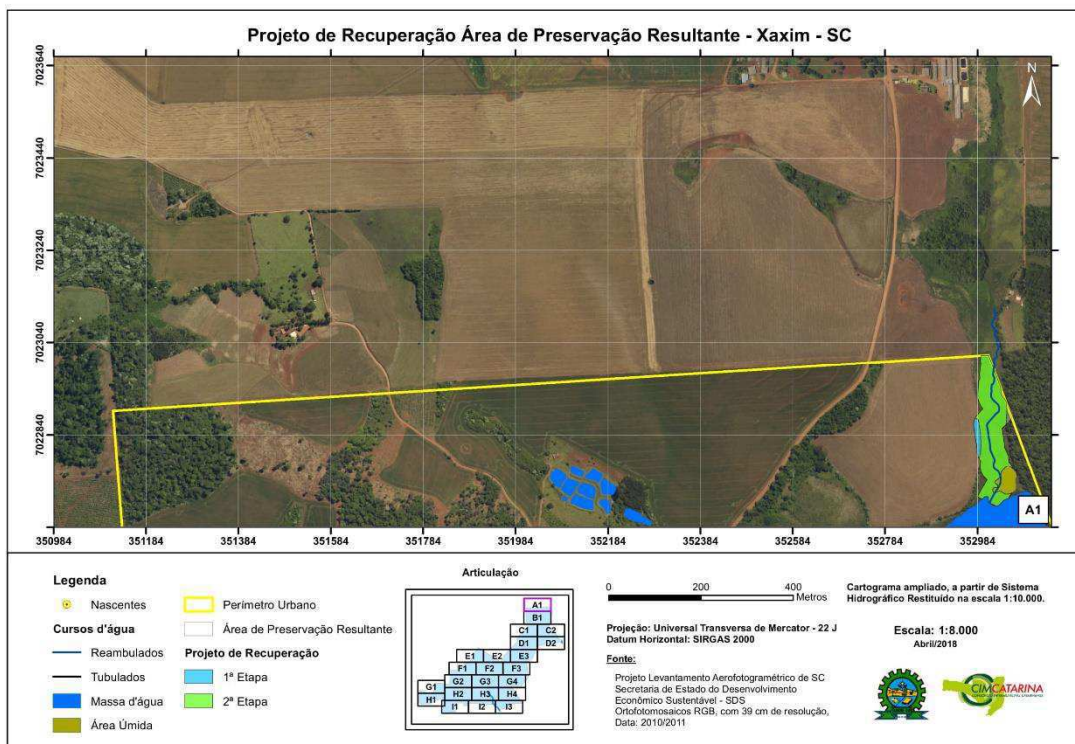


Figura 206: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação B1.

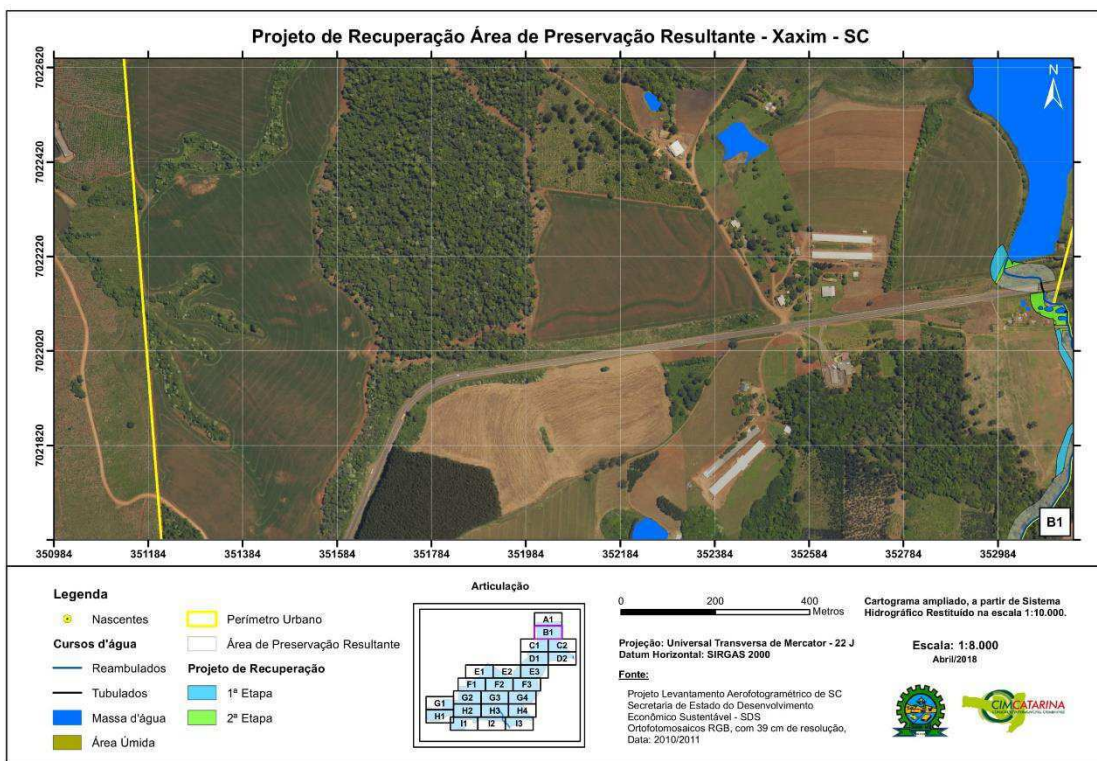


Figura 207: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação C1.

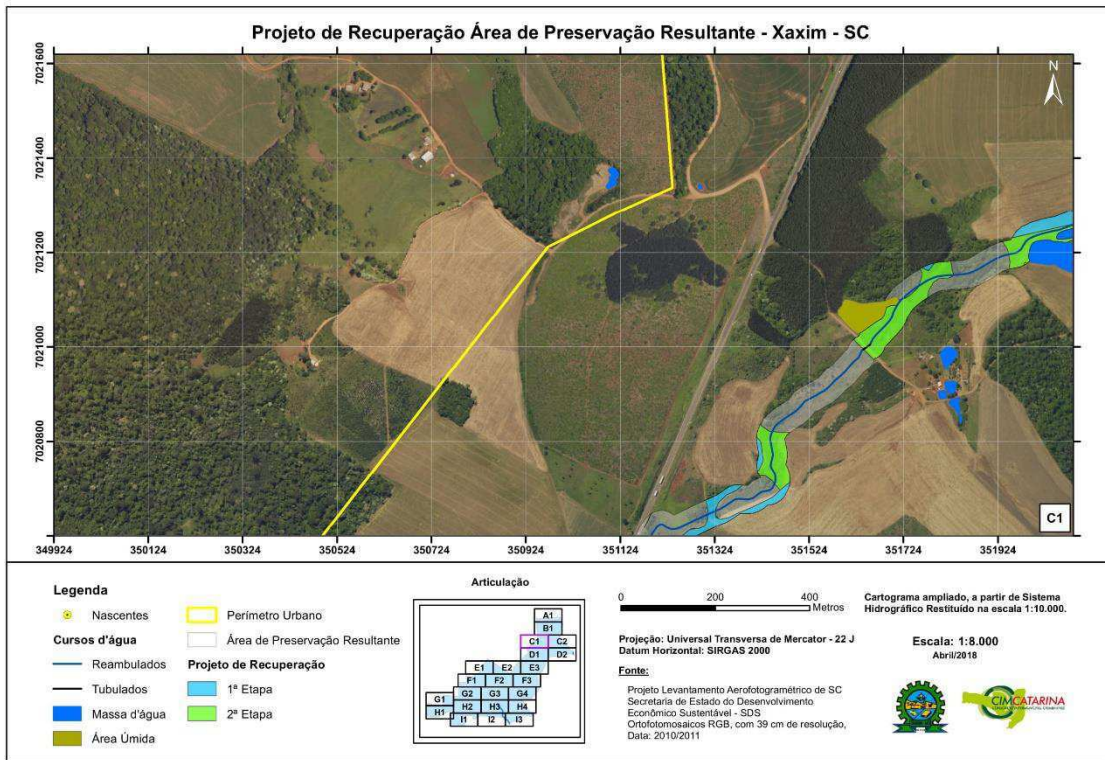


Figura 208: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação C2.

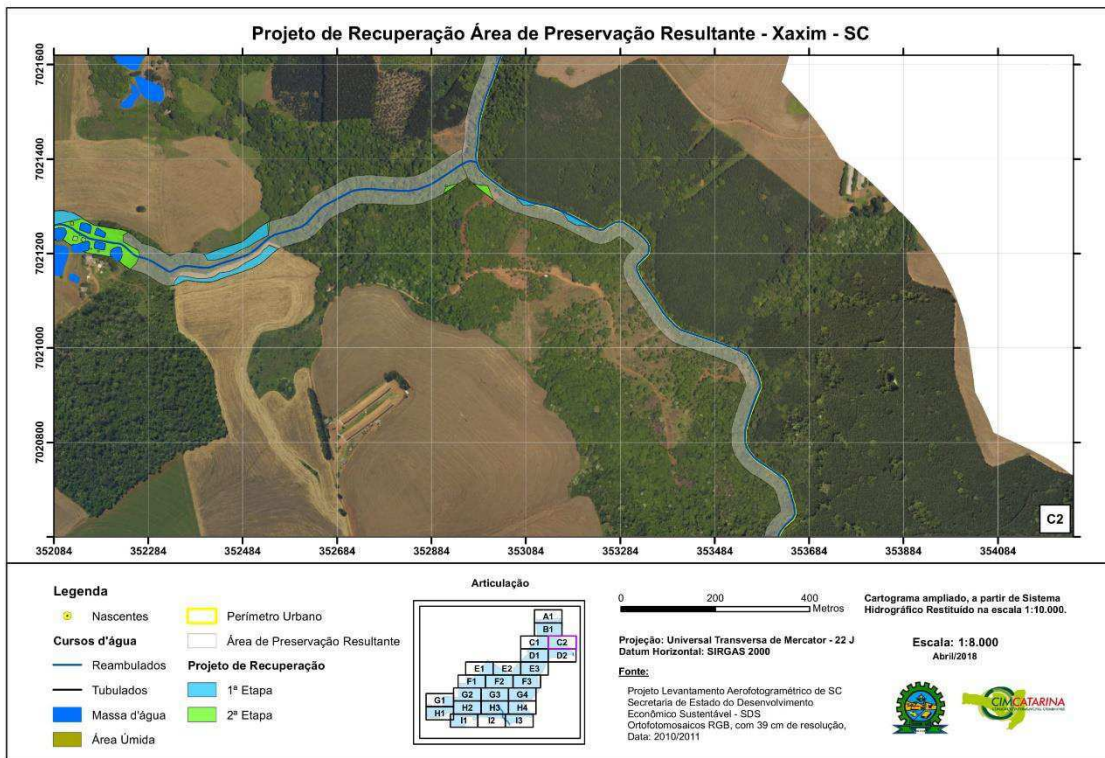


Figura 209: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação D1.

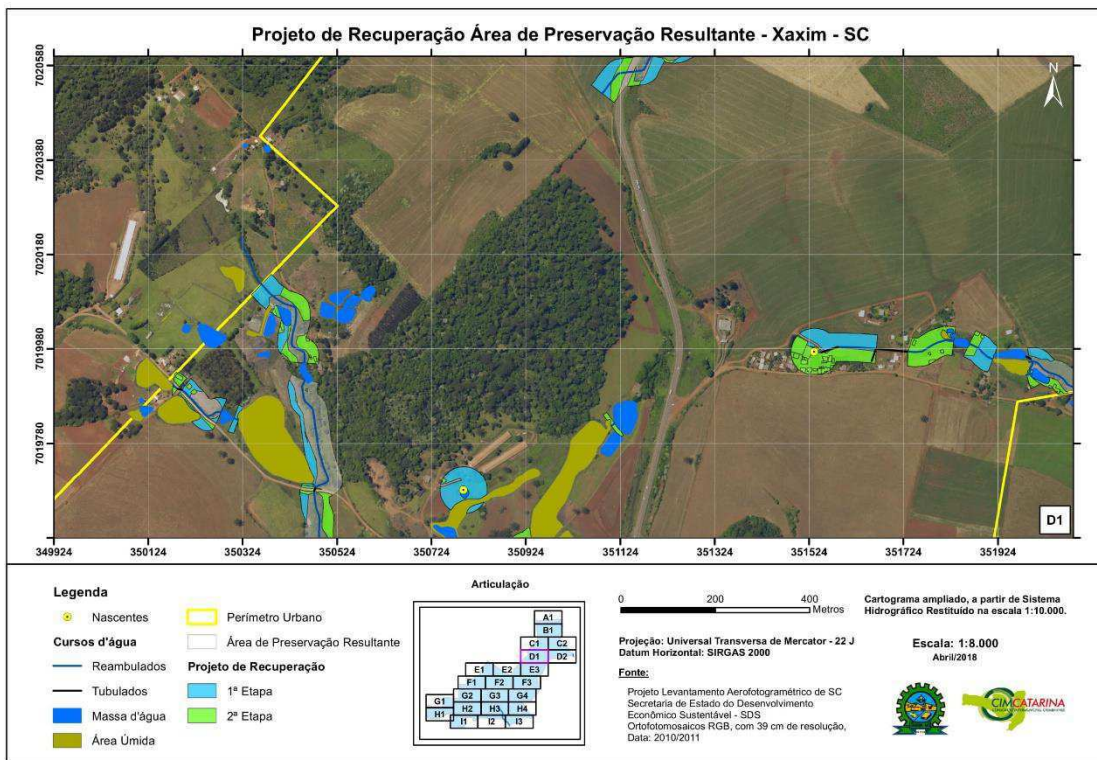


Figura 210: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação D2.

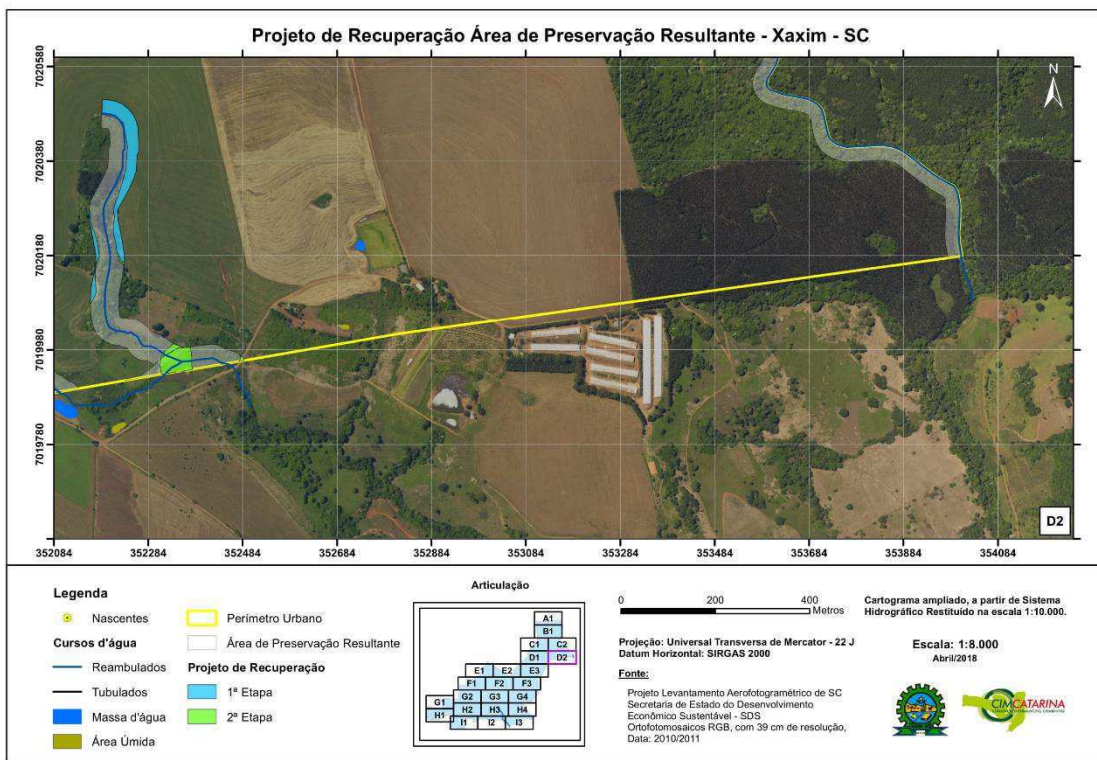


Figura 211: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação E1.

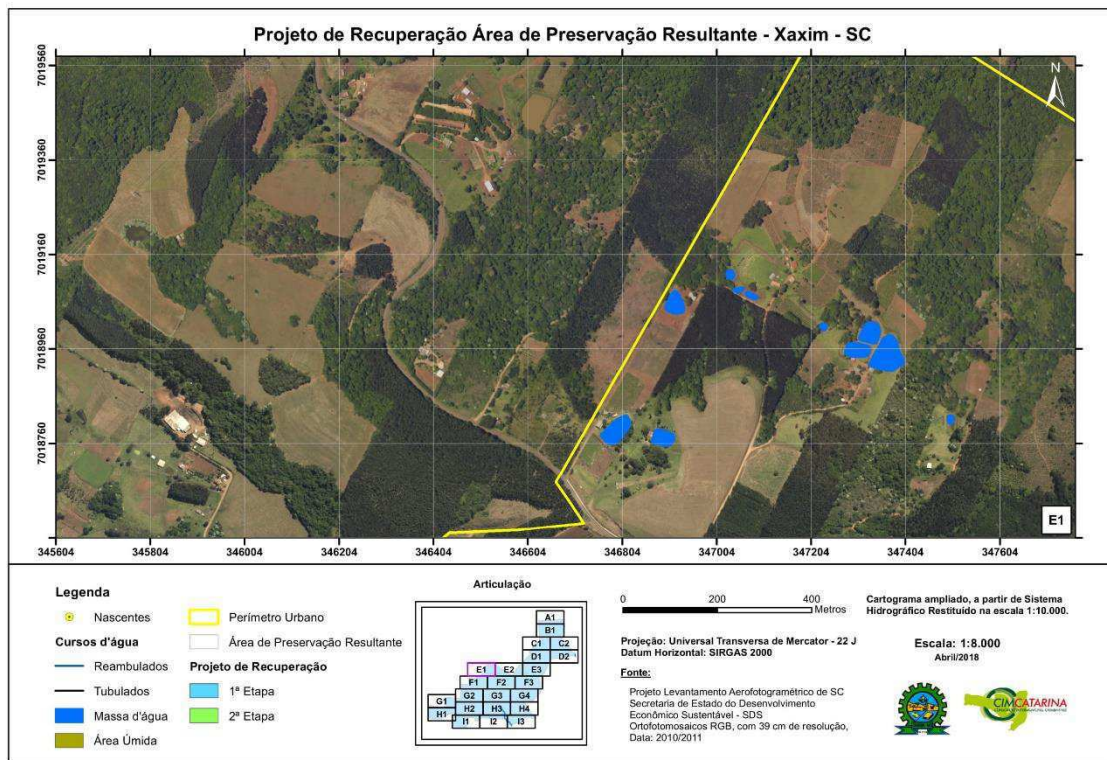


Figura 212: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação E2.

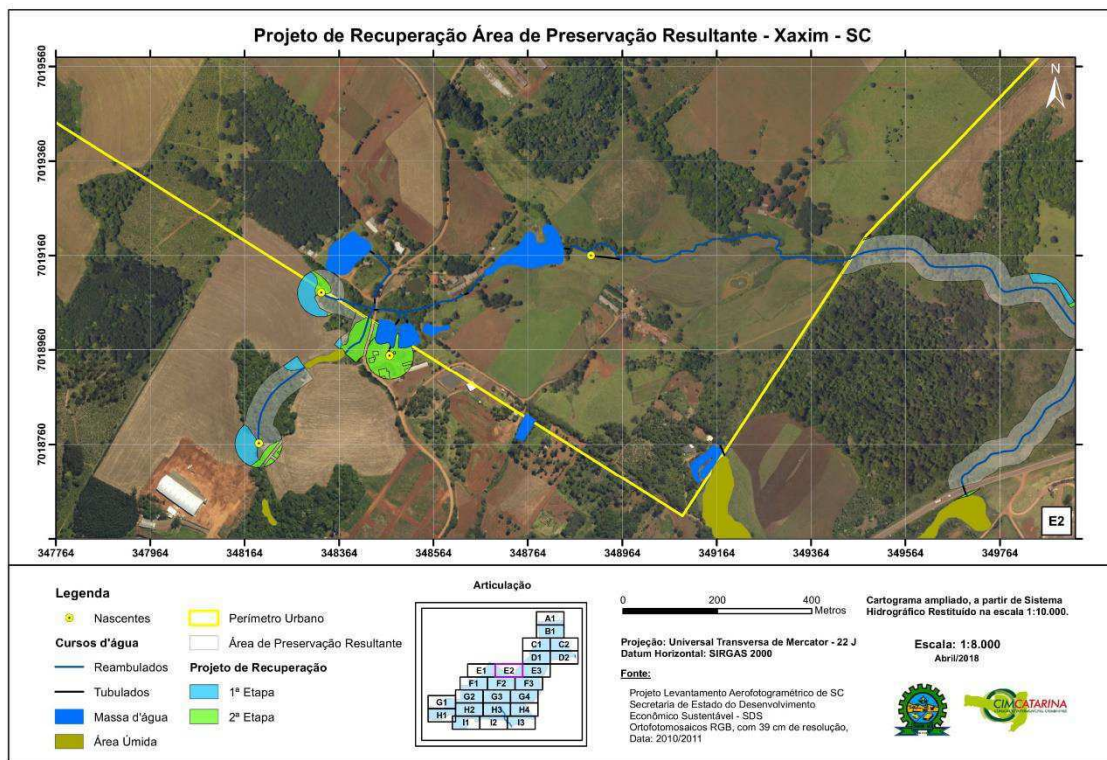


Figura 213: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação E3.

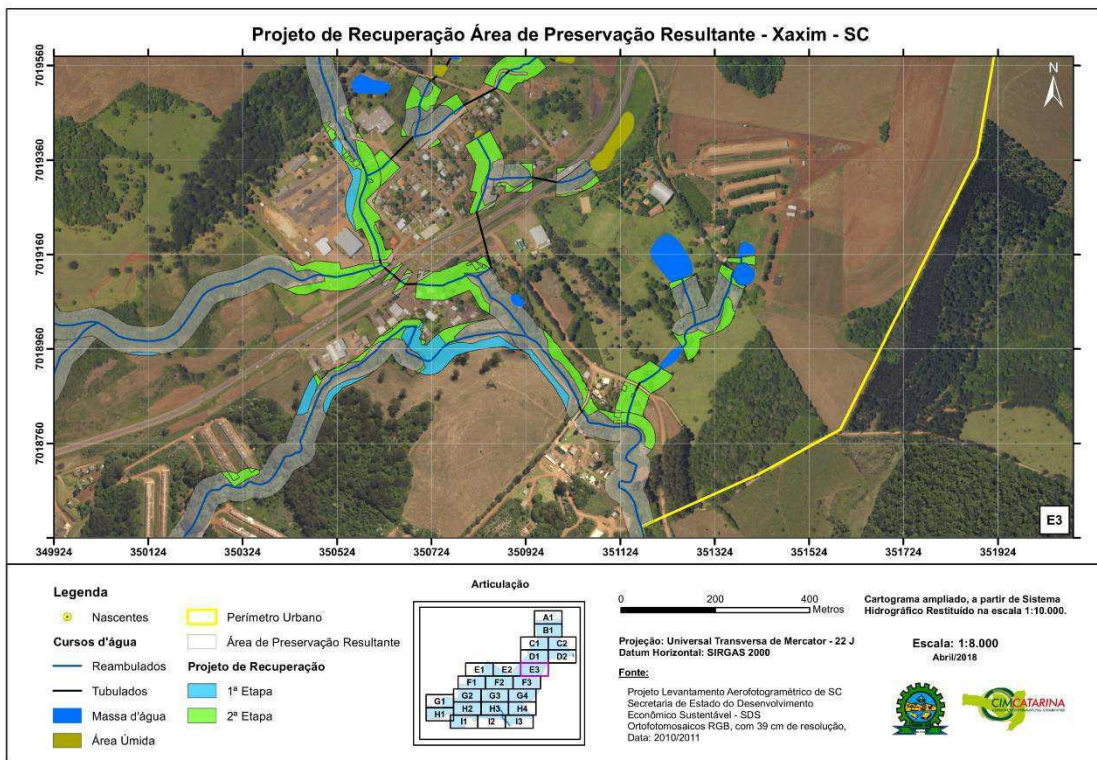


Figura 214: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação F1.

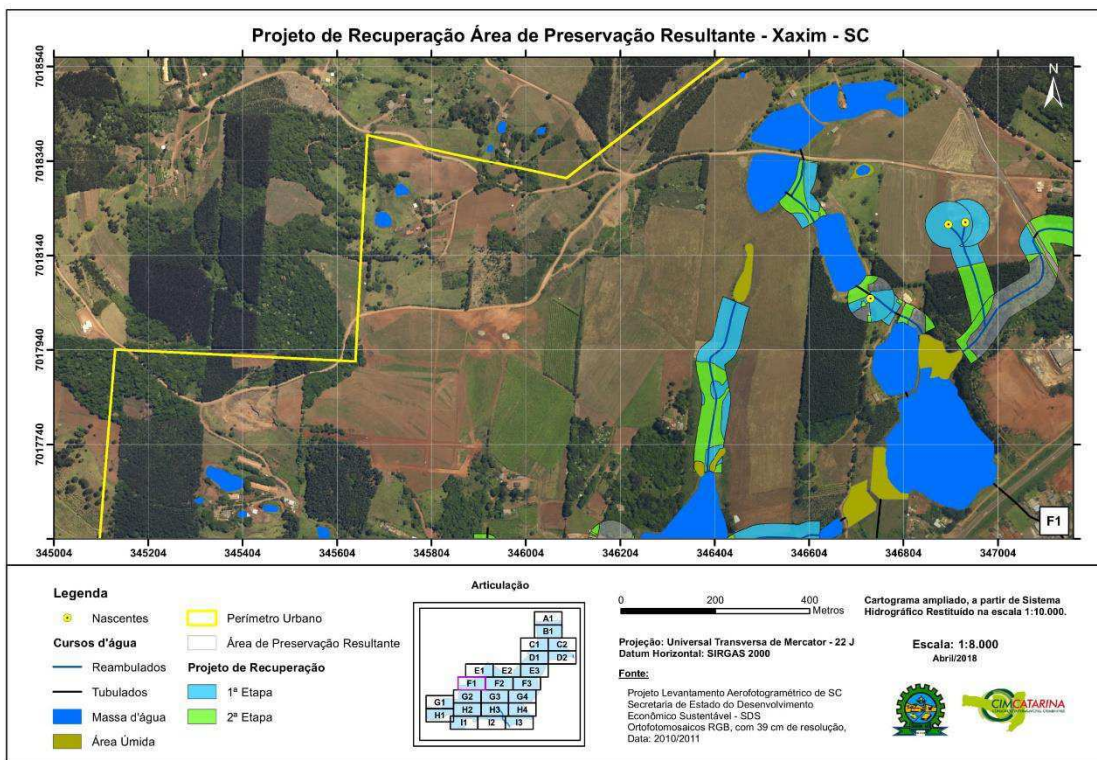




Figura 215: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação F2.

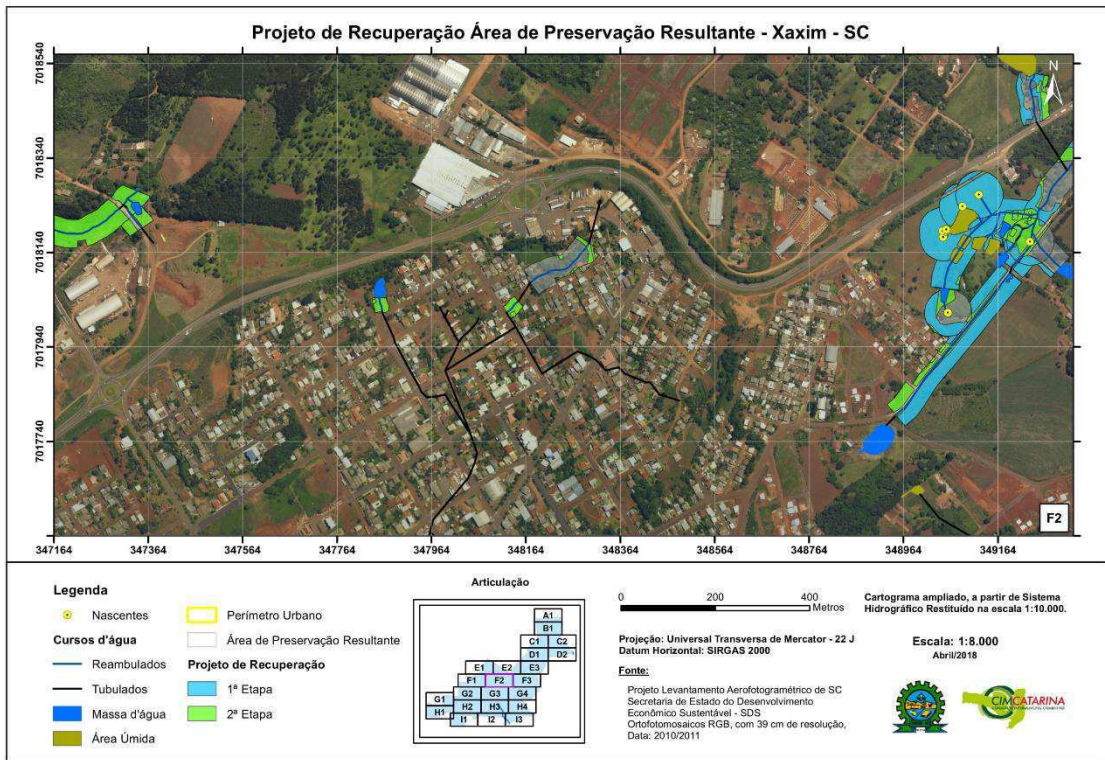


Figura 216: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação F3.

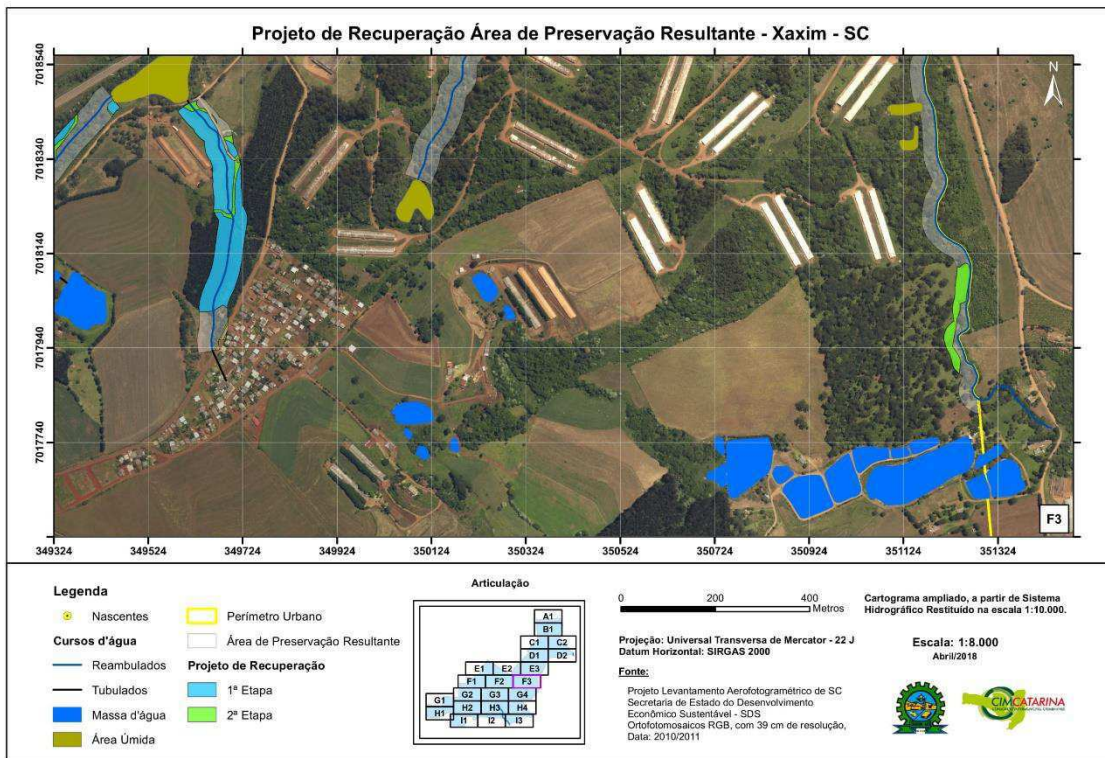


Figura 217: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G1.

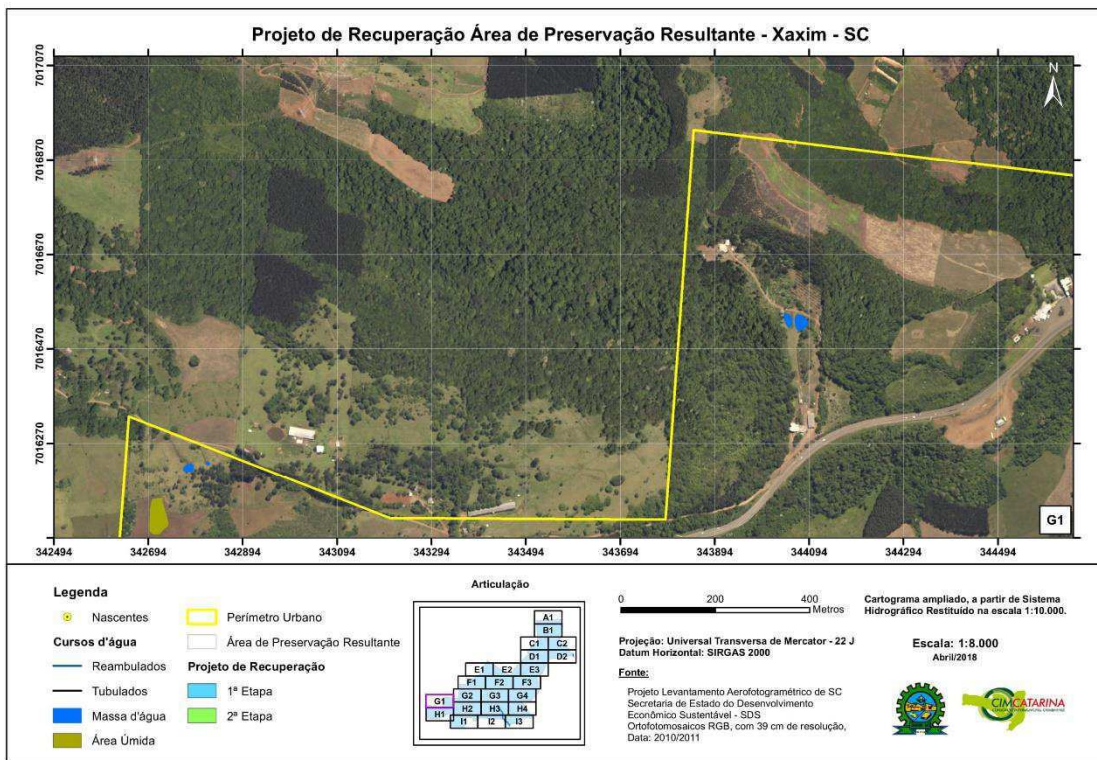


Figura 218: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G2.

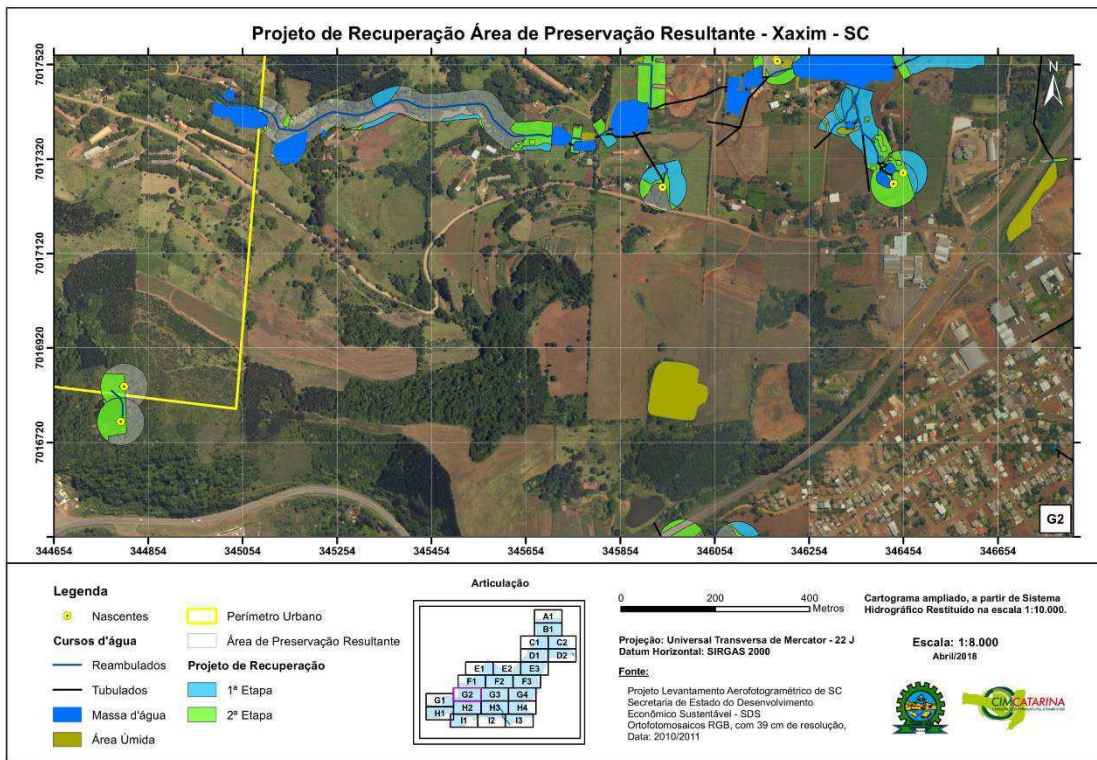


Figura 219: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G3.

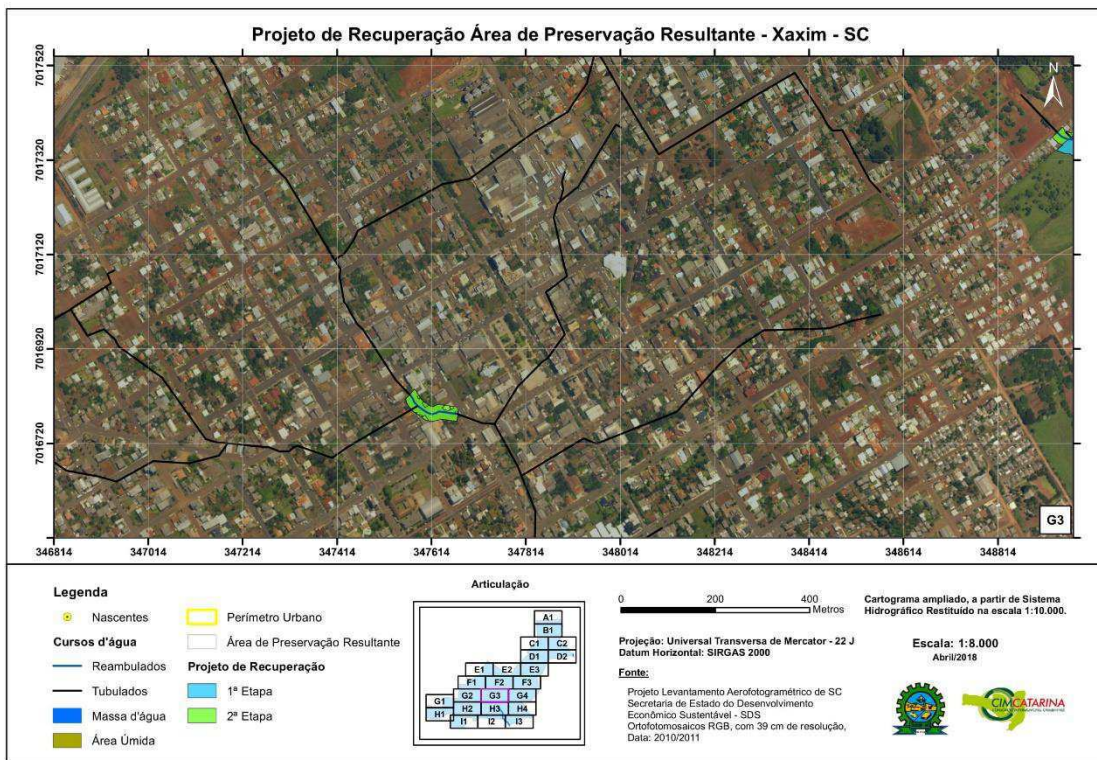


Figura 220: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação G4.

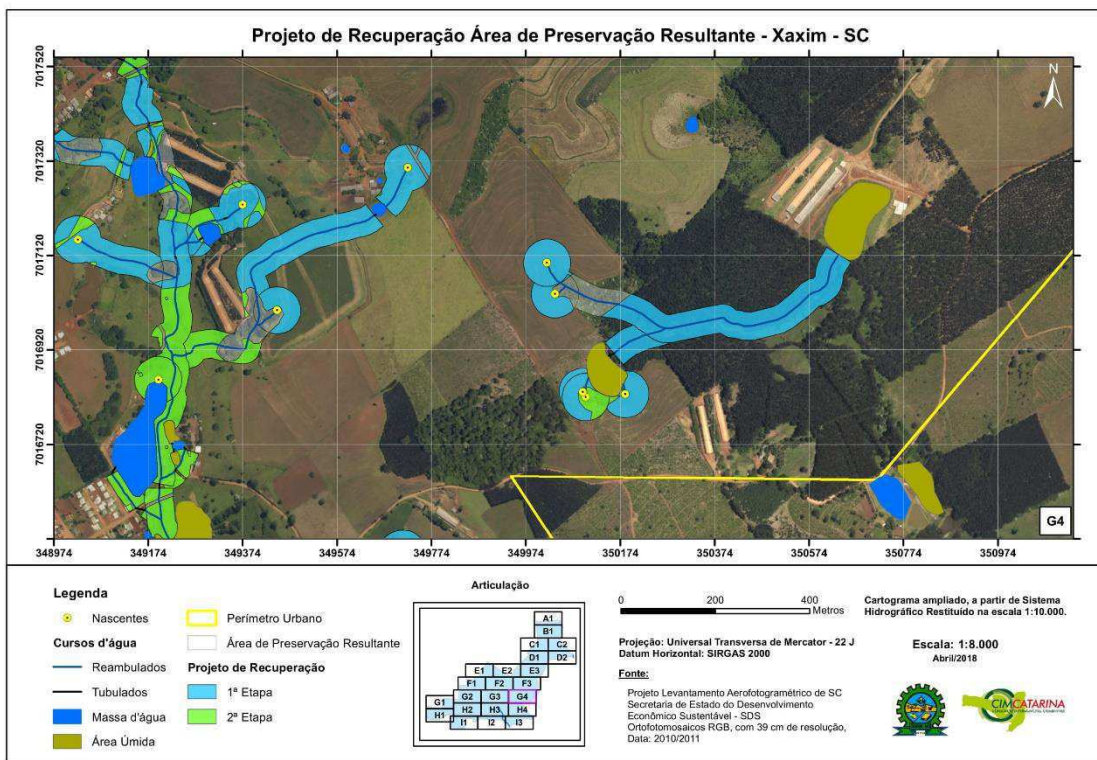


Figura 221: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H1.

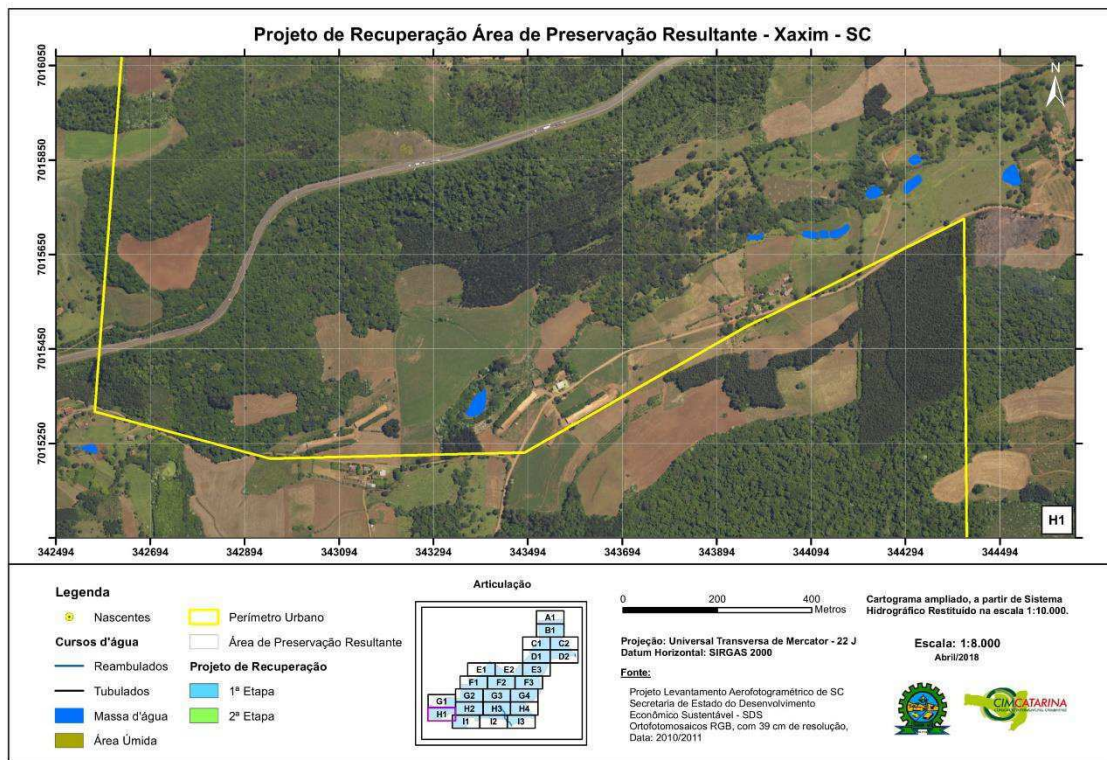


Figura 222: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H2.

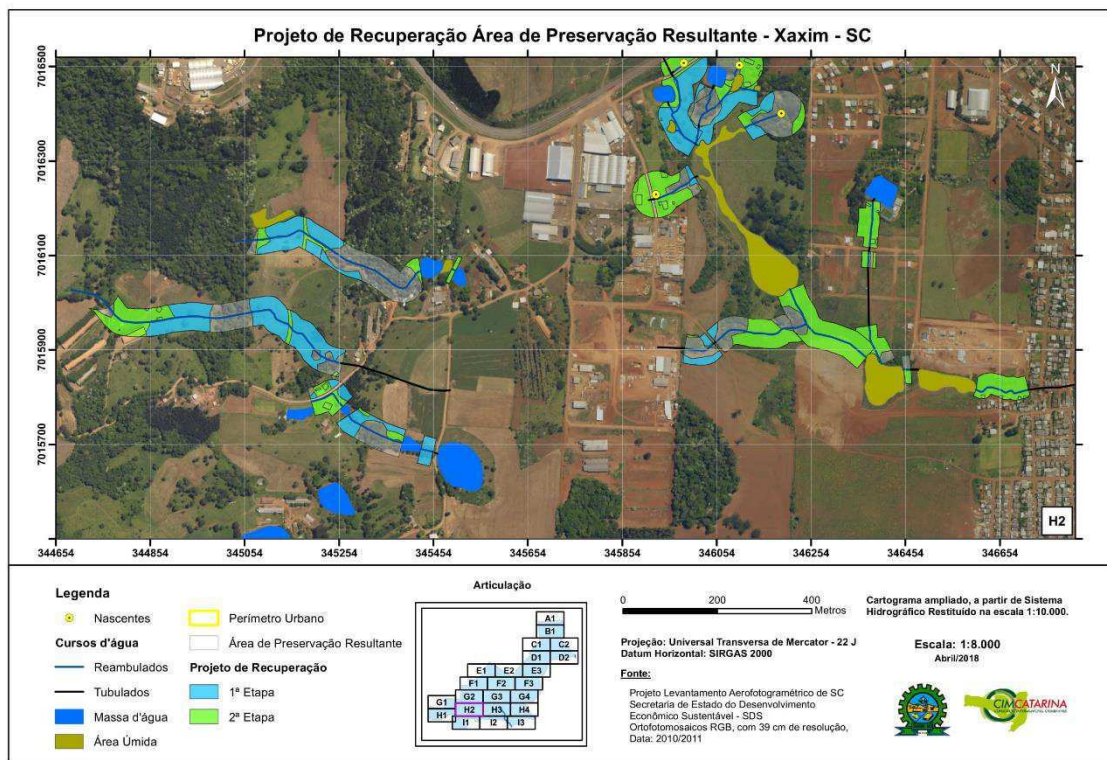


Figura 223: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H3.

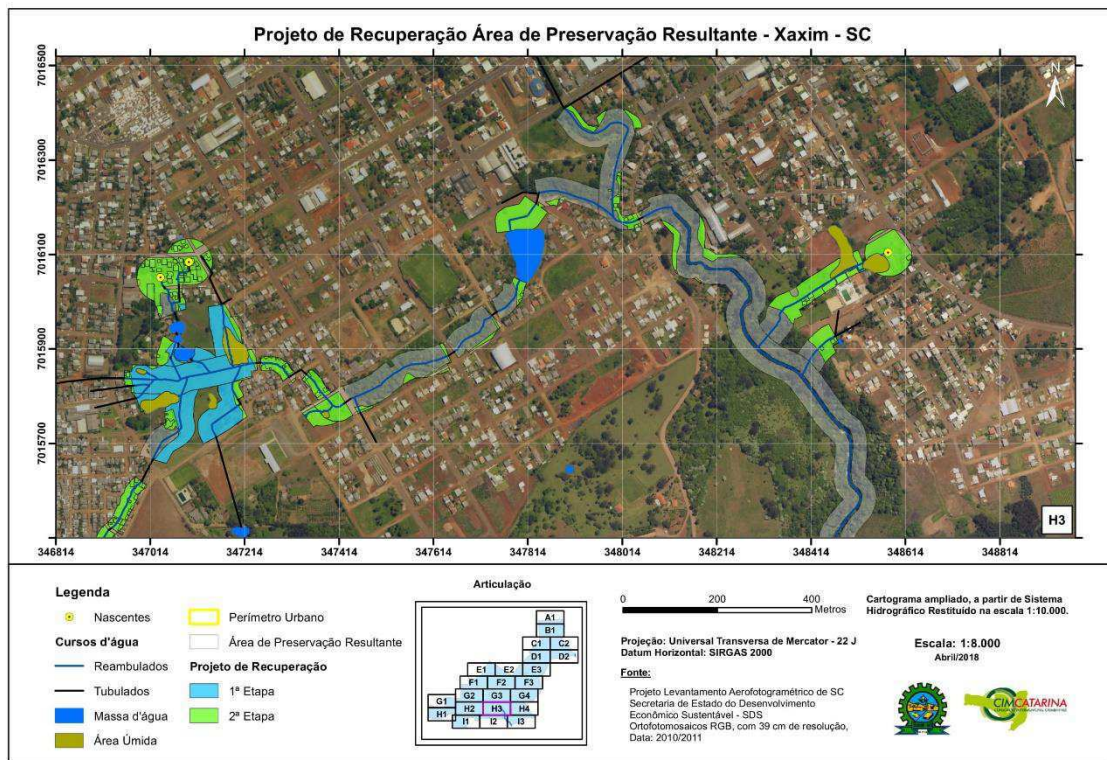


Figura 224: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação H4.

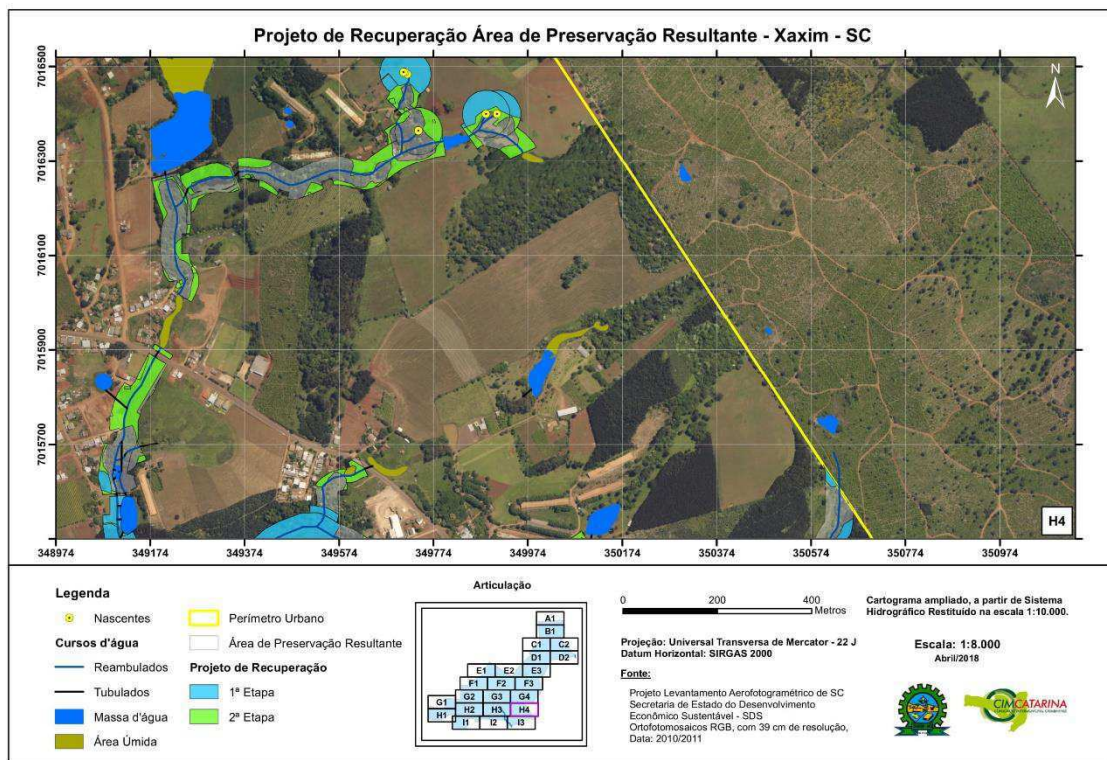


Figura 225: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação I1.

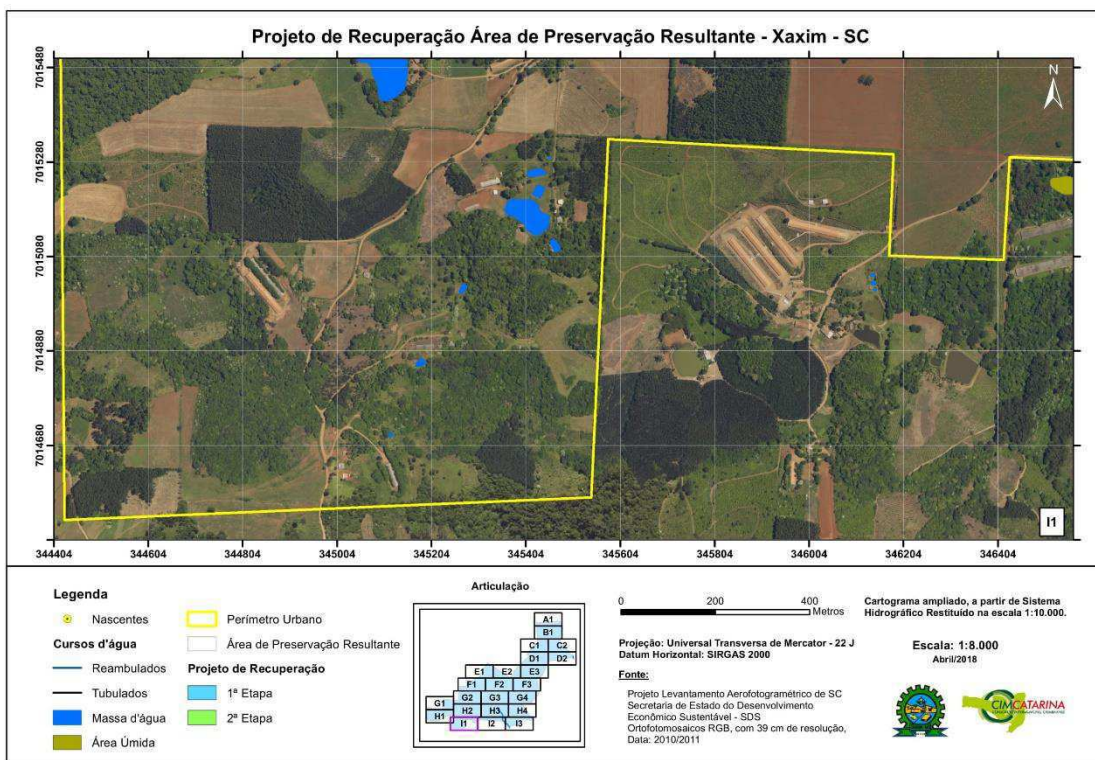


Figura 226: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação I2.

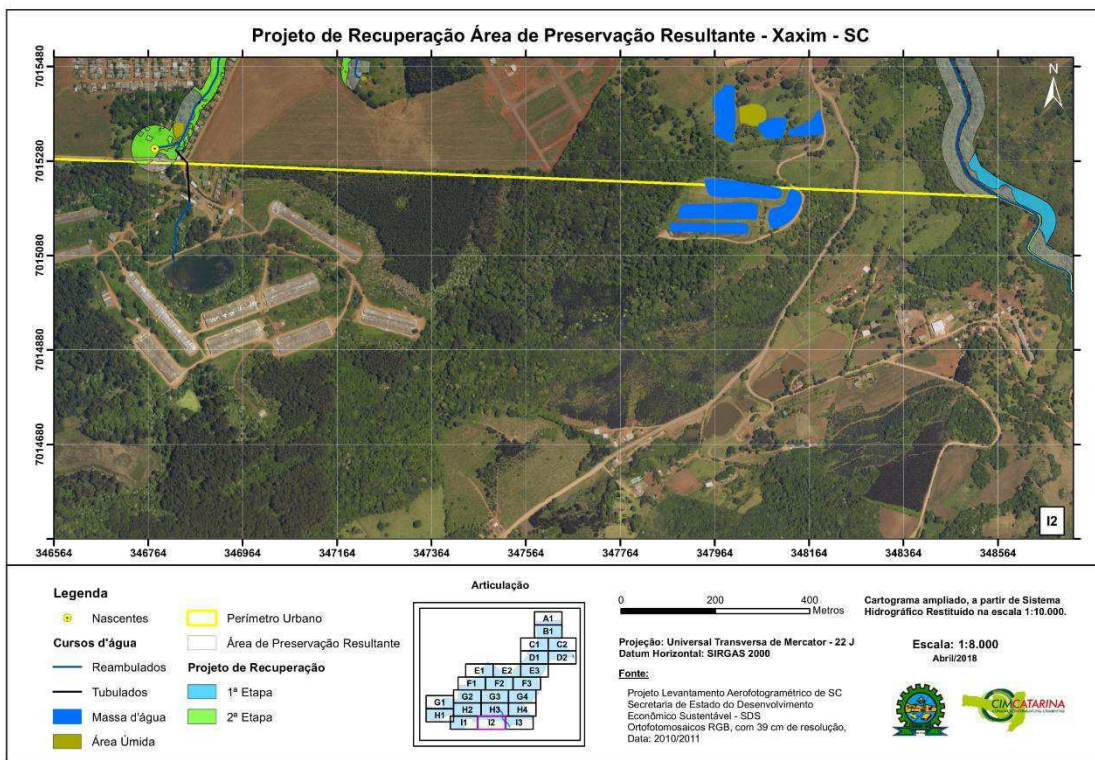
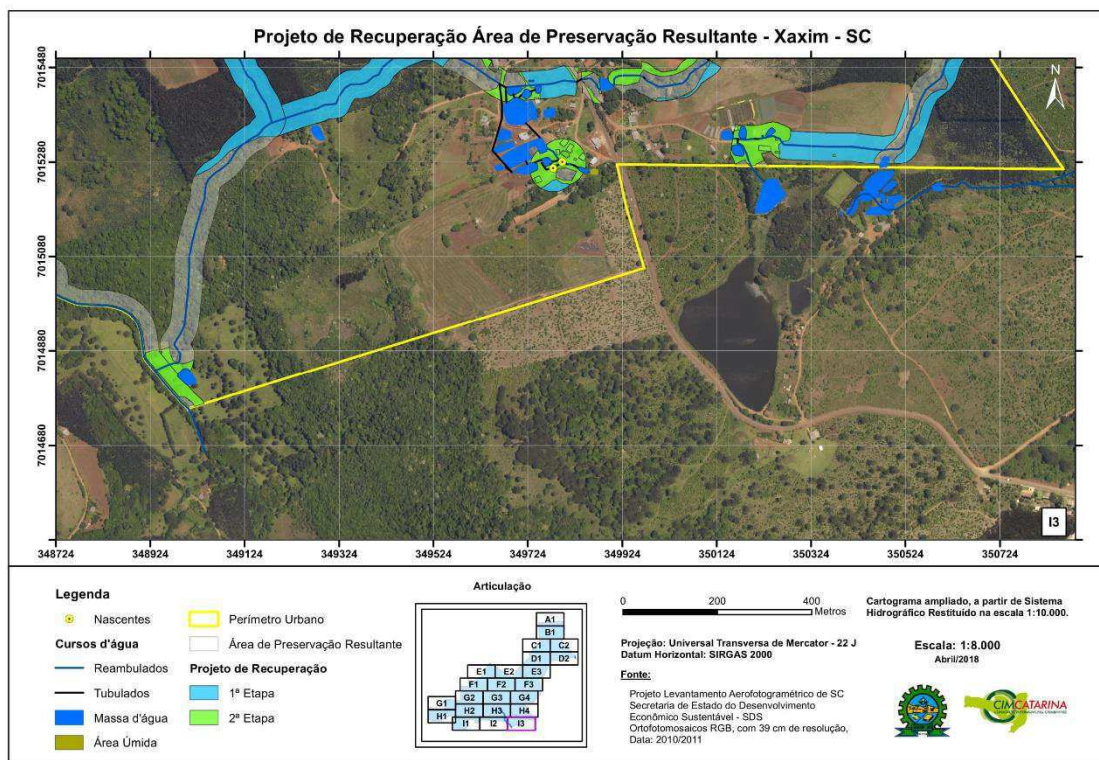


Figura 227: Delimitação das áreas e etapas para a elaboração do PRAD, na articulação I3.



Quantificando toda a Área de Preservação Permanente resultante proposta para Xaxim (209,47 ha), observa-se que a cobertura vegetal ocupa atualmente 43,8% da área original, sendo que a diferença poderá ser recuperada em grande parte da área.

Considerando a manutenção das vias urbanas, massa d'água e áreas úmidas mantidas sem a recuperação (representam 4,9%) será possível recuperar uma área de 107,4 ha que representa 51,4% da APP, conforme Quadro 13.

Quadro 13: Uso do solo atual das Áreas de Preservação Permanente – APP possíveis de recuperação em Xaxim.

Uso do Solo	Área Total (ha)	Porcentagem que representa na APP resultante (%)
<b>Agricultura</b>	39,07	18,7
<b>Uso Diverso</b>	50,27	24,0
<b>Reflorestamento</b>	15,32	2,7
<b>Edificações</b>	2,71	1,3



Conforme observado no quadro acima, nota-se que a maior parte da área passível de recuperação dentro do perímetro urbano está ocupada por uso diverso e agricultura. Pelo uso atual da APP, indica-se que esta seja recuperada em duas etapas, sendo que a primeira contempla 54,39 ha de áreas de Agricultura e Reflorestamento, já que são atividades que terão parte da sua produção afetada, porém não necessitará da retirada de nenhuma edificação existente nesses locais, e com o cumprimento da metragem destinada para a Área de Preservação Permanente, estarão melhorando a qualidade e função a qual a APP é designada.

Numa segunda etapa (52,98 ha), a recuperação das áreas cobertas por usos diversos ficará condicionada a definição pela manutenção ou retirada das edificações localizadas nestes pontos em questão, uma vez que a maior parte dessa área está relacionada com o pátio e áreas adjacentes das edificações. Nessa etapa também, deverá ser feita a recuperação das áreas com vegetação rasteira que não são naturais, e que tiveram a sua fisionomia alterada ao longo dos anos, para isso o município deverá fazer uma análise específica de todos os terrenos para recuperação na segunda etapa, verificando se a área necessita de recuperação, ou a mesma apresenta características naturais.

#### Caracterização da vegetação remanescente existente na área

A caracterização da vegetação das áreas de recuperação ocorreu junto com a caracterização da flora do município, apresentando a situação atual da vegetação nos principais rios e seus afluentes. Essa caracterização pode ser visualizada no item Flora da Parte 1 deste Diagnóstico.

#### Descrição qualitativa e quantitativa das espécies indicadas

Para garantir um resultado positivo na recuperação da vegetação, devem ser utilizadas espécies com grande vitalidade e que apresentem características como:

- a) Presença: abundância, habitat e dispersão;
- b) Sementes/mudas: produtividade, germinação e coleta fácil;
- c) Crescimento: rápido ou lento conforme objetivo;





d) Mudanças de essência nativa da mesma espécie existente na região.

As espécies de árvores que são comuns nos estudos em Xaxim e oferecem melhores condições para a revegetação das áreas em questão estão descritas no Quadro 14 e

Quadro 15. Essas espécies poderão ser inseridas nas áreas de APP, respeitando a categoria ecológica a qual pertencem.

Além das espécies listadas, outras também podem ser usadas, levando em conta a produção de mudas dos viveiros da região na época do plantio, sempre respeitando as espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, região a qual pertence o município.

Quadro 14: Espécies Pioneiras (P) encontradas nos estudos no Município que poderão ser utilizadas no PRAD.

Nome científico	Nome comum
<b><i>Allophylus edulis</i></b>	Vacum
<b><i>Araucaria angustifolia</i></b>	Araucária
<b><i>Bauhinia forficata</i></b>	Pata-de-vaca
<b><i>Cabralea canjerana</i></b>	Canjerana
<b><i>Cedrela fissilis</i></b>	Cedro-Rosa
<b><i>Chrysophyllum marginatum</i></b>	Aguai
<b><i>Cordia trichotoma</i></b>	Louro-pardo
<b><i>Dalbergia frutescens</i></b>	Rabo de bugio
<b><i>Diatenopteryx sorbifolia</i></b>	Maria Preta
<b><i>Handroanthus albus</i></b>	Ipê amarelo
<b><i>Helietta apiculata</i></b>	Canela-de-veado
<b><i>Lonchocarpus campestris</i></b>	Rabo de bugio
<b><i>Luehea divaricata</i></b>	Açoita-cavalo
<b><i>Mimosa scabrella</i></b>	Bracatinga
<b><i>Parapiptadenia rigida</i></b>	Angico
<b><i>Prunus myrtifolia</i></b>	Pessegueiro-bravo
<b><i>Rapanea Ferruginea</i></b>	Capororoca
<b><i>Schinus terebinthifolius</i></b>	Aroeira vermelha
<b><i>Sebastiania commersoniana</i></b>	Branquilho
<b><i>Solanum sp.</i></b>	Fumo bravo
<b><i>Syagrus romanzoffiana</i></b>	Jerivá



Nome científico	Nome comum
<b>Trema micrantha</b>	Candiúva
<b>Vasconcellea quercifolia</b>	Mamão-do-mato

Quadro 15: Espécies Não Pioneiras (NP) encontradas nos estudos no Município que poderão ser utilizadas no PRAD.

Nome científico	Nome comum
<b><i>Ilex paraguarienses</i></b>	Erva-mate
<b><i>Annona sylvatica</i></b>	Ariticum
<b><i>Casearia sylvestris</i></b>	Guaçatunga
<b><i>Cedrela fissilis</i></b>	Cedro
<b><i>Cupania vernalis</i></b>	Camboatá vermelho
<b><i>Dicksonia sellowiana</i></b>	Xaxim
<b><i>Eugenia uniflora</i></b>	Pitanga
<b><i>Holocalyx balansae</i></b>	Alecrim
<b><i>Machaerium paraguariense</i></b>	Farinha-seca
<b><i>Machaerium stipitatum</i></b>	Farinha-seca
<b><i>Matayba elaeagnoides</i></b>	Camboatá branco
<b><i>Myrocarpus frondosus</i></b>	Cabreúva
<b><i>Nectandra lanceolata</i></b>	Canela-amarela
<b><i>Ocotea puberula</i></b>	Canela Guaicá
<b><i>Parapiptadenia rigida</i></b>	Angico
<b><i>Picrasma crenata</i></b>	Pau-amargo
<b><i>Psidium cattleianum</i></b>	Araça Vermelho

Devido ao espaçamento adotado (6 m<sup>2</sup>), estima-se a demanda inicial para plantio de 1.667 mudas por hectare, considerando a área prevista de recuperação de 54,39 hectares para a Etapa 1, será necessário o plantio de 90.688 mudas. Dessas mudas, estima-se que 68.016 sejam de espécies pioneiras e 22.672 de espécies não pioneiras.

### Preparo do terreno

Inicialmente, deve-se realizar a limpeza da área, pois a mesma deve estar livre de quaisquer objetos que possam interferir na estabilização da vegetação ou na



segurança do pessoal que irá realizar a manutenção. Nesse caso considera-se a retirada de entulhos e construções abandonadas na área de recuperação.

Outra atividade prevista do preparo do terreno, é a eliminação de plantas competidoras, que poderão prejudicar ou inibir o desenvolvimento das mudas plantadas. Para essa ação será realizada através de capinas ou roçada para retirada de gramíneas e uso de facões para retirada de cipós.

Antes de iniciar a operação de plantio deverá ser feita vistoria da área, havendo grande incidência de formigas o combate deverá ser feito ainda antes do plantio na área. Os formigueiros deverão ser identificados em toda a área a ser recuperada. Em cada formigueiro identificado coloca-se uma isca. Esse controle deverá ser realizado no preparo do terreno, com repasses frequentes após o plantio.

No preparo do solo, quando as covas forem abertas deverá ser retirado a primeira camada de 15 cm e colocar de um lado; a segunda camada de 15 a 30 cm de outro lado, misturando a primeira camada de 15 cm com 500 gramas de esterco bovino bem curtido e 100 g do adubo NPK 04-14-08 e colocar as 100 g de calcário dentro da cova, deixa as covas preparadas por 2 (dois) dias para depois colocar as mudas nas covas e, por último, a camada de 15-30 cm, desta forma evitará o surgimento das espécies consideradas invasoras.

### Sistema de Plantio

Propõe-se que o plantio seja feito através de coroamento dos locais onde ocorrerá a abertura das covas para a redução da competição nesses locais. A abertura de covas deverá ser executada com diâmetro mínimo de 30 cm e profundidade de 40 cm. As covas deverão ser espaçadas no máximo a cada 3 m entre as colunas e no máximo a cada 2 m entre linhas a partir da margem do rio que será recuperado, conforme

Figura 228.

Recomenda-se que o espaçamento adotado no plantio, não seja executado rigorosamente, visando produzir uma vegetação com aspectos mais semelhantes ao natural, uma vez que, o desenvolvimento na natureza não ocorre dessa maneira.

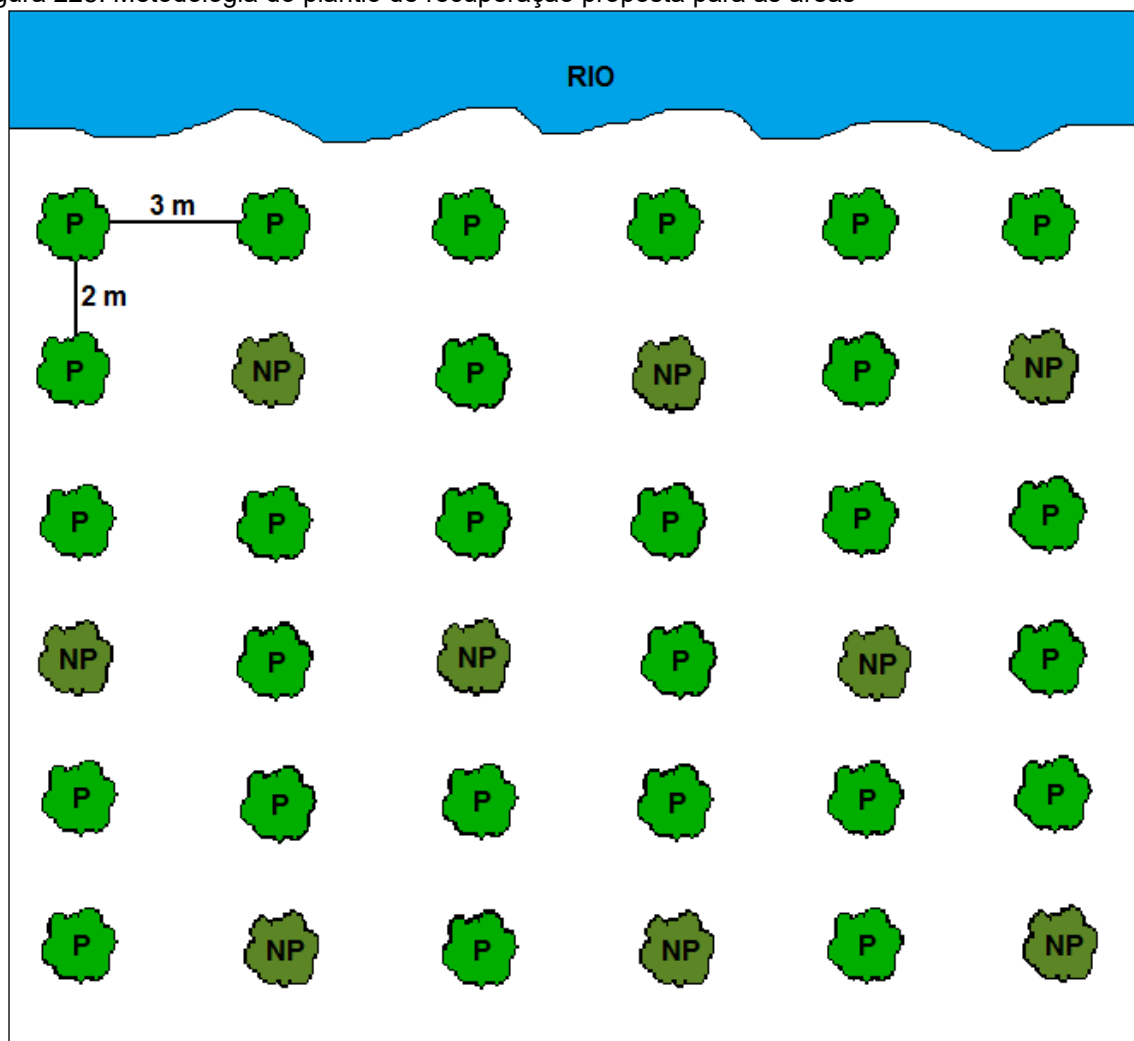
O plantio poderá ser distribuído da seguinte forma:



- 1ª linha de plantio composta por espécies pioneiras distribuídas a cada 3 metros;
- 2ª linha composta por espécies pioneiras e não pioneiras (espécies secundárias e clímax) distribuídas alternadamente cada uma;
- As linhas seguintes vão seguindo esta sequência sucessivamente até o total preenchimento da área de preservação permanente, impedindo que 2 espécies não pioneiras fiquem lado a lado.

As espécies devem ser plantadas em linhas de plantio distintas e alternadas. A finalidade desta técnica é permitir que as espécies que se desenvolvem bem inicialmente a pleno sol beneficiem aquelas que necessitam de sombra em seu período inicial para também se desenvolverem de forma satisfatória.

Figura 228: Metodologia do plantio de recuperação proposta para as áreas



## Plantio

As mudas deverão estar sadias no momento do plantio e apresentar tamanhos admissíveis para ir a campo. A embalagem deverá ser retirada totalmente, cuidando-se para não desmanchar o torrão, se a raiz principal tiver sua extremidade torcida, esta porção deverá ser podada, bem como suas raízes laterais. A seguir deve ser colocada na cova. O colo da muda deverá ficar em concordância com o nível do terreno.

O estaqueamento serve para tutorar todas as mudas existentes sobre a área durante seu desenvolvimento inicial. Para isso deverão ser utilizadas estacas de 1,00 m, sendo que metade dela será enterrada (50 cm) e a outra metade servirá para facilitar a localização durante as atividades de manutenção e monitoramento.

Caso haja necessidade, deverá ser realizada a irrigação quando, por condições adversas, as mudas aproximarem do ponto de murcha permanente, principalmente logo no início de plantio.

## Manutenção

Como atividade de manutenção deverá ser realizado o coroamento, que é capina visando à retirada de espécies invasoras agressivas e competidoras ao redor das mudas, sendo que estas deverão ocorrer no mínimo 03 (três) vezes por ano, principalmente nos meses de primavera e verão. Caso haja disponibilidade e devido cuidado do operador, pode-se realizar a roçada das gramíneas e arbustos nas faixas de recuperação com o plantio, desde que, não ocorra o corte de novas mudas em regeneração.

Outra atividade que pode ser realizada é o controle biológico para o combate de formigas ou pragas específicas que ataquem a área. Como uma forma de prevenção deverá ser feito vistoria da área antes do plantio das mudas e se tiver grande incidência de formiga o controle deve ser feito ainda antes do plantio na área.

O replantio deverá ser feito após os levantamentos através do monitoramento da área, caso a sobrevivência seja inferior a 95%, será necessário efetuar o replantio



de todas as mudas que morrerem conforme a metodologia adotada no plantio, usando mudas de mesmo tamanho e idade daquelas que já se encontram no campo.

Outra atividade relacionada a manutenção está a adubação de cobertura, que deverá ser realizada no mínimo a cada 12 meses, para essa recomendação a utilização de 50 g de adubo NPK 10-10-10 ou 200 g de adubo orgânico, ao redor de cada uma das mudas plantadas.

### Monitoramento

A área deverá ser monitorada semestralmente, através do levantamento dos índices de sobrevivência das mudas introduzidas a campo, e regeneração de novas mudas, de maneira natural, na referida área, pelo prazo mínimo de 3 anos.

A mesma ainda deverá apresentar uma frequente vigilância por parte do setor público, introduzindo ferramentas para facilitar a denúncia por parte dos proprietários vizinhos, de depredadores ou depositantes de lixos e entulhos na área de recuperação.

Os levantamentos deverão ser apresentados em forma de relatório com as proposições a serem tomadas a partir do referido momento, visando à eficiência e celeridade do processo de recuperação.

### Cronograma de Execução e de Manutenção

O cronograma de execução proposto é apenas para a primeira etapa prevista no PRAD, que contempla a recuperação das áreas atualmente utilizadas como agricultura.

Devido à grande quantidade de área para recuperação, e pelo fato da mesma não apresentar até o momento uma definição de como será executada, se pelos proprietários dos terrenos, poder público, ou uma ação em conjunto entre ambos, com algum programa específico criado pelo município para esse fim, estimamos um prazo de 5 anos para a conclusão da execução (Quadro 16).



Quadro 16: Proposta de cronograma para execução do PRAD.

Atividades	Ano				
	1	2	3	4	5
<b>Definição de como será executado o PRAD</b>					
<b>Coroamento</b>					
<b>Roçada</b>					
<b>Combate a Formiga</b>					
<b>Adubação</b>					
<b>Plantio</b>					
<b>Replatio</b>					
<b>Monitoramento</b>					



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Diagnóstico Socioambiental representa o resultado de um trabalho multidisciplinar que revela a atual realidade do município de Xaxim frente aos aspectos ambientais e sociais que o constituem. Deste modo se configura como uma ferramenta de suma importância para o planejamento urbano, uma vez que a administração pública enfrenta grandes desafios no sentido de orientar e regulamentar as situações que envolvem ocupação do solo e APPs em áreas urbanas.

Além disso, o município possuirá os subsídios necessários para programar ações no que diz respeito à área urbana consolidada (núcleo urbano consolidado), como a atualização de políticas públicas voltadas ao uso e ocupação do solo, plano municipal de saneamento básico e terá mais conhecimentos sobre a qualidade ambiental atual além de amplo aporte no processo de tomada de decisão. Deste modo o município contará com um alicerce norteador no que diz respeito às áreas de preservação permanente situadas em zona urbana municipal, na definição de área urbana consolidada, áreas de relevante interesse ecológico e áreas de risco, possibilitando o fornecimento de apoio técnico para a tomada de decisão administrativa acerca das medidas alternativas a serem adotadas em obras irregulares e sujeitas à regularização e/ou demolição, a preservação e recuperação das áreas remanescentes de vegetação situadas em áreas urbanas, a vigilância e a desocupação das áreas protegidas, a conduta adequada diante da canalização e a retificação de cursos d'água e a aprovação de novos parcelamentos do solo urbano.





## 7 RECOMENDAÇÕES

Como conclusões deste Diagnóstico Socioambiental, e para nortear os programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior desta análise e considerando que conflitos de uso e ocupação do solo foram identificados, e principalmente que cabe ao Município legislar sobre assuntos de interesse local, algumas recomendações são indicadas:

1. Oficializar as Áreas de Preservação Permanente através de legislação municipal;
2. Elaborar o Plano de arborização urbana priorizando a utilização de espécies nativas de modo a preservar a identidade biológica da região, cultivando as espécies vegetais que ocorrem no município ou na região. O objetivo principal do Plano de arborização deve ser a conectividade de fragmentos florestais, oferecendo abrigo e alimentação à fauna local, protegendo assim o ecossistema como um todo.
3. Elaborar Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/06) com vistas a reunir e normatizar os elementos necessários à proteção, conservação, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica. A elaboração e implementação do PMMA deverá ser efetivada pela prefeitura e Conselho de Meio Ambiente.
4. Criar legislação específica às diretrizes de planejamento dispendo sobre: faixas *non aedificandi* (faixa sobre rios canalizados e/ou tubulados onde não pode haver construção, para facilitar o acesso e manutenção da tubulação) no Município, indicando a importância, função e metragem específica a ser destinada para cada fim;
5. Manter fiscalização constante para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, evitando a ampliação do quadro de conflitos pelo uso e ocupação do solo. A construção sobre as margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, esgotamento sanitário e córregos tubulados devem ser fortemente impedidas;
6. Coibir as ocupações nas Áreas de Preservação Permanente resultante e/ou identificadas como de risco;



7. Realizar o Plano Estratégico Ambiental, com vistas a levantar as condições de todas as edificações identificadas em Áreas de Preservação Permanente;
8. Elaborar o cadastro técnico georreferenciado da malha de drenagem, vias urbanas e cadastramento imobiliário e acessórios existente no Município;
9. Realizar projetos e obras de micro e macrodrenagem nas áreas identificadas com alagamento com vistas à melhoria do serviço.
10. Criar legislação prevendo mecanismos de compensação ambiental para novas edificações nas áreas flexibilizadas.

Em relação as áreas de Risco de Inundação, recomendamos a criação de legislação ou artigos específicos no Plano Diretor, permitindo a edificação em áreas classificadas como Risco de Inundação 1 e 2, desde que respeitadas as seguintes condições:

I – Não é permitida a edificação de pavimento em nível inferior ao nível da via pública, em nenhuma hipótese;

II – No pavimento térreo, fica permitida somente a locação de áreas de garagens, hall de acesso, escadas, áreas destinadas a elevadores, depósitos, áreas técnicas, casas de máquinas, salões de festas, centrais de gás e até 01 instalação sanitária para fins de serviço. Não serão permitidas a locação de compartimentos destinados a salas comerciais, cozinhas, dormitórios, lavanderias, closets e outros compartimentos habitáveis permanentes de uso correlato, de modo a reduzir os impactos sociais causados no município por catástrofes desta natureza;

III – Os compartimentos não permitidos no nível térreo citados no item anterior (salas, salas comerciais, cozinhas, dormitórios, lavanderias, closets e outros), deverão estar obrigatoriamente locados a uma cota mínima de 2,00m (dois metros) acima do nível máximo de alagamento registrado no local onde o empreendimento se situa, com as devidas cotas de inundação e do pavimento demonstradas claramente no projeto arquitetônico;

IV – Deverão ser previstas condições de elevação dos medidores de energia elétrica, respeitando as normas técnicas da ABNT e da Concessionária de Energia,



para evitar o alagamento dos medidores. Demais normativas da CELESC quanto à segurança mediante situações de alagamento deverão ser integralmente respeitadas;

V - Situações especiais poderão ser analisadas e aprovadas mediante justificativa técnica apresentada pelo responsável, com análise do Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável - Conselho da Cidade;



## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, K.; CAVALCANTI, I. F. A. Climatologia dos sistemas frontais e padrões de comportamento para o verão na América do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13, **Anais**. 2004.

ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 2012. CEPED – UFSC. Disponível em: <http://150.162.127.14:8080/atlas/Brasil%20Rev%202.pdf>.

AUGUSTO FILHO, O. **Caracterização Geológica-geotécnica voltada à Estabilização de Encostas: Uma proposta Metodológica**. In Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas, Rio de Janeiro. ABMS-ABGE-ISSMGE, Vol. 2, pp.721-733, 1992.

AVES DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://avesdesantacatarina.com.br/registros>.

BÖHLKE, J.E., WEITZMAN, S.H. E MENEZES, N.A. 1978. **Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul**. Acta Amazonica 8 (4):657-677.

CANIE, 2017. PESQUISA CAVIDADE NATURAL SUBTERRÂNEA. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?option=com\\_icmbio\\_canie&controller=pesquisa&itemPesq=true](http://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?option=com_icmbio_canie&controller=pesquisa&itemPesq=true).

CASTRO, R.M.C. & CASATTI, L. 1997. **The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná river basin, southeastern Brazil**. Ichthyol. Explor. Freshwaters 7(4):337-352.

CELESC. **Dados de consumo**. Disponível em: <http://www.celesc.com.br/portal/index.php/celesc-distribuicao/dados-de-consumo>.

CBRO - Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos 2014. Lista das aves do Brasil. 11<sup>a</sup> Edição, 01/01/2014. Disponível em <http://www.taxeus.com.br/listamaisinformacoes/2582>.

CHEREM, J. J et al. 2007 **Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil**. 2007.



CHEREM, Jorge J, et al. 2004. **Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.** <http://www.lamaq.ufsc.br/files/2013/10/33-Cherem-20041.pdf>.

CLIMATEMPO. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br>.

CNESNet - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2017.

CNUC, 2017. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Consultas por UC'S. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>.

CONTE, C.E.: Diversidade de Anfíbios da Floresta com Araucária, 2010. Disponível em [http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100499/conte\\_ce\\_dr\\_sjrp.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100499/conte_ce_dr_sjrp.pdf?sequence=1).

CORADIN, L.; SIMINSKI A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro – Região Sul.** Brasília: MMA, 2011. 934p.

COSTA, H. C.; BÉRNILIS, R. S. 2015. **Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015.** Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/2015-03-Repteis.pdf>.

DA COSTA, V.P. **Instrumentos para regularização fundiária em APP's.** 2013.

DCSBC – DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO – Disponível em: <http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-oualagamento.html>.

DE CASTRO, A., C. (coord.) **Glossário de defesa civil: estudo de riscos e medicina de desastres / 2.ed., ver. eamp.-**Brasília : MPO, Departamento de Defesa Civil, 1998.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/municipios/decretacoes.html>

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2006. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>.



EMBRAPA. **Solos do Estado de Santa Catarina**, 2004.

EPAGRI. **Atlas Climatológico do estado de Santa Catarina**, 2007.

EPAGRI. **Monitoramento diário**. Relatórios. CIRAM, 2009.

ETS – ENERGIA, TRANSPORTE E SANEAMENTO LTDA. **RIMA – Relatório de Impacto Ambiental da PCH Salto Goes**. 2007.

**FECAM - FEDERAÇÃO CATARINENSE DOS MUNICIPIOS, 2018**. Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável. Disponível em: <https://indicadores.fecam.org.br/indice/estadual/ano/2018>.

**FIRJAN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/>.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica** – Período de 2005-2008. Relatório parcial. São Paulo, 2009.

Garcia, P. C. A.; Lavilla, E.; Langone, J. & Segalla, M. V. 2007. **Anfíbios da região subtropical da América do Sul, Padrões de distribuição**. Ciência e Ambiente 35:65-100.

IBAMA. 2003. **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Anexo à instrução normativa n° 3, de 27 de maio de 203, do Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

HIDROWEB. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=1070&TipoReg=7&MostraCon=false&CriaArq=true&TipoArq=2&SerieHist=false>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – CENSO DEMOGRÁFICO, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/panorama>.



IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016, – Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>.

IFFSC - INVENTÁRIO FLORÍSTICO FLORESTAL DE SANTA CATARINA – Volume 3 – **Floresta Ombrófila Mista**. Edifurb, 2013.

IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Manual de ocupação de encostas**, São Paulo: USP, 1991.

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC. 24 p. 1978.

LINGNER, D. V.; SCHORN, L. A.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; MEYER, L; VIBRANS, A. C. **Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina – Brasil: Agrupamento e ordenação baseados em amostragem sistemática**. Ciência Florestal: Santa Maria, v., 25, n. 4, p. 933-946, out-dez., 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/20595/pdf>.

LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge. 382 pages.

LUCAS, E.M.: **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estados de SC, Sul do Brasil**, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-02122008-163811/pt-br.php>.

MDIC - MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/comercio-externo/estatisticas-de-comercio-externo/balanca-comercial-brasileira-municipios>.

MUNICÍPIO DE XAXIM. Disponível em: <https://www.xaxim.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/18911>.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>.

MARTINS, S.R. **Critérios básicos para o Diagnóstico Socioambiental. Texto base para os Núcleos de Educação Ambiental da Agenda 21 de Pelotas: “Formação de coordenadores e multiplicadores socioambientais”**, 2004.



MCKNIGHT, T.L.; DARREL, H. **Climate Zones and Types: The Köppen System. Physical Geography. A Landscape Appreciation** (em inglês) (UpperSaddle River, NJ: Prentice Hall) 9 edição. p. 720. (2007).

MEDEIROS, J.D. 2000. **Da exploração e conservação da Araucária angustifolia**. Florianópolis: Ministério Público Federal. 6 p.

MENEZES, N.A., BUCKUP, P.A., FIGUEIREDO, J.L. & MOURA, R.L. 2003. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Universidade de São Paulo, São Paulo.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS - DATASUS. Informações de Saúde, Epidemiológicas e Morbidade: banco de dados. Disponível em:  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/leptossc.def>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT – **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007**. 176 p.

MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.; AYRES, J.M. & FONSECA, G.A.B. **O país da megadiversidade**. Ciência Hoje. 14 (81): 19-27.1992.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em:  
<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao>.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa**. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, setembro 2014.

MONTEIRO, C.A.F.;Chuvas. **IN: Atlas Geográfico de Santa Catarina**. Florianópolis: Gráfica do DEGC, 1957 p. 9-10.

MORATO, S.A.A. **Levantamento e distribuição de Répteis das Florestas com Araucárias do Sul do Brasil**. Laboratório de herpetologia do Museu de História Natural de Capão da Imbuia, Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 1991.





MPSC, Guia de Ordenamento Territorial, 2015. Disponível em: <https://www.mpsc.mp.br/cao-meio-ambiente/publicacoes-tecnicas>.

MUNICÍPIO DE XAXIM. Disponível em: <https://www.xaxim.sc.gov.br/>.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.d.; Rylands, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotate checklist of Brazilian mammals**. 2. ed. Arlington, Conservation International.

PETERS, E. L.; PANASSOLO, A.: **Reserva legal e áreas de preservação permanente: à luz da nova Lei Florestal 12.651/12**. Curitiba: Juruá, 2014.

PEZZI, L.P.; CAVALCANTI, I.F.A.: **O Jato Subtropical Sobre a América do Sul no Período de 1980 a 1989**. VIII Cong. Bras. Met / IICong. Lat. Iber. Met. v. 2. p. 148-151, 1994.

PMSB – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE XAXIM, 2015.

PNUD, IPEA, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>.

REIS, G.S.; MIZUSAKI, A.M.; ROISENBERG, A.; RUBERT, R.R.: **Formação Serra Geral (Cretáceo da Bacia do Paraná): um análogo para os reservatórios ígneo-básicos da margem continental brasileira**. Pesquisas em Geociências, Porto Alegre, 41 (2): 155-168, maio/ago. 2014.

REIS, R. A.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; MOREIRA, A. L.; SILVA, E. A., 2003. **Nutritive value of ammoniated coast-cross (Cynodondactylon, L. Pers.)** hay. Ars Vet., 19 (2): 143-149.

ROLIM, G.S.; CAMARGO, M.B.P.; LANIA, D.G.; MORAES, J.F.L. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo**. Bragantia, v.66, p.711-720, 2007.

ROSÁRIO, L.A. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. FATMA, Florianópolis. 1996. 326 p.



SANTA CATARINA, **Atlas Geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza - Fascículo 2** / Santa Catarina. Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e cartografia; Isa de Oliveira Rocha (Org) – Florianópolis: Ed. UDESC, 2014.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, e Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio a sua implementação: Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina 2006**. v.1, pp.1-14.

SANTA CATARINA. Secretaria Estadual de Planejamento. **Atlas de Santa Catarina 2008**. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/>.

SARDINHA, L.M.V. **Mortalidade infantil e fatores associados à atenção à saúde: estudo caso-controle no Distrito Federal (2007-2010)**. Tese de Doutorado, 2014.

SCHIPPER, J., et al 2008. **The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge**. Science 322:225-230.

SEBRAE – **SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2010**. Santa Catarina em números – Xaxim.

SEF – SECRETARIA DO ESTADO DA FAZENDA, 2016. Disponível em: [http://www.sef.sc.gov.br/servicos/servico/92/Valor\\_adicionado\\_por\\_munic%C3%ADpio\\_e\\_atividade](http://www.sef.sc.gov.br/servicos/servico/92/Valor_adicionado_por_munic%C3%ADpio_e_atividade).

SEGALLA, M V. **Brazilian Amphibians: List of Species**. Disponível em [http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista\\_Anfibios2016.pdf](http://www.sbherpetologia.org.br/images/LISTAS/Lista_Anfibios2016.pdf).

SGPA, 2017. Consulta sobre Sítios Arqueológicos/CNSA/SGPA. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>.

SIAGAS, 2017. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas até 2017 em Xaxim. Disponível em: [http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa\\_complexa.php](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php).

SNIRH – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>.



SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – **SNIS**. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos**. Site institucional, 2016.

TAVARES, A.C; SILVA, A.C.F. 2008. **Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica**. *Climatologia e Estudos da Paisagem*. Rio Claro. Vol. 3, n.1, 2008;

TOMINAGA, L. K. 2007. **Avaliação de Metodologias de Análise de Risco a Escorregamentos: Aplicação de um Ensaio em Ubatuba, SP**. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo. Tese de Doutorado 220 p. Mapas.

TOMINAGA, L.K., SANTORO, J., AMARAL, R. (orgs). **Desastres Naturais: Conhecer para prevenir**. Instituto Geológico. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. do. **Meteorologia Descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo: Nobel, 1980. p. 374.

TUCCI C.E.M., **Hidrologia Ciência e Aplicação**, 3º. ed., ABRH-Edusp, Porto Alegre, 2002, 943 p.

UETZ. P.; HOŠEK, J. 2015 (Eds.). **The Reptile Database**. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE. Rio de Janeiro, RJ. 1991. 124p.

VITOUSEK, P.R. 1997. **Diversidade e invasões biológicas em ilhas oceânicas**. Pp. 230-244 in WILSON, E.O. (ed.). *Biodiversidade*. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

WIKIAVES, 2016. Disponível em: <https://www.wikiaves.com>.

ZANATTA, Lauro C.; COITINHO, João B. L. **Utilização de poços profundos no Aquífero Guarani para abastecimento público em Santa Catarina**. In: XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Florianópolis, 2002.

