Item	Base de Custo	Descrição	Quant.	Unidade	Valor Unit.	Total
3.17	SINAPI 92917	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço ca-50 de 8.0 mm - montagem. Af_12/2015	1.663,93	kg	7,73	12.862,16
3.18	SINAPI 92919	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço ca-50 de 10.0 mm - montagem. Af_12/2015	62.546,60	kg	6,28	392.792,63
3.19	SINAPI 92923	Armação de fundações e estruturas de concreto armado, exceto vigas, pilares e lajes (de edifícios de múltiplos pavimentos, edificação térrea ou sobrado), utilizando aço ca-50 de 20.0 mm - montagem. Af_12/2015	10.521,14	kg	4,70	49.449,36
3.20	SINAPI 92419	Montagem e desmontagem de fôrma de pilares retangulares e estruturas similares com área média das seções maior que 0,25 m², pé-direito simples, em chapa de madeira compensada resinada, 4 utilizações. Af_12/2015	13.729,36	m²	48,77	669.581,08
3.21	SICRO 5914569	Transporte com caminhão betoneira - rodovia pavimentada (DMT=20 km)	102.395,52	txkm	0,46	47.101,94
3.22	SINAPI 90883	Estaca Escavada Mecanicamente, sem Fluido Estabilizante, com 40 cm de Diâmetro, até 9 m de Comprimento, Concreto Lancado por Caminhão Betoneira (Exclusive Mobilização e Desmobilização). AF_02/2015 (Estacas contraforte prof. Média=3m)	3.678,00	m	67,71	249.037,38
3.23	SICRO 2306076	Armação de estaca escavada ou parede diafragma em aço CA-50 com apoio de guindaste - fornecimento, preparo e colocação	9.243,82	kg	7,49	69.236,23
3.24	SINAPI 72838	Transporte comercial com caminhão carroceria 9 t, rodovia com revestimento primário. Dmt = 1 km	961,36	txkm	0,84	807,54
3.25	SINAPI 83344	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	600,85	m³	0,82	492,70
4	-	Casa de Bombas		CV		
4.1	Parametrização	Casa de Bombas nº 1 - 4+2R 384 CV	2304	CV		15.584.430,37
4.1.1	Parametrização	Casa de Bombas nº 1 - 4+2R 292 CV	1752	CV		14.225.354,62
5	SINAPI 78472	Serviços Topográficos para Pavimentação, Inclusive Nota de Serviços, Acompanhamento e Greide	18.386,94	m²	0,35	6.435,43
6		Desapropriação				
6.1	**Pesq. de mercado**	**Desapropriação**	**919,35**	**m²**	**337,17**	**309.978,87**
6.2	**Pesq. de mercado**	**Edificação**	**0**	**Unidade**	**75.848,86**	**0,00**
6.3	Parametrização	Demolição	0,00	m²	73,39	0,00
	SUBTOTAL					**38.238.953,36**

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 118 - Itens relativo a projetos e serviços de apoio técnico e valor dos diques em Igrejinha

Item	Base de Custo	Descrição	Quant.	Unidade	Valor Unit.	Total
7	Estimativa	Projeto Executivo	2,34%	%		3.486.433,51
8	Estimativa	Licenciamentos	1,50%	%		2.234.893,27
9	Estimativa	Instalação e Canteiro de Obras	1,50%	%		2.234.893,27
10	Estimativa	Administração Local da Obra	4,04%	%		6.019.312,55
11	Estimativa	Controle tecnológico dos Serviços e Materiais	0,60%	%		893.957,31
12	Estimativa	Remanejo das redes existentes	1,00%	%		1.489.928,85
TOTAL OBRAS DOS DIQUES PROPOSTOS EM IGREJINHA C2B (SEM BDI)						**165.352.303,69**

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

✓ Orçamento das Obras dos Diques no Rio Rolante e Areia

Para estimar os custos dos diques propostos em Rolante no **Cenário 2** foram levantados os quantitativos através dos anteprojetos e os custos unitários com base em custos de referência como SINAPI, SICRO, entre outros conforme apresentado do

Quadro 119 - Orçamento dos diques proposto em Rolante - Rio Rolante Margem Direita

Item	Base de Custo	Descrição	Quant.	Unidade	Valor Unit.	Total
1	SINAPI 73672	Desmatamento e limpeza mecanizada de terreno com arvores até ø 15cm, utilizando trator de esteiras	19.842,00	m²	0,32	6.349,44
2	SINAPI 72961	Regularização e Compactação de Subleito até 20 cm de Espessura	17.492,00	m²	1,18	20.640,56
3	-	Material importado de jazida	30.200,00	m³		
3.1	SINAPI 6077	Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte)	39.260,00	m³	15,98	627.374,80
3.2	SINAPI 83338	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1a categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m3	30.200,00	m³	2,24	67.648,00
3.3	SINAPI 72887	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia Pavimentada (DMT = 17,67)	693.724,20	m³xKm	1,06	735.347,65
3.4	SINAPI 72886	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia com Revestimento Primário (DMT = 2,0)	78.520,00	m³xKm	1,26	98.935,20
3.5	SINAPI 74010/001	Carga e Descarga Mecânica de Solo Utilizando Caminhão Basculante 6m³/16T e Pá Carregadeira Sobre Pneus 128HP, Capacidade da Caçamba 1,7 a 2,8 m³, Peso Operacional 11632 kg - Brita	39.260,00	m³	1,57	61.638,20
3.6	SINAPI 74005/002	Compactação mecânica c/ controle do GC>=95% do PN (áreas) (c/ motoniveladora 140 HP e rolo compressor vibratório 80 HP)	30.200,00	m³	4,94	149.188,00
3.7	DAER 7050	Hidrossemeadura	18.533,97	m²	3,11	57.640,65
4	-	Cut-off	3.553,03	m³		
4.1	SINAPI 6077	Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte)	4.618,94	m³	15,98	73.810,65
4.2	SINAPI 83338	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1a categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m3	3.553,03	m³	2,24	7.958,79
4.3	SINAPI 72887	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia Pavimentada (DMT = 17,67)	81.616,65	m³xKm	1,06	86.513,65
4.4	SINAPI 72886	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia com Revestimento Primário (DMT = 2,0)	9.237,88	m³xKm	1,26	11.639,73
4.5	SINAPI 74010/001	Carga e Descarga Mecânica de Solo Utilizando Caminhão Basculante 6m³/16T e Pá Carregadeira Sobre Pneus 128HP, Capacidade da Caçamba 1,7 a 2,8 m³, Peso Operacional 11632 kg - Brita	4.618,94	m³	1,57	7.251,73
4.6	SINAPI 74005/002	Compactação mecânica c/ controle do GC>=95% do PN (áreas) (c/ motoniveladora 140 HP e rolo compressor vibratório 80 HP)	3.553,03	m³	4,94	17.551,97
5	Parametrização	Casa de Bombas EB 2+1R (25 CV)	75	CV		2.600.133,89
6	SINAPI 78472	Serviços Topográficos para Pavimentação, Inclusive Nota de Serviços, Acompanhamento e Greide	19.842,00	m²	0,35	6.944,70
7		Desapropriação				
7.1	Pesq. de mercado	Desapropriação (0+000 a 1+175)	1.252,00	m²	216,92	271.588,79
7.2	Pesq. de mercado	Edificação (0+000 a 1+175)	4	Unidade	80.291,20	321.164,78
7.3	Parametrização	Demolição (0+000 a 1+175)	320,00	m²	73,39	23.486,31
SUBTOTAL						**5.252.807,17**

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 120 - Orçamento do dique proposto em Rolante - Arroio Areia Margem Direita

Item	Base de Custo	Descrição	Quant.	Unidade	Valor Unit.	Total
1	SINAPI 73672	Desmatamento e limpeza mecanizada de terreno com arvores até ø 15cm, utilizando trator de esteiras	19.569,96	m²	0,32	6.262,39
2	SINAPI 72961	Regularização e Compactação de Subleito até 20 cm de Espessura	16.661,96	m²	1,18	19.661,11
3	-	Material importado de jazida	20.959,00	m³		
3.1	SINAPI 6077	Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte)	27.246,70	m³	15,98	435.402,27
3.2	SINAPI 83338	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1a categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m3	20.959,00	m³	2,24	46.948,16
3.3	SINAPI 72887	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia Pavimentada (DMT = 17,67)	481.449,19	m³xKm	1,06	510.336,14
3.4	SINAPI 72886	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia com Revestimento Primário (DMT = 2,0)	54.493,40	m³xKm	1,26	68.661,68
3.5	SINAPI 74010/001	Carga e Descarga Mecânica de Solo Utilizando Caminhão Basculante 6m³/16T e Pá Carregadeira Sobre Pneus 128HP, Capacidade da Caçamba 1,7 a 2,8 m³, Peso Operacional 11632 kg - Brita	27.246,70	m³	1,57	42.777,32
3.6	SINAPI 74005/002	Compactação mecânica c/ controle do GC>=95% do PN (áreas) (c/ motoniveladora 140 HP e rolo compressor vibratório 80 HP)	20.959,00	m³	4,94	103.537,46
3.7	DAER 7050	Hidrossemeadura	16.116,00	m²	3,11	50.120,76
4	-	Cut-off	3.904,00	m³		
4.1	SINAPI 6077	Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte)	5.075,20	m³	15,98	81.101,70
4.2	SINAPI 83338	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1a categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m3	3.904,00	m³	2,24	8.744,96
4.3	SINAPI 72887	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia Pavimentada (DMT = 17,67)	89.678,78	m³xKm	1,06	95.059,51
4.4	SINAPI 72886	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia com Revestimento Primário (DMT = 2,0)	10.150,40	m³xKm	1,26	12.789,50
4.5	SINAPI 74010/001	Carga e Descarga Mecânica de Solo Utilizando Caminhão Basculante 6m³/16T e Pá Carregadeira Sobre Pneus 128HP, Capacidade da Caçamba 1,7 a 2,8 m³, Peso Operacional 11632 kg - Brita	5.075,20	m³	1,57	7.968,06
4.6	SINAPI 74005/002	Compactação mecânica c/ controle do GC>=95% do PN (áreas) (c/ motoniveladora 140 HP e rolo compressor vibratório 80 HP)	3.904,00	m³	4,94	19.285,76
5	Parametrização	Casa de Bombas EB 2+1R (25 CV)	75	CV		2.600.133,89
6	SINAPI 78472	Serviços Topográficos para Pavimentação, Inclusive Nota de Serviços, Acompanhamento e Greide	19.569,96	m²	0,35	6.849,49
7		Desapropriação				
7.1	Pesq. de mercado	Desapropriação (0+000 a 1+454)	1.252,00	m²	216,92	271.588,79
7.2	Pesq. de mercado	Edificação (0+000 a 1+454)	4	Unidade	80.291,20	321.164,78
7.3	Parametrização	Demolição (0+000 a 1+454)	320,00	m²	73,39	23.486,31
SUBTOTAL						**4.731.880,04**

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 121 - Orçamento do dique proposto em Rolante - Margem Esquerda

Item	Base de Custo	Descrição	Quant.	Unidade	Valor Unit.	Total
1	SINAPI 73672	Desmatamento e limpeza mecanizada de terreno com arvores até ø 15cm, utilizando trator de esteiras	66.558,83	m²	0,32	21.298,83
2	SINAPI 72961	Regularização e Compactação de Subleito até 20 cm de Espessura	59.688,83	m²	1,18	70.432,82
3	-	Material importado de jazida	122.779,08	m³		
3.1	SINAPI 6077	Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte)	159.612,80	m³	15,98	2.550.612,61
3.2	SINAPI 83338	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1a categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m3	122.779,08	m³	2,24	275.025,14
3.3	SINAPI 72887	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia Pavimentada (DMT = 17,67)	2.820.358,25	m³xKm	1,06	2.989.579,74
3.4	SINAPI 72886	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia com Revestimento Primário (DMT = 2,0)	319.225,61	m³xKm	1,26	402.224,27
3.5	SINAPI 74010/001	Carga e Descarga Mecânica de Solo Utilizando Caminhão Basculante 6m³/16T e Pá Carregadeira Sobre Pneus 128HP, Capacidade da Caçamba 1,7 a 2,8 m³, Peso Operacional 11632 kg - Brita	159.612,80	m³	1,57	250.592,10
3.6	SINAPI 74005/002	Compactação mecânica c/ controle do GC>=95% do PN (áreas) (c/ motoniveladora 140 HP e rolo compressor vibratório 80 HP)	122.779,08	m³	4,94	606.528,66
3.7	DAER 7050	Hidrossemeadura	72.279,00	m2	3,11	224.787,69
4	-	Cut-off	13.381,00	m³		
4.1	SINAPI 6077	Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte)	17.395,30	m³	15,98	277.976,89
4.2	SINAPI 83338	Escavação mecânica, a céu aberto, em material de 1a categoria, com escavadeira hidráulica, capacidade de 0,78 m3	13.381,00	m³	2,24	29.973,44
4.3	SINAPI 72887	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia Pavimentada (DMT = 17,67)	307.374,95	m³xKm	1,06	325.817,45
4.4	SINAPI 72886	Transporte Comercial com Caminhão Basculante 6 m3 em Rodovia com Revestimento Primário (DMT = 2,0)	34.790,60	m³xKm	1,26	43.836,16
4.5	SINAPI 74010/001	Carga e Descarga Mecânica de Solo Utilizando Caminhão Basculante 6m³/16T e Pá Carregadeira Sobre Pneus 128HP, Capacidade da Caçamba 1,7 a 2,8 m³, Peso Operacional 11632 kg - Brita	17.395,30	m³	1,57	27.310,62
4.6	SINAPI 74005/002	Compactação mecânica c/ controle do GC>=95% do PN (áreas) (c/ motoniveladora 140 HP e rolo compressor vibratório 80 HP)	13.381,00	m³	4,94	66.102,14
5	Parametrização	Casa de Bombas EB 4+2R (47 CV)	282	CV		5.161.469,43
6	SINAPI 78472	Serviços Topográficos para Pavimentação, Inclusive Nota de Serviços, Acompanhamento e Greide	66.558,83	m2	0,35	23.295,59
7		Desapropriação				
7.1	Pesq. de mercado	Desapropriação (0+300 a 3+435)	10.016,00	m2	216,92	2.172.710,35
7.2	Pesq. de mercado	Edificação (0+300 a 3+435)	32	Unidade	80.291,20	2.569.318,24
7.3	Parametrização	Demolição (0+300 a 3+435)	2.560,00	m2	73,39	187.890,45
SUBTOTAL						**18.276.782,61**

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 122 - Itens relativo a projeto, serviços apoio técnico e valor dos dique em Rolante

Item	Base de Custo	Descrição	Quant.	Unidade	Valor Unit.	Total
7	Estimativa	Projeto Executivo	2,34%	%		661.318,40
8	Estimativa	Licenciamentos	1,50%	%		423.922,05
9	Estimativa	Instalação e Canteiro de Obras	1,50%	%		423.922,05
10	Estimativa	Administração Local da Obra	4,04%	%		1.141.763,39
11	Estimativa	Controle tecnológico dos Serviços e Materiais	0,60%	%		169.568,82
12	Estimativa	Remanejo das redes existentes	1,00%	%		282.614,70
TOTAL OBRAS DOS DIQUES PROPOSTOS EM ROLANTE (SEM BDI)						**31.364.579,54**

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

A seguir no Quadro 123 são apresentados os resumos das intervenções propostas no **Cenário 2** em cada unidade de análise (Baixo, Médio e Alto Sinos).

Conforme o Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015 foi considerado BDI conforme o tipo de obra ou serviço: 28,21% os serviços de INFRAESTRUTURA, incluindo pavimentação, iluminação pública, praças, saneamento, sistemas de água, esgoto cloacal e pluvial e seus respectivos serviços de conservação e manutenção; 19,35 % BDI diferenciado para fornecimento de materiais; 15,38% para projetos e serviços de apoio técnico de engenharia.

O sistema de monitoramento, previsão e alerta se repete nos três resumos, no entanto, é o mesmo sistema, abrangendo a bacia inteira. O seu valor é independente da unidade de análise.

Quadro 123 - Custo total das Intervenções - Baixo Sinos

Item	Descrição	Valor sem BDI	Valor dos serviços com BDI 28,21%	Valor do fornecimento de materiais ou diferenciados com BDI 19,35%	Valor dos itens relativo a projetos e serviços de apoio técnico com BDI 15,38%	Valor TOTAL com BDI
1	**ZONEAMENTO COM DESAPROPRIAÇÕES E REVITALIZAÇÃO DA ÁREA - C2A, C2B E C2C**					**63.182.061,66**
1.1	Desapropriações	48.208.770,96		57.537.168,14		57.537.168,14
1.2	Avaliação dos Imoveis (1%)	482.087,71			556.232,80	556.232,80
1.3	Demolições e Transporte até 30 km	1.761.472,99	2.258.384,51			2.258.384,51
1.4	Parque Linear	2.215.271,70	2.741.033,02		89.243,18	2.830.276,20
2	**BAIXO SINOS DIQUES INTEGRANTES DO C2A, C2B E C2C**					**231.064.507,75**
2.2	Alargamento Sinos	30.840.996,92	33.073.830,71	4.746.865,98	1.231.247,74	39.051.944,44
2.3	Elevação dos diques de São Leopoldo	4.667.770,43	3.018.373,09	2.568.436,05	186.348,77	5.773.157,91
2.4	Dique Nova Santa Rita	36.547.299,94	30.013.937,09	14.170.129,17	1.459.057,26	45.643.123,52
2.5	Diques Sapucaia do Sul	36.238.953,78	27.473.081,24	16.180.120,58	1.446.747,33	45.099.949,14
2.6	Elevação dos diques do Arroio Cerquinha	7.237.228,07	3.565.667,67	5.019.501,61	288.927,78	8.874.097,05
2.7	Dique São Leopoldo Feitoria	39.753.167,87	48.484.630,47	669.673,53	1.587.043,32	50.741.347,32
2.8	Dique Novo Hamburgo	7.800.325,43	8.486.195,41	1.087.811,76	311.408,00	9.885.415,17
2.9	Dique Campo Bom - Bairro N	6.543.519,83	7.687.574,80	383.147,08	261.233,25	8.331.955,13
2.10	Dique Campo Bom - Foz do Arroio Schmidt	14.044.455,29	13.323.896,97	3.778.932,23	560.688,87	17.663.518,07
3	**BAIXO SINOS DIQUES ALTERNATIVOS CANOAS/ESTEIO - C2A**					**153.551.652,01**
3.1	Polder Canoas/Esteio BR-448 (C2A)	120.400.847,47	144.976.127,82	3.768.829,01	4.806.695,18	153.551.652,01
4	**BAIXO SINOS DIQUES ALTERNATIVOS CANOAS/ESTEIO - C2B**					**114.227.927,28**
4.1	Polder Canoas/Esteio proteção ocup. Existentes (C2B)	89.592.879,07	107.399.688,28	3.251.472,98	3.576.766,02	114.227.927,28
5	**BAIXO SINOS DIQUES ALTERNATIVOS CANOAS/ESTEIO - C2C**					**167.922.510,96**
5.1	Polder Canoas/Esteio conforme Plano Diretor (C2C)	131.535.455,28	160.704.445,57	2.260.046,19	4.958.019,19	167.922.510,96
6	**SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA**					**320.525,00**
6.1	Melhoria da rede de monitoramento	250.000,00	320.525,00			320.525,00
BAIXO SINOS C2A TOTAL*						**447.798.221,42**
BAIXO SINOS C2B TOTAL*						**408.474.496,69**
BAIXO SINOS C2C TOTAL*						**462.169.080,37**
*Somados os valores referentes ao zoneamento, aos diques inerentes ao três cenários e à alternativa Canoas/Esteio. Excluso sistema de monitoramento, previsão e alerta cujo valor é para toda a bacia						

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 124 - Custo total das Intervenções - Médio Sinos

Item	Descrição	Valor sem BDI	Valor dos serviços com BDI 28,21%	Valor do fornecimento de materiais ou diferenciados com BDI 19,35%	Valor dos itens relativo a projetos e serviços de apoio técnico com BDI 15,38%	Valor TOTAL com BDI
1	**MÉDIO SINOS C2A**					**373.683.297,23**
1.1	**ZONEAMENTO COM DESAPROPRIAÇÕES E REVITALIZAÇÃO DA ÁREA**					**250.546.192,92**
1.1.1	Desapropriações	185.650.105,53		221.573.400,94		221.573.400,94
1.1.2	Avaliação dos Imoveis (1%)	1.856.501,06			2.142.030,92	2.142.030,92
1.1.3	Demolições e Transporte até 30 km	8.719.291,28	11.179.003,35			11.179.003,35
1.1.4	Parque Linear	12.250.711,03	15.158.232,50		493.525,21	15.651.757,71
1.2	**DIQUES DE PROTEÇÃO**					**123.137.104,31**
1.2.1	Dique Três Coroas	5.857.525,68	4.295.657,95	2.750.259,09	233.846,70	7.279.763,74
1.2.2	Diques Igrejinha C2A	93.575.142,53	62.280.941,13	49.840.651,76	3.735.747,68	115.857.340,57
2	**MÉDIO SINOS C2B**					**253.467.626,74**
2.1	**ZONEAMENTO COM DESAPROPRIAÇÕES E REVITALIZAÇÃO DA ÁREA**					**38.531.343,37**
2.1.1	Desapropriações	28.785.314,62		34.355.273,00		34.355.273,00
2.1.2	Avaliação dos Imoveis (1%)	287.853,15			332.124,96	332.124,96
2.1.3	Demolições e Transporte até 30 km	1.403.306,81	1.799.179,66			1.799.179,66
2.1.4	Parque Linear	1.600.448,64	1.980.290,98		64.474,77	2.044.765,74
2.2	**DIQUES DE PROTEÇÃO**					**214.936.283,37**
2.2.1	Dique Três Coroas	5.857.525,68	4.295.657,95	2.750.259,09	233.846,70	7.279.763,74
2.2.2	Diques Igrejinha C2B	165.352.303,69	152.458.213,41	48.597.039,39	6.601.266,84	207.656.519,63
3	**SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA**					**320.525,00**
3.1	Melhoria da rede de monitoramento	250.000,00	320.525,00			320.525,00
*Nos itens 1 e 2 são somados os valores referentes ao zoneamento e aos diques. Excluso sistema de monitoramento, previsão e alerta cujo valor é para toda a bacia.						

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 125 - Custo total das Intervenções - Alto Sinos

Item	Descrição	Valor sem BDI	Valor dos serviços com BDI 28,21%	Valor do fornecimento de materiais ou diferenciados com BDI 19,35%	Valor dos itens relativo a projetos e serviços de apoio técnico com BDI 15,38%	Valor TOTAL com BDI
1	**ALTO SINOS**					**50.342.219,83**
1.1	**ZONEAMENTO COM DESAPROPRIAÇÕES E REVITALIZAÇÃO DA ÁREA**					**10.794.108,41**
1.1.1	Desapropriações	8.109.211,16		9.678.343,52		9.678.343,52
1.1.2	Avaliação dos Imoveis (1%)	81.092,11			93.564,08	93.564,08
1.1.3	Demolições e Transporte até 30 km	228.991,49	293.589,99			293.589,99
1.1.4	Parque Linear	570.287,43	705.636,55		22.974,28	728.610,83
1.2	**DIQUES DE PROTEÇÃO**					**39.548.111,41**
1.2.1	Diques Rolante e Areia	31.364.579,54	31.221.447,08	7.074.513,90	1.252.150,43	39.548.111,41
2	**SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA**					**320.525,00**
2.1	Melhoria da rede de monitoramento	250.000,00	320.525,00			320.525,00
*No item Alto Sinos são somados os valores referentes ao zoneamento e aos diques. Excluso sistema de monitoramento, previsão e alerta cujo valor é para toda a bacia.						

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

3.9 Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta - Alternativa Única

3.9.1 Diagnóstico do Sistema Atual

- ✓ **Sema/RS**

A Sala de Situação da SEMA - Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável funciona como um centro de prevenção, monitoramento e mapeamento de eventos hidrológicos integrado à Agência Nacional de Águas.

Sua missão é contribuir para a gestão integrada de bacias hidrográficas e identificação de ocorrência de eventos extremos, mediante acompanhamento e previsão das condições hidro meteorológicas, com o fim de minimizar os efeitos adversos de secas e inundações. A operação da sala de situação é feita pela SOMAR Meteorologia, uma empresa contratada pela SEMA.

A Sala de Situação é resultado de um Acordo de Cooperação Técnica, firmado entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a SEMA, no dia 18 de janeiro de 2013. Atualmente a sala de situação da SEMA trabalha com as seguintes ações:

- Previsão hidrometeorológica;
- Emissão de boletins (diários, semanais e mensais);
- Emissão de avisos à Defesa Civil;
- Plantão em eventos hidrológicos extremos;
- Relatórios de eventos críticos ocorridos;
- Estudos dos pontos mais recorrentes de inundação;
- Estabelecimento de limiares de alerta de eventos extremos.

Dentro das ações futuras propostas para a sala de situação têm-se a ampliação da rede hidrométrica do estado e o mapeamento das áreas de risco de inundação.

Dentro destes objetivos futuros, as áreas de risco identificadas no presente estudo na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos fornecerão importantes subsídios para o aprimoramento do trabalho da Sala de Situação da SEMA. Atualmente a Sala de Situação utiliza o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações do estado do Rio Grande do Sul para identificação das áreas de risco, que foi um trabalho desenvolvido pela DIPLA (Divisão de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - SEMA) em parceria com a ANA (Agência Nacional de Águas).

O monitoramento é feito por uma rede composta por estações que medem o nível dos rios e a quantidade de chuva, via comunicação telemétrica por satélite. Esta rede é integrada ao Sistema Nacional de Monitoramento Hidrometeorológico.

Na bacia hidrográfica do Sinos a rede pluviométrica é constituída em sua maior parte pelas estações com medições horárias do CEMADEN, porém, também engloba duas estações da Agência Nacional de Águas (Foz do Paranhana e Arroio Caraá). O total de estações pluviométricas na Bacia do Rio dos Sinos é 28. A distribuição dos postos está concentrada em regiões mais densamente urbanizadas a jusante.

Em relação ao monitoramento do nível dos rios, existem três estações linimétricas bem distribuídas na bacia do Rio dos Sinos. A Figura 135 apresenta as estações fluviométricas e pluviométricas componentes da rede de monitoramento da sala de situação da SEMA.

N

Canela
Gramado
SÃ£o Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
TrÃªs Coroas
Igrejinha
Nova Hartz
SÃ£o SebastiÃ£o do CaÃ
Ivoti
Dois IrmÃ£os
Sapiranga
Arari
Rolante
Riozinho
EstÃ¢ncia Velha
ParobÃ©
Taquara
Campo Bom
Capela de Santana
PortÃ£o
Novo Hamburgo
SÃ£o Leopoldo
CaraÃ¡
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Esteio
Santo AntÃ´nio da Patrulha
GravataÃ
Glorinha
Canoas
Cachoeirinha
OsÃ³rio

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia
Estações Fluviométricas

Estações Pluviométricas
ANA
CEMADEN
INMET

METROPLAN
Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 135: Estações pluviométricas e fluviométricas da rede de monitoramento da Sala de Situação - SEMA.

A previsão meteorológica utilizada pela Sala de Situação é obtida a partir do modelo WRF (*Weather Research and Forecasting*), na qual são utilizados produtos nas resoluções de 2,5 e 15 km. Em relação à previsão nos rios, atualmente a Sala de Situação está em fase de calibração do modelo MGB-IPH para todo o Rio Grande do Sul, na qual os dados de entrada de chuva no modelo são oriundos do modelo meteorológico WRF, também se utiliza como condição inicial do modelo os dados de monitoramento horário das estações linimétricas.

Os alertas da Sala de Situação são enviados para a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), ligada à Casa Militar e órgão central do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil - SIEPDEC (Decreto 51.547, DE 3 DE JUNHO DE 2014).

A CEPDEC por sua vez integra o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), conforme o Decreto nº 7.257, de 04/08/2010, e atua nas fases de prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução de cenários, nos desastres naturais ou provocados pelo homem.

Em conjunto com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, a CEPDEC é responsável por coordenar as ações realizadas pela Defesa Civil dos municípios.

- ✓ **CEMADEN**

O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) foi criado com intuito de, em parceria com várias instituições, implementar, complementar e consolidar a rede de instrumentos meteorológicos, hidrológicos e geotécnicos para monitoramento ambiental.

A principal missão do CEMADEN é monitorar as ameaças naturais em áreas de riscos em municípios brasileiros suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, além de realizar pesquisas e inovações tecnológicas que possam contribuir para a melhoria de seu sistema de alerta antecipado, com o objetivo final de reduzir o número de vítimas fatais e prejuízos materiais em todo o país.

Dentro da bacia hidrográfica do Sinos os municípios monitorados são: Três Coroas, Igrejinha, Riozinho, Parobé, Campo Bom, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Nova Santa Rita e Canoas.

Em relação ao monitoramento das precipitações pelo CEMADEN, as áreas compreendidas pela bacia hidrográfica do Rio dos Sinos são amplamente monitoradas. O total de estações pluviométricas na Bacia do Rio dos Sinos é 34. A distribuição dos postos está concentrada em regiões a jusante.

De acordo com o CEMADEN, o objetivo da rede de monitoramento pluviométrico horário é melhorar o conhecimento sobre as chuvas nos municípios, melhorar a precisão no monitoramento e dos alertas emitidos pelo CEMADEN, contribuir para o aumento da segurança das operações de defesa civil, etc.

Em relação ao monitoramento dos rios, o CEMADEN atualmente dispõe de quatro estações linimétricas com dados disponíveis com monitoramento horário localizadas na bacia do Rio dos Sinos.

A Figura 136 mostra todos os municípios monitorados na região sul do Brasil.

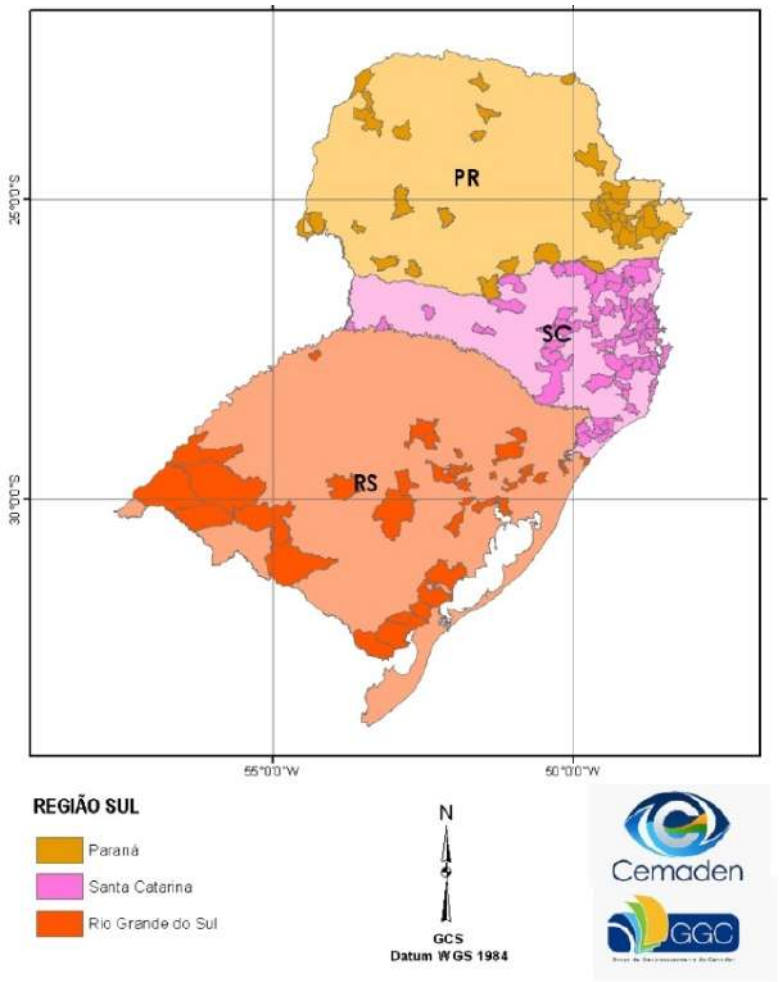


Figura 136 - Municípios monitorados pelo CEMADEN.
Fonte: CEMADEN

Com base nas informações advindas da rede de monitoramento, em conjunto com dados de monitoramento geotécnico, é possível ao CEMADEN desenvolver sistemas pilotos de alerta de cheias e enxurradas e de alerta de movimentos de massa no Brasil, considerando metodologias que usam observações de precipitação por redes de pluviômetros automáticos e radares meteorológicos, bem como previsões meteorológicas de curtíssimo e curto prazo.

A rede de estações do CEMADEN visa atender a vários propósitos, tais como:

- Melhorar o entendimento do processo de transformação chuva–vazão em bacias de resposta rápida;
- Verificar através de evidências fotográficas a ocorrência de enxurradas e os montantes pluviométricos deflagradores desses eventos;
- Verificar através de evidências fotográficas a ocorrência de solapamento de margens;
- Permitir o ajuste de modelos hidrológicos;
- Auxiliar na emissão de alertas com dados em tempo real;
- Permitir a atualização do modelo hidrológico (assimilação de dados) a partir de informações coletadas em tempo real de maneira a melhorar a confiabilidade das previsões de extremos hidrológicos.

A grande quantidade de informações levantadas em tempo real pelo CEMADEN é analisada pelo Sistema de Alertas e Visualização de Áreas de Risco (SALVAR), que é uma plataforma computacional desenvolvida para monitorar dados ambientais.

Essa plataforma de visualização de áreas de risco, disponibilizada na Sala de Situação, e utilizada pelos operadores que trabalham durante 24 horas por dia, 7 dias por semana, integra diversas bases de dados fornecidos por instituições intragovernamentais e intergovernamentais, bem com aquelas não-governamentais.

As estações linimétricas foram instaladas em municípios monitorados pelo CEMADEN, situados em bacias com rápido tempo de resposta e alta densidade populacional com a finalidade básica de realizar a medida, o armazenamento e a transmissão de dados hidrológicos, essas estações monitoram o nível do rio (usando sensor tipo radar).

A Figura 137 apresenta as estações fluviométricas e pluviométricas componentes da rede de monitoramento do CEMADEN.

460000 470000 480000 490000 500000 510000 520000 530000 540000 550000 560000 570000 580000

6760000 6750000 6740000 6730000 6720000 6710000 6700000 6690000 6680000 6670000

N

Canela
Gramado
SÃ£o Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
TrÃªs Coroas
Igrejinha
SÃ£o SebastiÃ£o do CaÃ
Ivoti
Dois IrmÃ£os
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Rolante
Riozinho
EstÃ¢ncia Velha
ParobÃ©
Taquara
Campo Bom
Capela de Santana
PortÃ£o
Novo Hamburgo
SÃ£o Leopoldo
CaraÃ¡
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Esteio
Santo AntÃ´nio da Patrulha
GravataÃ
Glorinha
Canoas
Cachoeirinha
OsÃ³rio

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

- Limites Municipais
- Hidrografia
- Limite da Bacia
- Estações Fluviométricas
- Estações Pluviométricas

METROPLAN
Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 137: Estações Pluviométricas e Fluviométricas da rede do CEMADEN.

Essa ferramenta facilita a previsão de riscos hidrológicos e geodinâmicos, uma vez que permite combinar em um único ambiente, por exemplo, previsões, dados em tempo real e dados pretéritos, como acumulados de chuva, nível e vazão de rios etc.

Dentro do procedimento de monitoramento, elaboração e emissão de alertas pelo CEMADEN existem quatro diferentes níveis de operação e alerta, sendo eles: (i) Observação; (ii) Moderado; (iii) Alto; (iv) Muito Alto, conforme apresentado na Figura 138.



Figura 138 - Alertas emitidos pelo CEMADEN.
Fonte: CEMADEN

O envio de um alerta de risco de desastres naturais é realizado em conjunto com a equipe multidisciplinar após a avaliação do ambiente favorável ao evento.

O Protocolo de Ação entre o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)/Ministério da Integração (MI) e o CEMADEN regulamenta que todo alerta de risco de desastres naturais emitido pelo CEMADEN deverá ser enviado ao CENAD, para se constituir em subsídio fundamental na tomada de ações preventivas de proteção civil, entre outros aspectos legais.

Os alertas são repassados para os órgãos de Defesa Civil Estadual e Municipal, onde os responsáveis iniciam a fase de preparação para o desastre, onde os recursos necessários para a resposta são mobilizados.

Este procedimento está ilustrado no fluxograma que integra as ações do CEMADEN com seus parceiros apresentado na Figura 139.



Figura 139 - Fluxograma de ações.
Fonte: CEMADEN

Em 2017 foram concluídas duas consultorias, a da Política Estadual de Gestão de Risco de Desastres e a da Arquitetura do Sistema Integrado de Gestão de Risco de Desastres (SEGIRD).

Este Sistema deverá atuar de forma integrada, abarcando os cinco macroprocessos da gestão de riscos e desastres (Prevenção, Mitigação, Preparação, Resposta e Recuperação) e, com o envolvimento de várias instituições e profissionais das mais diferentes áreas.

Como resultado dos estudos, é proposta a criação de um Centro Integrado de Gestão de Riscos de Desastres (CIGERD) para o Estado do Rio Grande do Sul.

Nesta estrutura deverão estar integradas a Defesa Civil do Estado e um corpo técnico específico oriundo das instituições participantes do SEGIRD.

Assim, estariam alocadas neste Centro as ações de monitoramento e alerta, a Sala de Situação, o Centro de Operações da Defesa Civil, o sistema de hidrometeorologia, profissionais das áreas de meio ambiente (geologia, pedologia, geomorfologia, topografia, recursos hídricos, etc.), de infraestrutura básica (áreas urbanas, rede viárias, pontes, transportes, energia e comunicações, etc.), socioeconômica (sociólogos, economistas, planejadores, etc.) além de informações sobre mapeamento de áreas de risco e de vulnerabilidade, planos de contingência, planos de ações emergenciais e de gestão de crise e resposta a eventos adversos.

Adicionalmente, em situações de anormalidade este centro deverá estar em contato com as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil e com as Defesas Civis municipais.

3.9.2 Proposição de Melhorias - Cenários 1 e 2

✓ **Complementação da rede de monitoramento**

As bacias em questão são amplamente monitoradas, mas há concentração de postos nas regiões mais densamente urbanizadas a jusante e carência a montante.

Propõe-se implementar pelo menos três novas estações pluviométricas na porção de montante da bacia:

- Uma estação pluviométrica com telemetria na bacia do rio Areia, próximo à localidade de Rolandinho da Areia;
- Uma estação pluviométrica com telemetria na bacia do rio Ilha, próximo à localidade de Padilha Velha;
- Uma estação pluviométrica com telemetria na bacia do rio Caraá, próximo à localidade de Caraá.

Propõe-se implementar pelo menos quatro novas estações fluviométricas na porção de montante da bacia:

- Uma estação fluviométrica com telemetria na bacia do rio Areia, próximo à localidade de Rolandinho da Areia, para estimativa de níveis e vazões a montante de Rolante;
- Uma estação fluviométrica com telemetria na área urbana de Rolante;
- Uma estação fluviométrica com telemetria na área urbana de Igrejinha
- Uma estação fluviométrica com telemetria na bacia do rio na bacia do rio Caraá, próximo à localidade de Caraá.

✓ **Modelo Hidrometeorológico para Previsão de curto Prazo**

Em relação à previsão nos rios, atualmente a Sala de Situação da SEMA-RS está em fase de calibração do modelo MGB-IPH para todo o Rio Grande do Sul, na qual os dados de entrada de chuva no modelo são oriundos do modelo meteorológico WRF (*Weather Research and Forecasting*, na qual são utilizados produtos nas resoluções de 2,5 e 15 km), e também se utiliza como condição inicial do modelo os dados de monitoramento horário das estações linimétricas.

O modelo é adequado. Há necessidade, apenas, de atualização permanente do modelo à medida que se faz coleta de novos dados e complementação da rede de monitoramento.

Além disto, os resultados de previsão do modelo devem continuar a ser disponibilizados à Defesa Civil, que deverá contar com Programa de Capacitação, para poder interpretar e utilizar as informações de forma adequada.

3.9.3 Melhorias no sistema de monitoramento, previsão e alerta de cheias

A melhoria proposta no sistema de monitoramento previsão e alerta de cheias que geram custos **adicionais** foi a melhor estruturação da rede hidrometeorológica da bacia, com a adição e modernização dos equipamentos.

Foi proposto um aprimoramento da rede de monitoramento da bacia, com a inclusão de novas estações de monitoramento pluviométrico e fluviométrico telemétrico, assim como a automatização e telemetrização de estações já existentes. Foram orçados os valores de instalação, e operação e manutenção.

A Sala de Situação do Departamento de Recursos Hídricos da SEMA que realiza o acompanhamento do monitoramento em tempo real, utiliza modelos de previsão e emite alertas de cheias já se encontra em funcionamento, portanto não se propõe um aumento de custos de funcionamento desse departamento do estado, somente a sua manutenção.

Por já ser um custo de manutenção existente e pelo fato da Sala de Situação ter como objetivo monitorar todos os possíveis desastres naturais do estado, essa quantificação não foi incluída no presente estudo.

Para estimar os custos de aprimoramento da rede hidrometeorológica, foram consultados valores de projetos semelhantes.

Quadro 126 - Custos de instalação, operação e manutenção de estações hidrometeorológicas

Implementação				
Descrição	**Unidade**	**Quant**	**Valor Unitário**	**Valor Total**
Instalação de estação fluviométrica	un	4	R$ 40.000,00	R$ 160.000,00
Instalação de estação pluviométrica	un	3	R$ 30.000,00	R$ 90.000,00
Operação e Manutenção Anual				
Operação e manutenção de estação fluviométrica	estação/ano	2	R$ 60.000,00	R$ 120.000,00
Operação e manutenção de estação pluviométrica	estação/ano	3	R$ 30.000,00	R$ 90.000,00

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Considerou-se os custos de instalação em campo, aquisição de equipamentos, testes comissionamento, assim como, na parte de operação e manutenção o custo de reposição de peças, os custos de transmissão de dados, realização de medições de vazão nas estações fluviométricas, levantamentos topobatimétricos da seção e traçado de curva-chave.

3.10 Seguros de Cobertura de Inundações - Alternativa Única

3.10.1 Revisão

A seguir estão apresentadas informações que tratam dos seguros de cobertura de inundações em diferentes países, abordando suas peculiaridades e diferentes formatações. As informações apresentadas foram obtidas a partir de Atreya et al. (2015), Jha et al. (2012), Seifert et al. (2013) e Graciosa (2009).

Catástrofes recentes têm gerado significantes perdas, os custos médios globais anuais para desastres naturais entre 2000 e 2012 foram estimados em aproximadamente 100 bilhões. Em todo o mundo, entre todos os desastres naturais, as inundações estão entre as mais dispendiosas e afetam a maioria das pessoas.

Ao longo dos últimos anos, o número de eventos de inundações registrados vem aumentando significativamente. A Figura 140 apresenta o número de eventos de inundação registrados no mundo entre os anos de 1950 e 2010, já a Figura 141 apresenta o número de inundação por país entre os anos de 1970 e 2011.

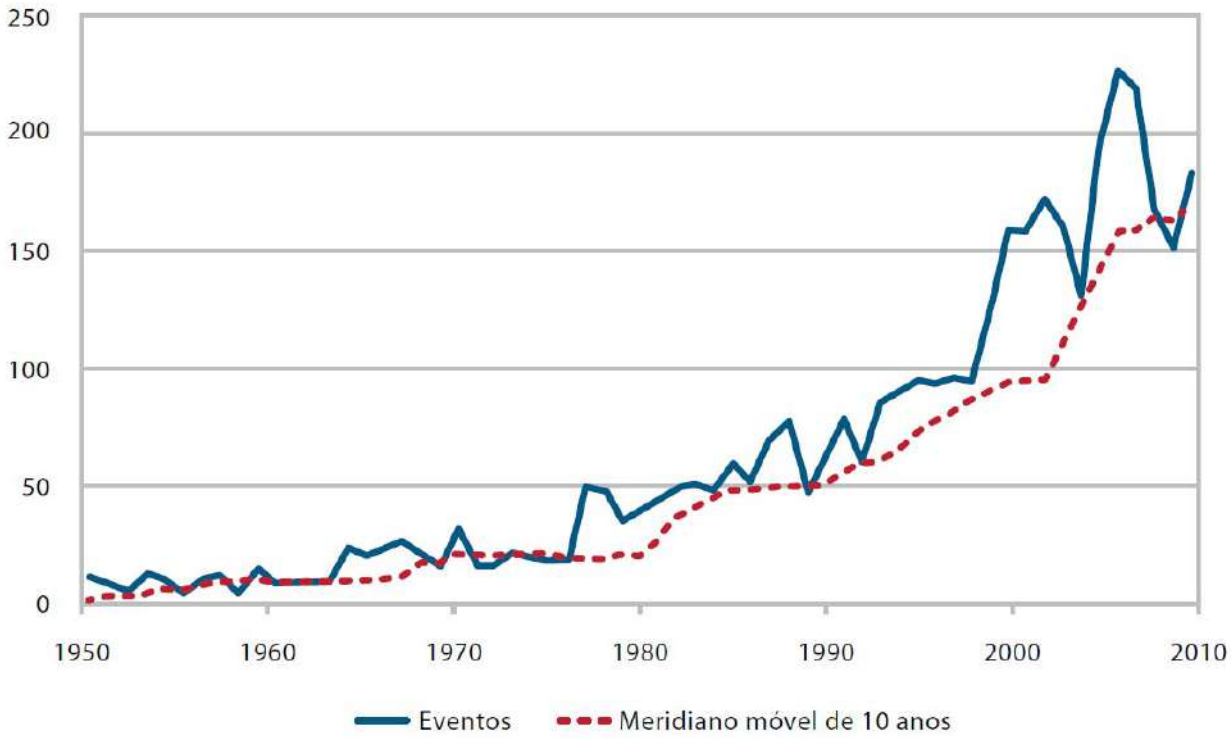


Figura 140 - Número de eventos de inundação registrados
Fonte: Jha et al., 2012

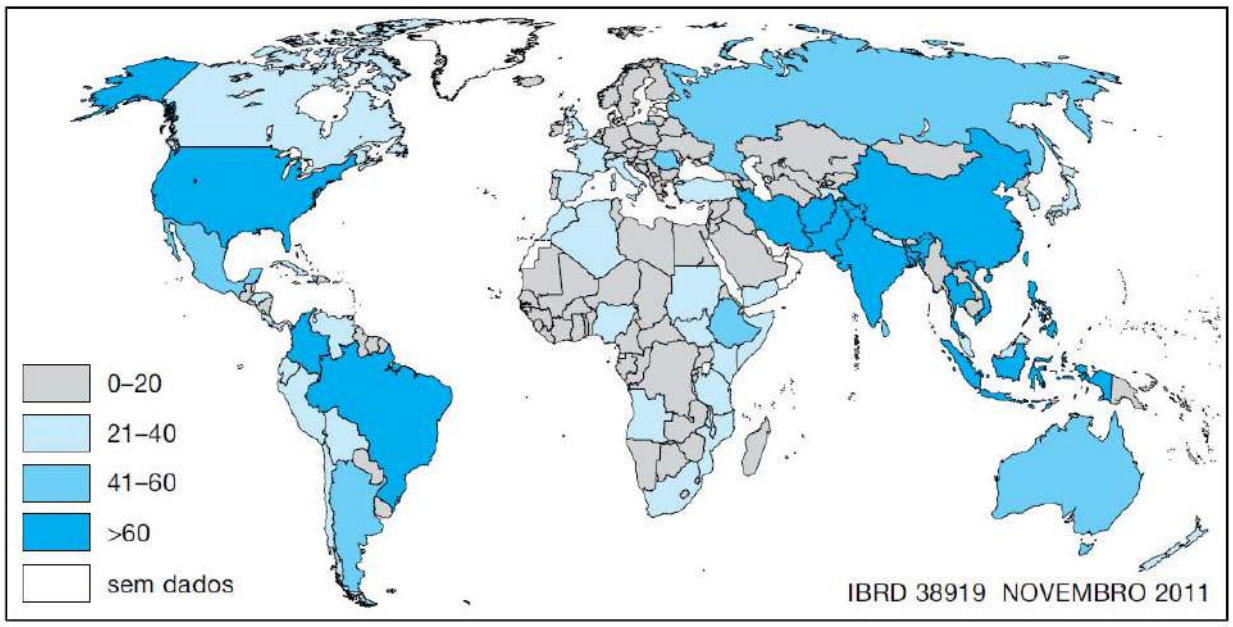


Figura 141 - Eventos de inundação por país
Fonte: Jha et al., 2012

A perda imediata de vidas devido a inundações está aumentando mais lentamente ou até mesmo diminuindo com o decorrer do tempo, o que reflete a implementação bem sucedida das ações de gestão de risco de inundações.

Embora isto seja encorajador, as fatalidades ainda são significativas em países em desenvolvimento, onde os casos de inundação têm um impacto desproporcional em regiões socialmente desfavorecidas.

As inundações afetam assentamentos urbanos de todos os tipos, desde pequenos vilarejos a cidades de médio porte e centros de negócios, como por exemplo, ao longo do Rio Indu, até as cidades importantes, megalópoles e áreas metropolitanas como Sendai, Brisbane, Nova Iorque, Karachi e Bangkok. Todas foram atingidas por inundações em anos recentes.

Estas inundações recentes têm desencadeado níveis históricos de perdas, alimentando intensos debates nacionais sobre quem deve pagar as consequências econômicas das catástrofes das inundações e os papéis dos setores públicos e privados.

Os debates têm questionado os seguros quanto aos princípios de risco e abordado as questões de acessibilidade. Em economias em desenvolvimento e de baixa renda, onde os seguros estão muito menos desenvolvidos, também ocorrem discussões nacionais sobre as soluções adaptadas às realidades locais.

Esta revisão busca mostrar como diferentes países estabeleceram diferentes opções de formatação de seguros residenciais de cobertura de inundação.

Levando em consideração as diferenças culturais, restrições de mercado e perdas históricas, no Quadro 127 são apresentadas diferentes escolhas chave que devem ser consideradas.

Quadro 127 - Características de seguros de cobertura de inundações.

Característica	Descrição
Público/Privado	O seguro de cobertura de inundações pode ser vendido somente pelo setor privado, somente pelo setor público, ou por uma colaboração entre ambos setores. No caso de colaboração, o papel de cada um deve ser definido. Nas medidas de implementação da redução de riscos, é preciso definir se o governo desempenhará o papel de seguradora primária, resseguradora ou auxiliar. As seguradoras poderão assumir todo o risco, compartilhá-lo ou simplesmente intermediar financeiramente pelas suas redes.
Voluntário/Obrigatório	O seguro de cobertura de inundações pode ser obtido de maneira voluntária ou obrigatória. Definição se as seguradoras precisarão ou não oferecer seguros de inundação a proprietários que vivem em zonas de alto risco ou com hipoteca.
Agrupado/Individual	Estabelecer se o seguro de cobertura de inundação deve ser vendido como parte dos seguros privados das propriedades ou como uma cobertura autônoma.
Subsidiado/Baseado em Risco	Definição de quem e como os prêmios de seguro serão definidos. Avaliação se coberturas devem ser baseadas na exposição ao risco, parcialmente baseadas, ou uniformes para todos os proprietários. Existência de subsídio a famílias que necessitem de tratamento especial.
Incentivos Econômicos	Existência de incentivos econômicos para proprietários ou comunidades que vinculem o seguro de cobertura de inundações com medidas de redução de risco.
Assistência Federal a Desastres	Existência de mecanismos de compensação pós-desastre e sua interferência nas soluções de seguros existentes.

Fonte: Atreya et al., 2015)

A seguir estão apresentadas com maiores detalhes as características apresentadas no quadro resumo acima:

- ✓ **Público ou Privado**

O seguro de risco de inundação pode ser um arranjo totalmente privado ou totalmente público, mas, na prática, a maioria das soluções envolve algum esforço colaborativo entre os setores público e privado.

O setor de seguros privados atualmente desempenha um dos seguintes papéis no mercado de seguros de cobertura de inundações: subscreve e assume risco como seguradora primária com ou sem regulação (Alemanha, Noruega e Reino Unido); subscreve o risco em nome do governo, mas não tem risco (EUA); desempenha o papel de um ressegurador para um programa governamental (Romênia).

O segurador primário é a entidade que se compromete a ressarcir os prejuízos provocados pelo evento de inundação, recebendo para isso um valor mensal/anual (prêmio) calculado com base no dano ou prejuízo associado ao evento.

O ressegurador faz o seguro do segurador, ou seja, é responsável por diluir, ou pulverizar os riscos de desastres naturais ao longo de uma área e de um número de pessoas maior do que a abrangência do segurador, o ressegurador permite ao segurador cobrar preços mais baixos, viabilizando uma maior penetração de mercado, uma vez que, por possuir maior área de abrangência tem mais capacidade de absorção de riscos.

No Brasil, a política de resseguros é apresentada pela Lei de Resseguros (n° 126 de 15 de janeiro de 2007), que permitiu a implementação de seguros para desastres naturais no Brasil, por possibilitar a atuação de resseguradoras internacionais.

O papel desempenhado pelo governo nos mercados de seguros de cobertura de inundações pode ter sua origem em diferentes situações:

- As seguradoras consideram que o risco não é segurável por causa de sua natureza catastrófica, nenhuma transferência de risco mutuamente vantajosa pode ser explorada pelo consumidor e fornecedor de seguros, ou a demanda seria considerada baixa demais;
- Existência de uma cultura de solidariedade (França), resultando no governo que oferece a maior parte do seguro de desastres para tudo;
- Como o governo é considerado o principal responsável pela prevenção de perdas por inundações, ele pode ser visto por alguns como também responsável por essas perdas;
- Existência de uma forte dependência da intervenção do governo, como pode ser observado em alguns países (Áustria).

Os papéis do setor público em relação aos mercados de seguros de cobertura de inundações são mais diversos do que para o setor privado, pois os governos podem funcionar como:

- segurador primário;
- ressegurador;
- garantindo segurança para o setor de seguros (credor) e
- regulador do mercado de seguros.

A segurança para o setor de seguros é importante para viabilizar o pagamento de indenizações. O furacão Andrew, que devastou a Flórida em 1992, destruiu 60.000 propriedades, causando um prejuízo de 30 bilhões de dólares, além disso, levou consigo sete companhias de seguros, que se tornaram inadimplentes com o acúmulo de indenizações.

Levando em consideração as características locais, sugere-se, para a Bacia do Rio dos Sinos, o estabelecimento de um esforço colaborativo entre os setores público e privado, onde o setor público exerceria função de Ressegurador e de Regulador.

- ✓ **Voluntário ou Obrigatório**

A cobertura de seguro pode ser voluntária (existem produtos de seguros disponíveis, mas os residentes não são obrigados a comprá-los) ou obrigatória (os residentes são obrigados a comprar um seguro, seja como parte de uma política de todos os riscos ou como autônomo).

O seguro obrigatório pode assumir diferentes formas, em que a legislação pode exigir que os proprietários adquiram um seguro. O seguro obrigatório de país ou estado apresenta diversas vantagens, uma vez que todos os proprietários são supostamente segurados, há menos necessidade de assistência especial de socorro pós-desastre. Uma segunda vantagem é a redução das diferenças de acesso a informações privilegiadas entre segurados e seguradores, uma vez que todos os proprietários, e não apenas aqueles com alto risco, compram cobertura. Em terceiro lugar, dependendo do tamanho do país ou região, o grupo de seguros pode ser mais diversificado geograficamente através deste requisito.

O seguro obrigatório também pode ser baseado em fatores que não sejam geográficos. Mais comumente, os bancos podem exigir um seguro para proteger suas hipotecas do proprietário não segurado inadimplente após sofrer danos graves de uma inundação. Nos Estados Unidos, por exemplo, o requisito de comprar seguro de cobertura de inundações em zonas de alto risco aplica-se apenas aos que possuem uma hipoteca com garantia federal. Na Eslováquia, as construções financiadas por hipotecas devem ser 100% seguradas devido ao requisito do credor.

O requisito obrigatório também pode ser baseado no fornecimento se as seguradoras estiverem obrigadas a oferecer seguros. O consumidor pode então rejeitar a cobertura, como no caso da Bélgica e da Espanha.

Enquanto o seguro obrigatório tem a vantagem de aumentar a penetração no mercado, pode haver barreiras.

Em alguns países, por exemplo, na Hungria, houve discussões sobre se a obrigação de se proteger é constitucional.

As discussões também ocorreram nos Estados Unidos em torno do mesmo argumento feito contra àqueles que sugeriram que o seguro de cobertura de inundações deveria ser necessário para todos em áreas propensas a inundações, independentemente de ter ou não uma hipoteca com apoio federal. Nesse caso, muitos sentiram que o governo não pode obrigar as pessoas a fazê-lo contra a sua livre vontade.

Levando em consideração as características locais, propõe-se, para a Bacia do Rio dos Sinos, a criação de um Seguro Obrigatório, que pode ser complementado por Seguro Voluntário, nos moldes do Seguro Veicular Obrigatório.

- ✓ **Agrupado à Apólice de Seguros ou Individual**

Outra escolha de formatação é se o seguro de cobertura de inundações é vendido de forma independente ou agrupado com as apólices de seguro dos proprietários.

Quase todos os países avaliados adotaram algum tipo de sistema empacotado, onde a cobertura do risco de catástrofe (incluindo inundação) é anexada a políticas de seguro de proprietário ou acidente.

O seguro de propriedade dos proprietários geralmente abrange fogo, roubo e, na maioria dos países, riscos de catástrofe como inundação, vento, etc. O lote de cobertura apresenta várias vantagens.

Primeiro, os proprietários estão conscientes de que estão cobertos por todos os tipos de desastres, evitando custos legais para determinar qual perigo realmente causou o dano.

Em segundo lugar, reduz os custos administrativos e de busca: em vez de comprar políticas para diferentes perigos de várias seguradoras, o proprietário compra apenas uma política.

Em terceiro lugar, pode aumentar a penetração do seguro de inundação, na medida em que muitos outros proprietários irão comprar toda a cobertura de riscos do que uma única política de inundação porque estão preocupados com perdas de outros desastres (por exemplo, fogo, terremoto, tornados).

Em quarto lugar, ao cobrir riscos múltiplos, existe uma diversificação de riscos cruzados, uma vez que a inundação é independente de muitos riscos, como roubo e terremoto.

Na Alemanha, a penetração média no mercado de seguros está entre 3 e 4% em combinação com o seguro de construção e 10% em combinação com os seguros residenciais.

No entanto, a cobertura agrupada pode aumentar a chance de uma perda catastrófica correlacionada, como danos no vento e na água de um furacão.

É importante que os proprietários saibam que parte do seu prêmio cobre cada tipo de risco.

> ***Levando em consideração as características locais, propõe-se, para a Bacia do Rio dos Sinos, um sistema agrupado à Apólice de Seguros, onde a cobertura do risco de catástrofe (incluindo inundação) é anexada a políticas de seguro de proprietário ou acidente, podendo abranger fogo, roubo e riscos de catástrofe como inundação, vento e outros.***

- ✓ **Custo e Prêmio**

O seguro é um instrumento amplamente reconhecido baseado no mercado que difunde os custos econômicos de eventos catastróficos em muitos segurados.

As companhias de seguros estabelecem prêmios diferentes, dependendo das categorias de risco, como as zonas de inundação e, em geral, cobrem o custo dos danos, utilizando o prêmio que cobram dos segurados.

Muitos economistas argumentam que o preço baseado no risco adequadamente irá incentivar a mitigação de riscos.

A diferenciação do prêmio ao seguro de cobertura de inundações (uma taxa mais elevada para as famílias que estão localizadas em áreas propensas a inundações) constitui um incentivo para que os indivíduos limitem a sua exposição ao risco para que se tornem elegíveis para prêmios mais baixos.

Também pode encorajar os proprietários a reduzir os riscos e, assim, receber reduções nos prêmios.

Na Alemanha, as propriedades são classificadas com base em mapas de inundação. Do total, a maioria das residências está localizada em zonas de inundação menores que o TR 200, 10 a 12% estão localizadas na zona de inundação entre o TR 50 e o TR 200, e somente 3% estão localizadas em zonas entre TR 10 e TR 50.

As zonas localizadas dentro do TR 10 são consideradas não seguráveis, entre o TR 50 e TR 200 podem ser seguradas com determinadas condições, acima do TR 200 as propriedades são classificadas como seguráveis.

Na comparação entre os seguros de médio impacto de inundação na Alemanha (média probabilidade de ocorrência) e alto impacto de inundação na Holanda (baixa probabilidade de ocorrência) mostraram que a procura na Alemanha é maior.

Isso é explicado pelas experiências recentes de evacuação e dano vividas pela Alemanha, a maior demanda também é relacionada a maior percepção ao risco nesse país, além disso, a inexistência de seguros privados na Holanda criou uma forte expectativa de que o governo irá compensar os danos causados por inundações, diferentemente da Alemanha onde existem seguros privados disponíveis.

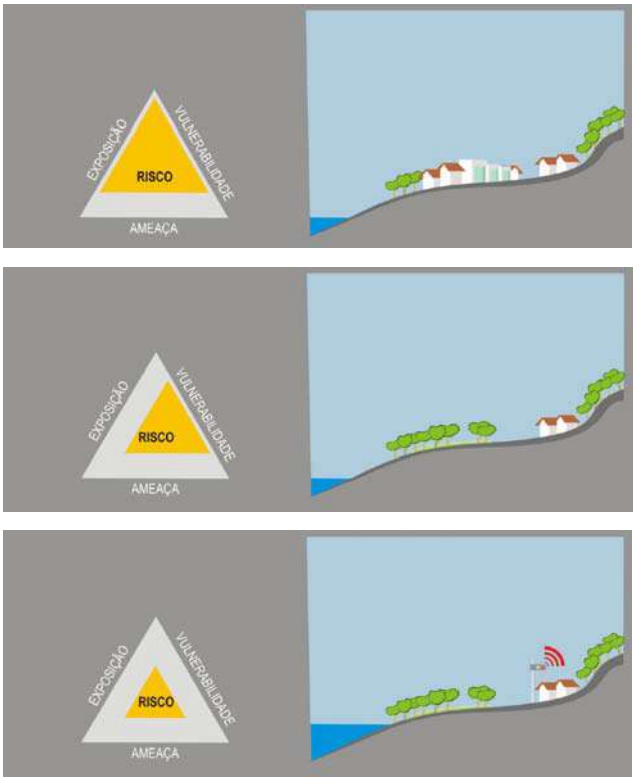
Um prêmio baseado em risco, em teoria, leva em consideração os três elementos de risco: ameaça, exposição e vulnerabilidade.

A união dos três elementos permite que o risco seja quantificado, qualquer aumento ou diminuição desses elementos afetam o risco.

Os proprietários de imóveis podem reduzir o prêmio de seguro que pagam através de medidas de redução de perdas e limitando o impacto adverso desses elementos de risco.

Por exemplo, os proprietários receberiam reduções de prêmio se reduzissem a sua exposição (deslocando para fora da zona de perigo), se reduzissem a sua vulnerabilidade (lei de zoneamento) ou se a sua comunidade reduzisse o perigo (construindo um dique).

A Figura 142 a seguir ilustra as três componentes de risco.



Redução da componente ameaça (medidas hidráulicas, controle na fonte)

Redução da componente exposição (lei de zoneamento, preservação das várzeas)

Redução da componente vulnerabilidade (sistemas de alerta anteripado, planos de evacuação, sistemas de proteção)

Figura 142 - Elementos de risco
Fonte: Andrade, 2006 adaptado de Crichton,1999

Nos sistemas de seguro existentes, no entanto, os prêmios raramente levam em conta os três elementos de risco.

Portanto, são apresentadas quatro categorias de prêmios existentes de acordo com a medida que eles diferencialmente cobram o risco:

- Preços baseados em risco total levando em consideração o perigo, exposição e vulnerabilidade de cada propriedade segurada sem subsídio;
- Preços parciais de risco baseados em risco e exposição (mas não vulnerabilidade), por exemplo, zonas de risco e valor de propriedade (Reino Unido, Alemanha, EUA);
- Preços mínimos baseados no risco, tendo em conta apenas o valor da propriedade (percentagem do valor da propriedade, independentemente da localização, tipo de construção, etc.) (França, Noruega);
- Nenhum preço baseado em risco (prêmios fixos): os prêmios fixos são indiretamente baseados em risco, uma vez que são calculados como uma taxa padrão por pessoa do seguro do proprietário que normalmente é calculada com base no valor da propriedade (Espanha, Romênia).

✓ **Prêmios de Seguro e os Esforços de Mitigação de Riscos**

Ao recompensar o comportamento que reduz os riscos e possíveis danos, os acordos de seguro são capazes de reduzir a perda total e os impactos econômicos moderados de eventos adversos.

Os arranjos de seguro também podem limitar os danos ao recompensar edifícios bem projetados com prêmios mais baixos, deduções mais baixas e maiores limites de cobertura nas apólices de seguro.

Pesquisas mostram que no período anterior à enchente de 2002 na Alemanha, os agregados familiares segurados tendiam a estar mais informados sobre a mitigação e eram mais propensos a se proteger de inundação do que as famílias não seguradas.

Existem evidências limitadas nos mercados de seguros de riscos de inundações residenciais que os governos ou as companhias de seguros incentivam ativamente as medidas cautelares, ligando o custo do seguro aos esforços individuais (ou vinculando o prêmio à vulnerabilidade).

Uma exceção é o dos EUA, onde o governo federal instituiu um sistema comunitário especializado em inundações específicas, em que as ações tomadas pelas comunidades para melhorar a preparação para inundações e reduzir a exposição ao risco permitem que seus residentes se beneficiem de descontos de prêmios de inundação que podem chegar a 45%.

Embora as medidas de mitigação de riscos públicas, de grande escala sejam realizadas principalmente por governos, os seguros públicos e privados e outros mecanismos de transferência de risco têm o potencial de incentivar a mitigação de riscos privados.

Também as parcerias público-privadas podem vir a ser possíveis opções para aumentar a conscientização e mitigação do risco.

Estudos de caso demonstram que as seguradoras estão envolvidas em atividades que aumentam a conscientização do cliente sobre seus riscos e medidas para mitigação (Áustria).

As seguradoras também podem influenciar os formuladores de políticas públicas para mudar os regulamentos ou investir diretamente na redução de risco.

Um exemplo recente é fornecido pela Associação das Seguradoras Britânicas que está ativamente defendendo maior investimento público em defesa contra inundações.

Como outra atividade de redução de risco, as seguradoras podem colocar requisitos (garantias ou cláusulas de obrigação) em seus contratos que o segurado tome medidas especificas para reduzir o risco.

Como um exemplo familiar, o seguro de carro geralmente não cobre danos ao roubo se o carro for deixado em execução, devidamente trancado ou se uma abertura de janela ou telhado foi deixada aberta ou desbloqueada.

Para as políticas de seguro de cobertura de inundações, não parece haver nada específico. A cobertura de risco às vezes inclui condições semelhantes; no entanto, estes são tipicamente gerais, como exigir que os proprietários mantenham a propriedade segurada em bom estado e tomar todas as medidas razoáveis para evitar danos sem nomear explicitamente quaisquer medidas preventivas.

Finalmente, e raramente, as seguradoras fazem investimentos diretos em medidas de mitigação, como as seguradoras de monopólios dos cantões suíços (KGV) que financiam o Serviço de Incêndio e os Serviços Cantonais de Defesa Civil.

Além disso, a KGV disponibilizou fundos em muitos cantões suíços para fornecer apoio financeiro para medidas preventivas.

Para este estudo, além do preço baseado em risco, também interessam nos requisitos contratuais para medidas de prevenção de perdas, garantias ou cláusulas obrigatórias, bem como atividades de conscientização.

Existem apenas evidências limitadas para as cláusulas obrigatórias, enquanto as atividades de conscientização são encontradas em vários níveis na maioria dos sistemas de seguros.

- ✓ **Redes de Segurança Pública e Nível de Coordenação com Arranjos de Seguros**

As ajudas governamentais pós-desastre, bem como a infraestrutura pública de proteção contra inundações, enquanto não fazem parte de uma escolha de modelo para um mercado de seguros de inundações, podem influenciar a funcionalidade e a utilidade do seguro de risco de desastre.

Quase todos os países com uma história de inundações fornecem ajuda específica para isso em caso de eventos catastróficos, pois é difícil para os políticos se isentar quando o eleitorado é afetado por uma catástrofe natural (ou provocada pelo homem).

Embora a maioria dos auxílios não seja obrigatória por lei e, portanto, não esteja garantida, em muitos casos é dado como certo (Alemanha e a maioria dos países da Europa Central e Oriental). Mesmo os países com fundos de alívio de desastre designados foram conhecidos por adicionar recursos financeiros se o fundo estivesse esgotado (Áustria).

E mesmo em países que têm tradicionalmente pouco envolvimento do governo em alívio de desastres, a série de recentes catástrofes mudou consideravelmente essa tendência, 50% do custo do furacão Katrina (EUA) foi compensado por alívio federal; e mais de 80% do custo do furacão Sandy (EUA) foi pago através de recursos governamentais.

Os fundos de alívio de desastres são, na maioria das vezes, itens de orçamento alimentados pelos contribuintes, que são usados para compensar as vítimas das inundações diretamente ou são usados para reconstruir a infraestrutura pública e cobrir perdas não seguradas.

Os fundos de socorro são diferentes da ajuda específica para este fim, uma vez que são instrumentos de política baseados em prognósticos e em suposições, legalmente estabelecidos (Áustria, Holanda e Canadá).

Quando a ajuda pós-desastre permanece desordenada com os acordos de seguro, ela pode influenciar negativamente os mercados de seguros, bem como a percepção de risco e a redução do risco privado do risco das famílias.

A mitigação do risco público pode ter efeitos negativos semelhantes, pois pode reduzir a conscientização do risco, mas, se bem gerenciado, também pode ser propício para a disponibilidade de apólices de seguro acessíveis.

O Quadro 128 apresenta um resumo de todos os temas abordados anteriormente e suas diferentes possibilidades de configuração para 25 países.

Quadro 128 - Sumário das configurações dos seguros de cobertura de inundação em 25 países.

Países	Regras Privadas			Regras Públicas				Interação Público-Privada		Voluntário ou Obrigatório			Agrupados ou Individuais		Confirgurações de Prêmio				Relação Entre os Seguros e a Redução de Riscos			Políticas	
	Segurador Primário	Ressegurador	Administrador	Segurador Primário	Ressegurador	Garantia	Regulador	Coordenada	Coexistente	Voluntário	Aquisição Obrigatória	Oferta Obrigatória	Agrupado	Individual	Baseada no Risco	Parcialmente Baseada no Risco	Minimamente Baseada no Risco	Subsídio no Prêmio	Garantias	Limite de Prêmio/ Dedutível/ Indenização	Consultoria de Concientização	Fundo para Desastres	Auxílio Específico
Áustria	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-
Austrália	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X	SI	SI	SI	SI	X	-
Bélgica	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	SI	X	-	X	-
Canadá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
República Checa	X	-	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-
Suíça	X	SI	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	SI	X	X	-
Alemanha	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	SI	X	-	-	X
Espanha	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Finlândia	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	SI	SI	SI	-	-
França	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	SI	X	-	-	X
Hungria	X	SI	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X
Indonésia	SI	SI	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
Islândia	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
Japão	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
Marrocos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SI	SI	SI	-	X
México	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-
Países Baixos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Noruega	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	SI	SI	-	X	-
Nepal	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Peru	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	-
Polônia	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Roménia	X	-	-	X	-	-	X	SI	SI	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Eslováquia	X	-	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	X	-	-	X	-	-	-	X	-	SI	SI	SI	-	X
Reino Unido	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Estados Unidos	-	-	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	X	X	X

"X" = Aplicável/Em Uso,"–"= Não Aplicável/Não em Uso, "SI" = Sem Informação

Fonte: Atreya et al., 2015

À medida que o prejuízo das inundações aumenta em todo o mundo, mais países estão considerando seu mercado de seguro de cobertura de inundações e o papel dos setores público e privado em compartilhar esse risco, proporcionando proteção adequada aos residentes expostos e fornecendo os incentivos certos para que a redução de risco seja implementada.

Embora não exista uma única solução que possa ser aplicada de forma semelhante em todos os países, este trabalho apresenta uma análise importante de diferentes características e modo de operação desses mercados em diferentes países.

A análise pode ser usada pelos formuladores de políticas e pelo setor de seguros para refletir sobre as semelhanças e diferenças que existem entre sua solução nacional para garantir riscos de inundações residenciais e como outros fora de seu país responderam a esse desafio.

O estudo também pode fornecer um conjunto de critérios para ajudar a medir a atratividade de uma solução e alternativas específicas. A escolha mais apropriada deve ser feita pelos órgãos governamentais responsáveis.

Dito isto, dependendo dos objetivos finais (por exemplo, alta penetração no mercado para evitar a necessidade de alívio do governo, grande investimento em medidas de redução de risco, abordando a acessibilidade do seguro de cobertura de inundações, etc.), esta revisão pode ser útil para avaliar como os diferentes métodos podem ajudar a alcançar esses objetivos.

3.10.2 Diagnóstico e Proposições - Cenários 1 e 2

Não foi identificada informação quanto a sistemas de seguros de cobertura de inundações na região.

Com base nos elementos apresentados na revisão, propõe-se a seguinte composição:

✓ **Público ou Privado**	Esforço colaborativo entre os setores público e privado, onde o setor público exerceria função de Ressegurador e de Regulador.
✓ **Voluntário ou Obrigatório**	Propõe-se a existência de um Seguro Obrigatório, que pode ser complementado por Seguro Voluntário, nos moldes do Seguro Veicular Obrigatório. Os bancos podem exigir um seguro para proteger suas hipotecas do proprietário não segurado inadimplente após sofrer danos graves de uma inundação.
✓ **Agrupado à Apólice de Seguros ou Individual**	Agrupado à Apólice de Seguros, onde a cobertura do risco de catástrofe (incluindo inundação) é anexada a políticas de seguro de proprietário ou acidente, podendo abranger fogo, roubo e riscos de catástrofe como inundação, vento e outros.
✓ **Subsidiado ou Baseado em Risco**	Parcialmente baseado no Risco, com base em mapas de inundação (baseado nos moldes da Alemanha) e com Subsídio no Prêmio (redução no valor do prêmio para proprietários que adotarem medidas de redução de ris
✓ **Assistência Federal a Desastres**	Existência de mecanismos de compensação pós-desastre e sua interferência nas soluções de seguros existentes, com a constituição de fundos de alívio de desastre.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo de alternativas de cenários apresentados se mostrou uma abordagem satisfatória para a resolução dos problemas em diferentes locais da bacia, mitigando em termos gerais os efeitos das inundações na região através da aplicação de soluções de engenharia tanto estruturais quanto não estruturais.

Foram apresentadas soluções validadas em termos técnicos, quanto a viabilidade construtiva, a não criação de externalidades a regiões vizinhas, a operacionalidade e eficácia na resolução dos problemas alvo.

O estudo demonstrou através das simulações hidrodinâmicas diversas as regiões impactadas pelos eventos de cheias, desde regiões sujeitas frequentemente a inundações, quando avaliados os TR's de 5 e 10 anos, como é o caso de Nova Santa Rita, Sapucaia do Sul, Canoas e Esteio à regiões menos expostas a eventos com maior probabilidade; mas, na ocorrência de eventos com menor probabilidade (TR 50 e 100 anos), os impactos estimados são significativos como é o caso de Igrejinha e Rolante.

Foram descartadas as alternativas para a solução dos problemas através do armazenamento, uma vez que o foco do trabalho foi a mitigação dos efeitos das cheias dos rios principais, e caso se levasse essa alternativa adiante isso implicaria na construção de reservatórios de magnitudes significativas o que geraria passivos ambientais desproporcionais.

Quanto ao armazenamento através de bacias de detenção, essa solução é encorajada para dentro do contexto de macrodrenagem dos municípios, juntamente à regulamentação de uso e ocupação do solo nas áreas urbanas para a solução dos problemas relacionados à incapacidade de escoamento dos afluentes urbanos.

As soluções que mostraram os maiores benefícios diretos, com menores externalidades, foram as soluções não-estruturais por zoneamento e estruturais com a criação de pôlderes. Ambas apresentam limitações, uma vez que o zoneamento implica na desapropriação de determinadas regiões para a criação de parques e os pôlderes implicam na construção de diques que alteram as características de escoamento na planície, podendo criar externalidades à regiões vizinhas.

No que tange as externalidades da construção dos pôlderes, foram avaliadas no quesito aumento da lâmina d'água e da área de inundação com a implantação dos diques em comparação ao cenário sem a estrutura.

O incremento de lâmina d'água foi limitado a 30 cm em comparação ao cenário base para que nenhuma região fosse preterida para a resolução de problemas de outra. No caso da criação de pôlderes que implicassem em possíveis aumentos de lâmina em regiões vizinhas, foram dadas as soluções necessárias para que fossem criadas soluções conjuntas, ou seja, de forma integrada.

O caso mais emblemático é a região do Baixo Sinos em que se avaliou a criação de pôlderes em Nova Santa Rita, na margem direita do Rio dos Sinos e em Canoas e Esteio, na margem esquerda. Ambas as estruturas necessárias para a proteção das regiões tem um potencial para o aumento de lâmina frente a um evento de maiores magnitudes (TR 100).

Por isso, para a implementação tanto de um pôlder em Nova Santa Rita, quanto um pôlder em Canoas e Esteio devem ocorrer de forma conjunta para que não haja externalidades indesejadas.

O caso do pôlder em Canoas e Esteio, denominado pôlder BR-448, implicará, caso seja levado adiante, também na construção e readequação de outras estruturas na bacia como é o caso das obras elencadas a seguir:

- Nova Santa Rita (já mencionado).
- Sapucaia do Sul.
- Arroio Cerquinha.
- Alargamento e aprofundamento do canal secundário do Rio dos Sinos sob a BR-116.
- Elevação dos diques existentes junto ao Rio dos Sinos em São Leopoldo.

Portanto, quando for analisada a solução do pôlder BR-448, serão levados em conta os custos de proteção das demais áreas que não apresentarem viabilidade **individual** e comparados apenas aos benefícios gerados pelo próprio pôlder.

Dessa forma, a avaliação se dá de maneira isonômica, para que sejam levados em consideração os custos que determinada obra acarreta para que sejam contidas quaisquer externalidades.

Dentro dessa ótica de avaliação, no entanto, serão excluídas as obras que independentemente da criação do pôlder BR-448, se mostrarem viáveis.

Por exemplo, se os diques no município de Sapucaia do Sul se mostrar a melhor solução frente ao zoneamento, a obra se viabiliza por si só e, portanto, não deve ser contabilizada na viabilidade econômica do pôlder BR-448.

Dada a complexidade técnica, social e econômica da ocupação ou não, mesmo que de forma restrita das áreas entre a BR-448 e a BR-116, optou-se por se desenvolver outros dois cenários estruturais para a proteção da região, um deles mais conservador, denominado C2B (C2A sendo o pôlder composto pela BR-448 descrito acima), que protege apenas as regiões em que já há ocupação consolidada, seja residencial, comercial ou industrial e outra solução intermediária, denominada C2C, que permite a expansão urbana até o eixo da linha férrea.

Entende-se que com a construção de outros dois cenários, a possibilidade de se encontrar uma solução que satisfaça a expectativa de todos os setores da sociedade passa a ser maior, e possa haver um consenso quanto à ocupação ou não de tais áreas.

Cabe destacar que as soluções de alargamento e aprofundamento do Rio dos Sinos sob a BR-116 e da elevação dos diques em São Leopoldo na mesma região se mostram uma alternativa necessária, independentemente das demais obras, sem que tenham sido levantadas outras possibilidades para o problema em questão.

Apesar de haver tal proteção, os estudos hidrodinâmicos apresentaram resultados não satisfatórios quanto ao nível de segurança da cota em que se encontram os diques na região e, por isso, é fortemente recomendado que tais soluções sejam levadas adiante.

O sistema de monitoramento, previsão e alerta já é uma realidade em fase de operação, no entanto, ainda sendo implementado e melhorado, uma vez que há no estado uma Sala de Situação para a emissão de alerta em operação conjunta com a defesa civil.

Portanto, esse estudo apresenta sugestões para a melhoria da rede existente de forma a melhor alimentar com dados de entrada os modelos os quais já se encontram em operação.

Dessa forma, espera-se que os informes de alertas sejam cada vez mais acurados e com maior tempo de antecedência.

Recomenda-se, assim, a contínua operação da rede, através de manutenções regulares, a contínua calibração do modelo de previsão e a consolidação da parceria SEMA e Defesa Civil.

Em relação aos sistemas de seguro de cobertura de inundações, acredita-se que seja uma alternativa viável para o não incentivo a novas ocupações em áreas com frequente inundação uma vez baseado em risco, assim como o incentivo a desocupaçao das áreas já ocupadas, caso seja obrigatório.

Recomenda-se ao Estado a avaliação dos quesitos legais para a efetiva implementação das modalidades de seguro sugeridas no estudo.

O Plano de Ação apresentará a ordem de prioridade e a cronologia que deverão seguir as obras para que se obtenham os resultados mais satisfatórios da solução a ser consolidada.

A partir dos orçamentos realizados para cada intervenção, e da avaliação econômica dos prejuízos evitados se poderão avaliar o benefício gerado e a contrapartida.

Caberá aos estudos de viabilidade econômica e multicritério avaliarem os benefícios gerados pelas soluções e a contrapartida necessária para a implementação de cada solução, assim como a opção pela alternativa mais vantajosa.

Será avaliado nos relatórios subsequentes o Valor Presente Líquido (VPL) dos investimentos, da diferença entre benefício custo, a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o benefício/custo (b/c) na avaliação econômica de cada solução.

Tais análises comporão análise mais abrangente, denominada multicritério, em que serão ponderados não só os critérios econômicos, mas também critérios sociais, ambientais e operacionais das soluções.

5 ANEXOS

A seguir são apresentados os anexos que complementam o presente relatório.

5.1 CENÁRIO 0

Conforme descrito no Relatório Técnico referente ao Produto 10 - Estudos Hidrológicos, a plataforma HEC (Hydrologic Engineering Center), desenvolvida pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (U.S. Army Corps of Engineers), foi utilizada para simulação do comportamento da bacia quando sujeita a eventos de cheias devido a chuvas de diferentes tipos de retorno, adotando o módulo hidrológico HEC-HMS em conjunto com o modelo com o módulo hidráulico HEC-RAS.

Para a realização dessas simulações foi necessária a definição de diversos parâmetros de entrada dos modelos. Inicialmente foi necessário subdividir a bacia em diferentes subbacias. A Figura 148 e a Figura 149 apresentam os mapas da nomenclatura dos elementos hidrológicos simulados no modelo (trechos e sub-bacias) respectivamente.

Os principais parâmetros de entrada dos modelos por subbacias são o uso do solo e o grau de impermeabilidade. Para retratar a modificação no uso do solo e no grau de impermeabilidade do solo causado devido à expansão da área urbana, foi necessário atribuir valores para o coeficiente CN e para as taxas de impermeabilização de cada uma das 120 sub-bacias adotadas no modelo hidrológico considerando, nessa etapa (C0, C1 e C2), a expansão urbana projetada. Os cenários 1 e 2 utilizaram os resultados hidrológicos obtidos no Cenário 0, uma vez que não ocorreram modificações na hidrologia entre os cenários.

A Figura 150 mostra em mapa a espacialização do coeficiente CN final adotado por subbacia e a Figura 151 mostra o mapa da impermeabilização adotada por sub-bacia, respectivamente. A Figura 152 à Figura 156 apresentam os mapas com a informação das vazões de cheia dos Cenário 0, 1 e 2. A partir destas parametrizações, foi possível estimar as Áreas inundadas para períodos de retorno de 5, 10, 25, 50 e 100 anos, nas condições de ocupação no cenário tendencial.

A área de escopo da modelagem hidrodinâmica é apresentada na Figura 157. Já os dados planialtimétricos utilizados são apresentados na Figura 158 e o coeficiente de rugosidade de Manning na Figura 159.

Os resultados das simulações hidrodinâmicas para o cenário atual foram apresentados no PRODUTO 10, já os resultados das simulações hidrodinâmicas para o cenário tendencial (C0) foram apresentados nos mapas da Figura 160 (Articulação dos Mapas), na Figura 161 à Figura 185 (Geral) e, por fim, na Figura 186 à Figura 208 (Detalhes).

A seguir a relação de figuras e quadros expostos no presente relatório relativos aos anexos do Cenário 0:

Quadros

- Quadro 128 - Variação dos Parâmetros Hidrológicos SA x C0
- Quadro 129 - Comparação das Vazões de Cheia para TR5, 10, 25, 50 e 100 anos nas sub-bacias: SA x C0
- Quadro 130 - Comparação das Vazões de Cheia para TR5, 10, 25, 50 e 100 anos nos trechos: SA x C0

Figuras

- Figura 143 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 5 anos
- Figura 144 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 10 anos
- Figura 145 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 25 anos
- Figura 146 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 50 anos
- Figura 147 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 100 anos
- Figura 148 - Nomenclatura dos componentes hidrológicos utilizados no modelo: bacias - C0, C1 e C2
- Figura 149 - Nomenclatura dos componentes hidrológicos utilizados no modelo: trechos - C0, C1 e C2
- Figura 150 - Cenário 0 - Classificação do coeficiente CN para as sub-bacias do modelo - C0, C1 e C2
- Figura 151 - Cenário 0 - Percentual de impermeabilização na bacia do Sinos - C0, C1 e C2
- Figura 152 - Vazões com TR 5 anos - C0, C1 e C2
- Figura 153 - Vazões com TR 10 anos - C0, C1 e C2
- Figura 154 - Vazões com TR 25 anos - C0, C1 e C2
- Figura 155 - Vazões com TR 50 anos - C0, C1 e C2
- Figura 156 - Vazões com TR 100 anos - C0, C1 e C2
- Figura 157 - Escopo da área de modelagem hidrodinâmica - C0, C1 e C2
- Figura 158 - Dados planialtimétricos utilizados - C0, C1 e C2
- Figura 159 - Coeficiente de Rugosidade de Manning - C0, C1 e C2
- Figura 160 - Articulação dos Mapas de Inundação - C0
- Figura 161 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral - C0
- Figura 162 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral - C0
- Figura 163 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral - C0
- Figura 164 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral - C0
- Figura 165 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral - C0
- Figura 166 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral - C0
- Figura 167 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral - C0
- Figura 168 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral - C0
- Figura 169 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral - C0
- Figura 170 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral - C0
- Figura 171 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral - C0
- Figura 172 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral - C0
- Figura 173 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral - C0
- Figura 174 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral - C0
- Figura 175 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral - C0
- Figura 176 - Riozinho - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral - C0
- Figura 177 - Riozinho - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral - C0
- Figura 178 - Riozinho - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral - C0
- Figura 179 - Riozinho - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral - C0
- Figura 180 - Riozinho - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral - C0
- Figura 181 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral - C0
- Figura 182 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral - C0
- Figura 183 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral - C0
- Figura 184 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral - C0
- Figura 185 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral - C0
- Figura 186 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - C0
- Figura 187 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - C0
- Figura 188 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - C0
- Figura 189 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 4 - C0
- Figura 190 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 5 - C0
- Figura 191 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 6 - C0
- Figura 192 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 7 - C0

- Figura 193 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - C0
- Figura 194 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - C0
- Figura 195 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 10 - C0
- Figura 196 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 11 - C0
- Figura 197 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 12 - C0
- Figura 198 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 13 - C0
- Figura 199 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 14 - C0
- Figura 200 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 15 - C0
- Figura 201 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - C0
- Figura 202 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - C0
- Figura 203 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - C0
- Figura 204 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - C0
- Figura 205 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - C0
- Figura 206 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 21 - C0
- Figura 207 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 22 - C0
- Figura 208 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 23 - C0
- Figura 209 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 24 - C0

5.1.1 Resultados Hidrológicos para Cenário 0

Quadro 129 - Variação dos Parâmetros Hidrológicos SA x C0

Sub-Bacias	Situação Atual		Cenário 0		Comparação	
	CN	% Imper.	CN	% Imperm.	CN(C0)/CN(SA)	IMP(C0) - IMP(SA)
AS01	58	0%	59	0%	1%	0.00%
AS02	68	0%	69	0%	1%	0.00%
AS03	69	1%	70	1%	1%	0.00%
AS04	69	0%	70	0%	1%	0.00%
AS05	68	1%	72	1%	5%	0.00%
AS06	70	0%	71	0%	2%	0.00%
AS07	77	0%	77	0%	0%	0.00%
AS08	77	0%	77	0%	0%	0.00%
AS09	69	1%	70	1%	0%	0.00%
AS10	69	1%	71	1%	2%	0.00%
AS11	69	4%	75	7%	9%	2.92%
AS12	77	0%	78	0%	1%	0.00%
AS13	69	0%	72	0%	4%	0.00%
AS14	71	14%	94	28%	32%	14.08%
AS15	68	2%	70	2%	3%	0.00%
AS16	66	2%	66	2%	0%	0.00%
AS17	77	0%	77	0%	1%	0.00%
AS18	70	0%	71	0%	1%	0.00%
AS19	69	0%	69	0%	0%	0.00%
AS20	68	2%	69	2%	0%	0.00%
AS21	69	3%	69	3%	0%	0.00%
AS22	69	2%	74	7%	8%	5.19%
AS23	80	25%	92	29%	15%	3.87%
AS24	70	3%	70	3%	0%	0.00%
AS25	69	3%	72	3%	4%	0.00%
BS100	84	33%	93	48%	10%	14.31%
BS101	75	14%	87	32%	17%	17.96%
BS102	82	32%	89	33%	8%	1.53%
BS103	73	10%	82	22%	13%	12.07%
BS104	82	28%	89	41%	8%	12.64%
BS105	75	13%	85	22%	15%	8.92%
BS106	70	3%	73	3%	5%	0.00%
BS107	74	13%	86	31%	16%	18.17%
BS108	70	4%	73	3%	5%	-0.66%
BS109	74	12%	78	12%	5%	-0.15%
BS110	71	5%	75	9%	7%	4.31%
BS111	70	2%	71	2%	1%	0.00%
BS112	71	2%	71	2%	0%	0.00%
BS113	70	7%	92	24%	30%	16.80%
BS114	72	5%	75	5%	4%	0.00%
BS115	71	8%	84	10%	19%	1.15%
BS116	70	2%	74	2%	6%	0.00%
BS117	78	23%	86	38%	10%	15.24%

Sub-Bacias	Situação Atual		Cenário 0		Comparação	
	CN	% Imper.	CN	% Imperm.	CN(C0)/CN(SA)	IMP(C0) - IMP(SA)
BS118	78	23%	87	36%	12%	13.11%
BS119	90	44%	92	54%	3%	9.98%
BS120	70	2%	84	19%	20%	17.35%
BS121	79	26%	90	45%	13%	19.23%
BS64	73	8%	77	11%	6%	3.08%
BS65	83	33%	88	30%	6%	-2.68%
BS66	72	8%	76	10%	5%	1.54%
BS67	72	5%	73	7%	2%	2.03%
BS68	84	30%	87	33%	3%	3.13%
BS69	87	39%	88	30%	2%	-9.30%
BS70	80	22%	87	34%	9%	11.66%
BS71	70	3%	70	3%	0%	0.00%
BS72	75	12%	78	16%	4%	3.71%
BS73	75	15%	80	18%	6%	2.34%
BS74	78	22%	84	24%	8%	2.30%
BS75	85	40%	90	43%	5%	2.80%
BS76	70	2%	71	2%	3%	0.00%
BS77	70	2%	70	2%	0%	0.00%
BS78	71	6%	71	6%	0%	0.00%
BS79	78	20%	82	18%	5%	-2.66%
BS80	79	22%	84	24%	7%	1.95%
BS81	83	29%	91	42%	10%	12.80%
BS82	87	40%	88	44%	1%	3.92%
BS83	70	8%	84	8%	20%	0.00%
BS84	82	30%	89	35%	8%	4.98%
BS85	77	6%	79	6%	3%	0.00%
BS86	70	2%	72	4%	3%	1.69%
BS87	80	25%	89	38%	12%	12.85%
BS88	69	3%	81	3%	17%	0.00%
BS89	81	25%	82	18%	2%	-7.31%
BS90	91	44%	94	60%	3%	15.51%
BS91	73	11%	86	23%	17%	12.12%
BS92	84	35%	89	45%	6%	9.90%
BS93	88	40%	90	47%	2%	7.00%
BS94	82	20%	86	26%	5%	6.60%
BS95	76	16%	93	45%	22%	29.19%
BS96	89	44%	95	51%	7%	6.62%
BS97	69	2%	75	5%	8%	2.88%
BS98	78	22%	88	35%	12%	13.34%
BS99	87	44%	95	50%	10%	5.63%
MS26	77	19%	92	29%	19%	10.16%
MS27	77	0%	78	1%	1%	0.99%
MS28	77	0%	77	0%	1%	0.00%
MS29	76	1%	81	7%	6%	5.73%

Sub-Bacias	Situação Atual		Cenário 0		Comparação	
	CN	% Imper.	CN	% Imperm.	CN(C0)/CN(SA)	IMP(C0) - IMP(SA)
MS30	77	1%	78	3%	2%	2.10%
MS31	71	4%	73	5%	4%	1.61%
MS32	70	4%	77	10%	10%	5.25%
MS33	70	3%	77	5%	10%	1.91%
MS34	71	4%	74	6%	3%	1.64%
MS35	74	13%	89	34%	20%	20.54%
MS36	69	1%	72	1%	4%	0.00%
MS37	70	7%	82	20%	17%	13.76%
MS38	72	7%	90	38%	26%	31.20%
MS39	68	8%	91	29%	33%	21.10%
MS40	71	4%	90	4%	27%	0.00%
MS41	83	32%	89	36%	8%	3.64%
MS42	71	8%	84	25%	18%	17.17%
MS43	72	13%	87	16%	20%	2.26%
MS44	68	6%	77	6%	12%	0.00%
MS45	69	0%	69	0%	0%	0.00%
MS46	84	30%	93	48%	11%	18.06%
MS47	86	36%	94	54%	9%	18.29%
MS48	69	2%	74	2%	7%	0.00%
MS49	87	36%	94	54%	8%	18.04%
MS50	70	5%	76	10%	8%	4.92%
MS51	69	2%	75	2%	9%	0.00%
MS52	69	2%	77	2%	13%	0.00%
MS53	69	2%	77	2%	11%	0.00%
MS54	70	6%	73	6%	4%	0.00%
MS55	72	6%	74	6%	3%	0.56%
MS56	71	5%	77	4%	8%	-0.87%
MS57	71	4%	78	4%	9%	0.00%
MS58	71	4%	71	4%	0%	0.00%
MS59	70	5%	70	5%	0%	0.00%
MS60	71	7%	71	7%	0%	0.00%
MS61	70	3%	70	3%	0%	0.00%
MS62	70	2%	71	2%	1%	0.00%
MS63	71	3%	71	3%	0%	0.00%

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 130 - Vazões de Cheia para TR5, 10, 25, 50 e 100 anos nas sub-bacias: SA x C0

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
MAS01	10,1	10,1	0,0%	11,7	11,7	0,0%	14,0	14,0	0,0%	16,2	16,2	0,0%	18,6	18,6	0,0%
MAS02	3,6	3,6	0,0%	4,1	4,1	0,0%	5,0	5,0	0,0%	5,7	5,7	0,0%	6,6	6,6	0,0%
MAS03	4,1	4,1	0,0%	4,7	4,7	0,0%	5,6	5,6	0,0%	6,5	6,5	0,0%	7,5	7,5	0,0%
MAS04	1,2	1,2	0,0%	1,4	1,4	0,0%	1,7	1,7	0,0%	2,0	2,0	0,0%	2,2	2,2	0,0%
MAS05	0,9	0,9	0,0%	1,0	1,0	0,0%	1,2	1,2	0,0%	1,4	1,4	0,0%	1,6	1,6	0,0%
MAS06	3,3	3,3	0,0%	3,8	3,8	0,0%	4,6	4,6	0,0%	5,3	5,3	0,0%	6,0	6,0	0,0%
MAS07	2,2	2,2	0,0%	2,5	2,5	0,0%	3,1	3,1	0,0%	7,3	7,3	0,0%	22,5	22,5	0,0%
MAS08	5,1	5,1	0,0%	5,9	5,9	0,0%	7,1	7,1	0,0%	25,7	25,7	0,0%	47,0	47,0	0,0%
MAS09	1,8	1,8	0,0%	2,0	2,0	0,0%	2,4	2,4	0,0%	2,8	2,8	0,0%	3,2	3,2	0,0%
MAS10	1,6	1,6	0,0%	1,8	1,8	0,0%	2,2	2,2	0,0%	2,6	2,6	0,0%	2,9	2,9	0,0%
MAS11	1,4	1,9	30,7%	1,6	2,1	30,7%	2,0	2,6	30,8%	2,3	3,0	30,8%	2,6	3,4	30,8%
MAS12	1,8	1,8	0,0%	2,1	2,1	0,0%	2,5	2,5	0,0%	6,0	8,1	35,2%	20,0	22,8	14,2%
MAS13	1,9	1,9	0,0%	2,1	2,1	0,0%	2,6	2,6	0,0%	3,0	3,0	0,0%	3,4	3,4	0,0%
MAS14	1,1	1,6	49,3%	1,2	2,0	60,7%	1,5	2,5	69,0%	1,7	3,0	72,7%	2,0	3,4	75,3%
MAS15	4,9	4,9	0,0%	5,6	5,6	0,0%	6,7	6,7	0,0%	7,8	7,8	0,0%	8,9	8,9	0,0%
MAS16	1,8	1,8	0,0%	2,0	2,0	0,0%	2,4	2,4	0,0%	2,8	2,8	0,0%	3,2	3,2	0,0%
MAS17	14,4	14,4	0,0%	18,6	18,6	0,0%	25,3	25,3	0,0%	31,3	31,3	0,0%	38,4	38,4	0,0%
MAS18	18,2	19,5	7,0%	25,1	26,6	6,1%	37,4	39,7	6,2%	48,6	50,8	4,4%	61,7	63,9	3,6%
MAS19	6,7	6,7	0,0%	9,3	9,3	0,0%	13,9	13,9	0,0%	18,2	18,2	0,0%	23,2	23,2	0,0%
MAS20	7,8	7,8	0,0%	11,2	12,0	7,2%	17,6	18,9	7,5%	23,6	25,0	6,3%	30,6	32,2	5,4%
MAS21	1,5	1,5	0,0%	1,7	1,7	0,0%	5,8	5,8	0,0%	9,2	9,2	0,0%	12,6	12,6	0,0%
MAS22	5,1	9,1	77,4%	7,4	10,7	44,1%	11,6	15,6	34,2%	15,7	20,5	30,5%	20,3	25,2	24,1%
MAS23	4,2	5,9	40,9%	5,8	7,9	36,1%	8,4	11,0	30,8%	10,9	13,8	26,9%	13,7	17,0	23,8%
MAS24	1,0	1,0	0,0%	1,2	1,2	0,0%	4,4	4,4	0,0%	6,5	6,5	0,0%	8,9	8,9	0,0%
MAS25	1,0	1,7	68,8%	1,4	1,6	19,0%	2,0	2,3	13,7%	2,6	3,0	12,7%	3,3	3,7	10,2%
MBS100	6,5	8,8	34,1%	8,2	10,6	29,6%	10,9	13,6	24,9%	13,3	16,2	21,8%	16,1	19,1	19,2%
MBS101	5,1	8,0	54,6%	5,9	9,8	65,1%	7,1	12,2	71,3%	10,1	14,9	47,8%	12,6	17,8	40,8%

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
MBS102	6,7	8,3	24,0%	8,5	10,2	20,1%	11,5	13,3	16,4%	14,1	16,1	14,5%	17,2	19,3	12,7%
MBS103	7,4	11,2	51,8%	8,5	12,9	51,9%	10,2	17,3	68,6%	13,7	20,3	48,3%	17,3	24,1	38,8%
MBS104	6,7	9,3	39,8%	7,7	11,3	48,0%	10,3	14,9	44,2%	13,9	18,5	33,5%	17,7	22,4	27,0%
MBS105	12,2	17,0	39,6%	14,0	19,6	39,6%	16,9	26,2	55,4%	19,4	32,4	66,6%	22,6	38,6	70,9%
MBS106	5,5	5,5	0,0%	6,3	6,3	0,0%	7,5	7,5	0,0%	8,7	8,7	0,0%	10,0	10,0	0,0%
MBS107	9,3	14,7	56,9%	10,7	16,9	56,9%	12,9	20,5	58,4%	14,9	24,9	66,9%	17,1	29,5	72,4%
MBS108	18,2	16,0	-12,2%	20,9	18,4	-12,1%	25,2	22,1	-12,2%	29,0	25,5	-12,2%	33,4	29,3	-12,2%
MBS109	7,9	7,8	-1,5%	9,1	9,0	-1,5%	11,0	10,8	-1,5%	12,6	12,9	2,0%	14,6	22,0	50,9%
MBS110	11,5	16,1	40,8%	13,2	18,6	40,8%	15,9	22,4	40,9%	18,3	25,8	40,9%	21,1	29,7	40,9%
MBS111	19,6	19,6	0,0%	22,6	22,6	0,0%	27,2	27,2	0,0%	31,3	31,3	0,0%	36,1	36,1	0,0%
MBS112	14,7	14,7	0,0%	16,9	16,9	0,0%	20,3	20,3	0,0%	23,4	23,4	0,0%	26,9	26,9	0,0%
MBS113	5,0	8,4	68,8%	5,7	9,7	68,9%	6,9	12,3	77,2%	8,0	14,5	82,2%	9,2	16,9	85,1%
MBS114	17,9	17,9	0,0%	20,6	20,6	0,0%	24,9	24,9	0,0%	28,6	28,6	0,0%	32,9	32,9	0,0%
MBS115	29,4	32,8	11,6%	33,8	37,7	11,6%	40,7	45,5	11,6%	46,9	52,6	12,2%	54,0	85,5	58,4%
MBS116	28,4	28,4	0,0%	32,7	32,7	0,0%	39,4	39,4	0,0%	45,4	45,4	0,0%	52,2	63,6	21,7%
MBS117	17,7	24,5	38,5%	20,3	30,0	47,2%	24,5	38,4	56,8%	31,5	47,2	49,6%	42,4	58,1	37,1%
MBS118	32,7	44,1	34,9%	37,6	53,7	42,9%	45,3	69,7	54,0%	53,7	83,8	56,0%	71,5	103,6	45,0%
MBS119	5,7	6,5	14,3%	7,1	7,9	12,0%	9,2	10,1	9,4%	11,1	12,0	8,0%	13,3	14,2	6,8%
MBS120	5,6	10,3	85,4%	6,4	11,9	85,5%	7,7	14,3	85,6%	8,9	16,7	87,9%	10,2	19,6	91,9%
MBS121	10,7	16,1	50,3%	12,3	19,2	55,8%	14,9	23,9	60,6%	19,4	29,5	52,4%	25,7	36,5	41,8%
MBS64	0,7	0,8	19,7%	0,8	1,2	62,5%	2,2	2,9	28,7%	3,2	4,0	22,0%	4,4	5,2	18,3%
MBS65	0,9	1,1	11,7%	1,2	1,3	10,5%	1,6	1,8	9,0%	2,0	2,2	8,1%	2,5	2,6	7,3%
MBS66	1,2	1,5	26,2%	1,7	2,0	23,0%	2,5	3,0	18,7%	3,3	3,8	15,8%	4,2	4,8	13,2%
MBS67	4,4	4,9	11,8%	6,0	6,6	9,9%	8,9	9,6	7,7%	11,6	12,3	6,5%	14,7	15,5	5,4%
MBS68	1,6	1,8	9,4%	2,0	2,2	8,5%	2,7	2,8	7,3%	3,2	3,4	6,5%	3,9	4,1	5,8%
MBS69	1,1	1,0	-3,6%	1,3	1,3	-2,9%	1,7	1,7	-2,3%	2,1	2,0	-1,9%	2,5	2,5	-1,6%
MBS70	2,0	2,6	28,1%	2,7	3,3	24,5%	3,7	4,4	21,2%	4,6	5,4	19,0%	5,6	6,6	16,8%
MBS71	0,8	0,8	0,0%	0,9	0,9	0,0%	1,3	1,3	0,0%	3,4	3,4	0,0%	5,2	5,2	0,0%

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
MBS72	0,7	0,8	18,8%	0,8	1,2	53,4%	2,5	3,1	25,0%	3,6	4,3	18,6%	5,0	5,7	14,5%
MBS73	1,1	1,3	24,8%	1,5	1,8	22,9%	2,2	2,7	18,1%	2,9	3,4	15,7%	3,8	4,3	13,4%
MBS74	2,0	2,4	21,1%	2,6	3,1	18,1%	3,6	4,2	15,3%	4,6	5,2	13,7%	5,7	6,4	12,1%
MBS75	0,8	0,9	12,1%	1,0	1,1	11,0%	1,3	1,4	9,8%	1,6	1,8	8,9%	2,0	2,1	8,1%
MBS76	23,9	23,9	0,0%	27,4	27,4	0,0%	40,8	43,5	6,6%	51,2	54,1	5,6%	63,3	66,4	4,9%
MBS77	12,4	12,4	0,0%	14,3	14,3	0,0%	21,2	21,2	0,0%	26,6	26,6	0,0%	32,8	32,8	0,0%
MBS78	13,2	13,2	0,0%	16,8	16,8	0,0%	23,1	23,1	0,0%	28,8	28,8	0,0%	35,5	35,5	0,0%
MBS79	5,7	7,7	35,2%	8,1	8,9	10,7%	10,8	11,7	8,0%	13,3	14,3	7,6%	16,2	17,3	6,6%
MBS80	4,6	5,8	25,0%	5,9	7,0	19,3%	7,9	9,1	15,4%	9,6	10,9	13,5%	11,7	13,1	11,8%
MBS81	9,3	12,2	31,3%	11,5	14,6	27,4%	15,0	18,4	22,8%	18,2	21,8	20,0%	21,8	25,7	17,6%
MBS82	7,6	7,9	4,1%	9,0	9,3	3,6%	11,1	11,5	3,1%	13,1	13,4	2,7%	15,3	15,6	2,3%
MBS83	17,4	30,9	77,5%	21,4	30,9	44,1%	27,8	37,8	36,1%	33,6	44,3	32,0%	40,3	51,7	28,4%
MBS84	17,6	20,8	18,0%	21,1	24,5	16,1%	26,6	30,3	13,8%	31,5	35,4	12,3%	37,2	41,3	10,9%
MBS85	12,0	13,1	8,9%	14,6	15,7	7,4%	18,7	19,9	6,1%	22,4	23,7	5,5%	26,8	28,1	4,8%
MBS86	40,8	48,7	19,4%	50,2	57,6	14,6%	65,0	71,6	10,1%	78,3	84,8	8,2%	93,8	100,4	7,1%
MBS87	11,4	14,7	28,9%	13,8	17,3	25,7%	17,5	21,4	22,2%	20,9	25,0	19,6%	24,8	29,1	17,6%
MBS88	19,1	30,1	57,7%	23,6	33,9	43,3%	30,6	41,4	35,2%	36,9	48,1	30,2%	44,3	56,0	26,4%
MBS89	14,5	13,6	-6,1%	17,4	16,6	-4,8%	22,1	21,3	-3,5%	26,2	25,5	-2,8%	31,1	30,3	-2,3%
MBS90	17,2	18,8	9,2%	20,1	21,7	8,0%	24,7	26,3	6,8%	28,7	30,4	5,9%	33,3	35,0	5,2%
MBS91	23,1	34,4	48,9%	28,3	40,4	42,6%	36,5	49,8	36,2%	44,0	58,1	32,1%	52,7	67,7	28,5%
MBS92	26,7	30,9	15,5%	32,0	36,4	13,8%	40,1	44,9	11,7%	47,4	52,4	10,4%	55,8	60,9	9,2%
MBS93	34,0	36,2	6,4%	40,1	42,3	5,6%	49,5	51,8	4,7%	57,8	60,2	4,1%	67,4	69,8	3,6%
MBS94	22,4	26,0	16,3%	26,9	30,7	14,2%	34,0	38,0	11,9%	40,3	44,5	10,5%	47,6	51,9	9,2%
MBS95	14,3	22,0	54,2%	17,5	25,9	48,5%	22,4	31,9	42,3%	26,9	37,1	38,0%	32,2	43,1	34,1%
MBS96	17,8	19,8	11,6%	20,9	23,0	10,2%	25,8	28,0	8,7%	30,1	32,4	7,6%	35,1	37,4	6,6%
MBS97	26,1	48,6	86,4%	32,1	42,8	33,2%	41,7	52,0	24,8%	50,4	61,0	21,1%	60,5	71,4	18,1%
MBS98	35,4	46,8	32,0%	43,0	55,1	28,3%	54,8	68,0	24,2%	65,4	79,5	21,5%	77,6	92,4	19,1%
MBS99	12,9	15,1	16,8%	15,4	17,7	15,2%	19,3	21,8	13,2%	22,7	25,4	11,8%	26,6	29,4	10,5%

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
MMS26	2,2	3,2	46,6%	2,7	3,8	40,2%	3,6	4,8	33,6%	4,4	5,7	29,3%	5,3	6,6	25,6%
MMS27	41,0	43,5	6,1%	52,2	54,7	4,9%	69,5	72,1	3,8%	84,9	87,8	3,4%	102,8	105,6	2,7%
MMS28	50,5	50,5	0,0%	63,7	63,7	0,0%	84,2	84,2	0,0%	102,5	102,5	0,0%	123,5	123,5	0,0%
MMS29	19,0	23,3	23,0%	24,0	28,6	19,3%	31,9	36,9	15,5%	38,9	44,1	13,3%	47,0	52,4	11,5%
MMS30	30,5	32,4	6,2%	38,4	40,4	5,2%	50,7	52,9	4,3%	61,8	64,0	3,6%	74,5	76,8	3,1%
MMS31	48,8	55,9	14,5%	63,3	70,6	11,6%	87,0	95,4	9,7%	108,4	116,8	7,7%	132,9	142,1	7,0%
MMS32	14,1	20,3	44,4%	18,7	25,3	35,5%	25,9	33,2	28,0%	32,4	40,1	23,7%	40,0	48,1	20,4%
MMS33	4,3	6,1	41,6%	5,7	7,6	33,9%	7,9	10,0	26,7%	9,9	12,2	22,4%	12,2	14,5	19,5%
MMS34	4,2	7,5	81,1%	5,7	7,1	23,4%	8,0	9,3	16,0%	10,1	11,4	13,0%	12,5	13,9	10,8%
MMS35	4,3	6,8	56,0%	5,6	8,4	48,6%	7,7	10,8	40,9%	9,5	12,9	35,9%	11,6	15,2	31,6%
MMS36	11,0	13,5	22,4%	14,4	16,9	17,2%	19,7	22,1	12,1%	24,5	27,0	10,2%	30,0	32,6	8,7%
MMS37	1,7	3,2	83,5%	4,1	7,5	85,1%	6,2	9,5	52,8%	8,1	11,6	44,3%	10,3	14,2	37,5%
MMS38	0,7	1,3	88,1%	1,3	2,5	88,6%	2,1	3,5	69,1%	2,7	4,3	57,1%	3,5	5,2	49,5%
MMS39	1,0	1,8	87,7%	1,3	2,2	68,5%	1,9	3,0	59,0%	2,4	3,6	53,1%	2,9	4,3	47,6%
MMS40	0,9	1,5	61,4%	1,2	1,9	54,7%	1,7	2,5	48,4%	2,1	3,0	43,6%	2,5	3,5	39,7%
MMS41	2,1	2,5	17,4%	2,7	3,1	15,2%	3,6	4,0	13,1%	4,3	4,8	11,6%	5,2	5,8	10,3%
MMS42	5,6	8,9	59,6%	7,4	11,1	51,0%	10,3	14,8	43,1%	12,9	17,8	37,8%	16,0	21,3	33,3%
MMS43	1,4	2,2	57,7%	1,8	2,7	47,5%	2,6	3,6	39,8%	3,3	4,4	35,4%	4,0	5,3	31,1%
MMS44	6,1	8,9	46,8%	8,0	11,1	37,9%	11,1	14,5	30,3%	13,9	17,5	25,7%	17,1	20,9	22,1%
MMS45	19,6	19,6	0,0%	24,9	24,9	0,0%	33,1	33,1	0,0%	40,5	40,5	0,0%	48,9	48,9	0,0%
MMS46	2,0	2,5	22,1%	2,5	3,0	19,9%	3,2	3,7	17,4%	3,8	4,3	15,6%	4,5	5,1	14,0%
MMS47	1,1	1,3	17,9%	1,4	1,6	16,2%	1,7	1,9	14,1%	2,0	2,3	12,7%	2,4	2,6	11,3%
MMS48	2,4	3,1	30,1%	3,1	3,9	23,9%	4,3	5,1	18,2%	5,3	6,2	15,7%	6,5	7,4	13,2%
MMS49	1,0	1,1	17,4%	1,2	1,3	15,8%	1,5	1,7	13,8%	1,7	1,9	12,5%	2,0	2,3	11,2%
MMS50	4,7	6,6	41,4%	6,2	8,2	32,4%	8,7	10,9	25,4%	10,9	13,3	21,5%	13,5	15,9	18,4%
MMS51	9,5	12,3	30,0%	12,2	15,2	24,6%	16,4	19,6	19,5%	20,2	23,6	16,7%	24,6	28,2	14,4%
MMS52	6,9	9,7	40,5%	9,1	12,1	33,5%	12,4	15,6	26,2%	15,3	18,8	22,3%	18,7	22,4	19,3%
MMS53	4,0	5,4	33,3%	5,2	6,6	28,2%	6,9	8,5	23,1%	8,5	10,2	20,3%	10,3	12,1	17,8%

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
MMS54	4,3	5,1	18,3%	5,7	6,6	14,7%	7,9	8,7	11,0%	9,8	10,8	10,1%	12,1	13,1	8,1%
MMS55	11,5	12,8	11,1%	14,8	16,1	8,5%	20,1	21,5	6,9%	24,8	26,3	5,9%	30,2	31,7	5,0%
MMS56	8,8	11,9	34,6%	11,7	14,8	26,7%	16,5	19,9	21,0%	20,6	24,3	17,8%	25,5	29,4	15,3%
MMS57	6,4	8,6	35,1%	8,4	10,8	28,8%	11,6	14,2	22,7%	14,5	17,3	19,4%	17,8	20,7	16,7%
MMS58	1,5	1,5	0,0%	2,1	2,1	0,0%	3,0	3,0	0,0%	3,8	3,8	0,0%	4,7	4,7	0,0%
MMS59	4,2	4,2	0,0%	5,5	5,5	0,0%	7,8	7,8	0,0%	9,8	9,8	0,0%	12,1	12,1	0,0%
MMS60	0,9	0,9	0,0%	3,1	3,1	0,0%	5,1	5,1	0,0%	6,7	6,7	0,0%	8,6	8,6	0,0%
MMS61	10,5	10,5	0,0%	14,0	14,0	0,0%	19,6	19,6	0,0%	24,6	24,6	0,0%	30,5	30,5	0,0%
MMS62	6,6	6,9	5,5%	8,4	8,7	4,3%	11,2	11,6	3,5%	13,8	14,2	2,9%	16,7	17,1	2,5%
MMS63	3,6	3,6	0,0%	7,2	7,2	0,0%	11,0	11,0	0,0%	14,4	14,4	0,0%	18,3	18,3	0,0%

Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Quadro 131 - Vazões de Cheia para TR5, 10, 25, 50 e 100 anos nos trechos: SA x C0

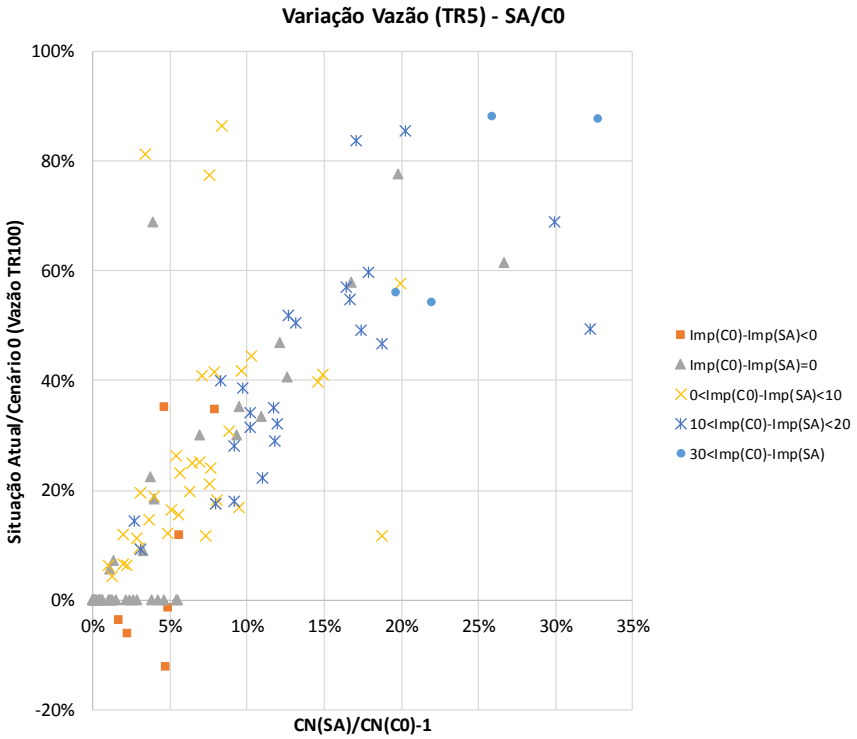
Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
RAS01	3,5	5,8	65,8%	11,7	11,7	0,0%	14,0	14,0	0,0%	16,2	16,2	0,0%	18,6	26,3	41,5%
RAS02	0,4	0,7	95,1%	13,5	13,5	0,0%	17,4	17,4	0,0%	20,8	20,8	0,0%	24,8	39,7	60,1%
RAS03	5,1	8,8	71,8%	21,1	23,3	10,4%	26,8	30,1	12,3%	50,6	54,5	7,7%	99,0	122,3	23,5%
RAS04	0,4	0,7	76,0%	2,4	2,4	0,0%	2,9	2,9	0,0%	3,3	3,3	0,0%	3,8	6,1	58,1%
RAS05	8,3	11,4	37,5%	15,1	15,8	4,3%	18,7	19,4	4,2%	41,2	42,1	2,2%	77,0	84,9	10,3%
RAS06	8,9	10,5	18,3%	13,5	13,5	0,0%	16,7	16,7	0,0%	39,0	39,0	0,0%	74,4	77,7	4,5%
RAS07	4,9	7,6	54,5%	12,2	12,2	0,0%	14,7	14,7	0,0%	37,4	37,4	0,0%	72,6	82,5	13,8%
RAS08	1,0	1,7	70,8%	3,4	4,5	34,0%	4,3	6,1	41,0%	8,1	11,9	47,4%	22,2	30,8	38,9%
RAS09	0,0	0,0	100,0%	2,2	2,2	0,0%	2,9	2,9	0,0%	6,4	8,4	31,2%	20,2	26,2	29,4%
RAS10	10,4	14,2	36,7%	19,3	21,2	9,8%	26,5	27,7	4,3%	54,4	57,9	6,5%	102,6	113,9	11,0%
RAS11	11,4	13,0	14,2%	17,0	18,7	10,5%	27,9	29,1	4,5%	58,3	62,1	6,7%	108,6	120,8	11,2%
RAS12	38,8	42,6	9,8%	63,6	65,8	3,5%	93,4	97,0	3,8%	120,9	124,4	2,9%	152,8	183,1	19,8%
RAS13	14,4	23,0	59,7%	53,0	54,5	2,9%	76,6	78,9	3,0%	98,1	100,3	2,2%	123,2	206,6	67,7%
RAS14	53,0	61,2	15,4%	78,4	85,2	8,6%	114,5	126,7	10,6%	149,9	163,9	9,4%	226,7	257,7	13,7%
RAS15	58,2	65,4	12,4%	78,4	84,8	8,2%	114,5	124,6	8,8%	148,0	163,3	10,4%	222,7	237,5	6,7%
RAS16	60,1	69,9	16,3%	82,3	90,7	10,2%	121,6	132,0	8,6%	157,2	174,2	10,8%	230,0	249,1	8,3%
RBS40	341,7	410,2	20,0%	447,8	518,7	15,8%	616,7	691,6	12,1%	768,1	846,7	10,2%	949,2	1038,0	9,4%
RBS41	11,2	13,2	17,9%	15,7	18,2	16,0%	22,9	25,7	12,2%	31,2	34,4	10,5%	40,0	45,3	13,4%
RBS42	8,7	12,0	38,7%	15,0	17,9	18,7%	22,5	25,5	13,4%	29,0	32,3	11,4%	36,6	49,9	36,1%
RBS43	6,7	9,3	38,2%	11,7	12,9	10,0%	16,8	18,2	8,3%	21,4	23,0	7,2%	26,8	33,9	26,5%
RBS44	352,2	423,5	20,2%	462,5	537,3	16,2%	640,1	718,8	12,3%	800,5	883,3	10,3%	989,7	1088,3	10,0%
RBS45	3,0	4,2	38,3%	5,1	6,0	18,1%	7,2	8,3	15,1%	9,1	10,3	13,4%	11,3	14,5	28,0%
RBS46	356,3	431,6	21,1%	525,5	609,7	16,0%	731,5	819,0	12,0%	915,1	1006,3	10,0%	1131,4	1303,0	15,2%
RBS47	20,0	27,0	34,5%	32,7	38,2	17,0%	42,6	48,5	13,9%	51,5	57,9	12,4%	61,9	81,8	32,3%
RBS48	13,5	20,9	54,3%	25,9	30,6	18,1%	33,4	38,5	15,1%	40,2	45,6	13,3%	48,0	68,2	42,0%
RBS49	392,5	482,5	22,9%	532,9	625,1	17,3%	739,3	836,9	13,2%	925,1	1028,0	11,1%	1139,5	1278,5	12,2%
RBS50	394,0	484,3	22,9%	537,0	630,2	17,3%	744,9	843,6	13,2%	932,0	1035,9	11,1%	1147,9	1288,6	12,3%

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
RBS51	398,2	488,3	22,6%	537,0	630,2	17,3%	744,9	843,6	13,2%	932,0	1035,9	11,1%	1147,9	1281,2	11,6%
RBS52	17,6	24,6	39,8%	35,7	40,5	13,6%	45,3	50,5	11,3%	54,0	59,4	10,0%	64,0	91,0	42,1%
RBS53	40,8	64,1	57,1%	64,0	76,2	19,1%	82,5	94,3	14,3%	99,2	111,0	11,9%	118,5	159,9	34,9%
RBS54	410,7	496,2	20,8%	535,0	625,1	16,8%	744,0	839,1	12,8%	932,1	1032,2	10,7%	1149,2	1253,3	9,1%
RBS55	413,1	499,2	20,8%	538,1	628,7	16,8%	748,1	843,9	12,8%	937,3	1038,1	10,8%	1155,7	1260,4	9,1%
RBS56	65,2	97,8	50,0%	118,2	137,6	16,4%	147,8	169,2	14,5%	174,2	197,0	13,1%	204,7	292,7	43,0%
RBS57	23,1	42,3	83,4%	80,4	98,1	22,1%	101,4	120,8	19,2%	120,1	140,8	17,2%	141,8	246,0	73,5%
RBS58	14,3	25,3	77,5%	38,4	49,6	29,3%	48,2	60,5	25,6%	57,0	70,2	23,0%	67,2	111,8	66,3%
RBS59	426,2	516,9	21,3%	554,5	650,0	17,2%	770,4	871,6	13,1%	964,8	1071,5	11,1%	1189,2	1300,3	9,3%
RBS60	26,0	51,3	97,0%	75,1	97,3	29,5%	96,4	120,0	24,4%	115,8	140,5	21,4%	138,1	237,8	72,2%
RBS61	434,9	537,4	23,6%	573,8	676,0	17,8%	796,5	905,5	13,7%	997,2	1112,4	11,6%	1229,1	1365,7	11,1%
RBS62	438,3	539,1	23,0%	573,8	676,0	17,8%	796,5	905,5	13,7%	997,2	1112,4	11,6%	1229,1	1357,3	10,4%
RBS63	5,1	8,6	66,4%	22,8	34,5	51,3%	27,5	43,5	58,4%	33,5	46,9	39,9%	39,6	59,3	49,9%
RBS64	451,8	560,7	24,1%	592,5	705,0	19,0%	821,2	945,5	15,1%	1030,9	1161,0	12,6%	1272,5	1424,7	12,0%
RBS65	509,4	630,4	23,7%	674,7	804,3	19,2%	920,6	1066,2	15,8%	1145,1	1304,3	13,9%	1404,1	1585,5	12,9%
RBS66	528,1	656,4	24,3%	697,0	832,6	19,5%	947,6	1101,2	16,2%	1176,2	1346,0	14,4%	1440,0	1638,0	13,7%
RBS67	543,6	674,3	24,0%	697,0	832,6	19,5%	947,6	1101,2	16,2%	1176,2	1346,0	14,4%	1440,0	1635,4	13,6%
RBS68	555,5	698,7	25,8%	711,7	855,9	20,3%	965,8	1130,6	17,1%	1200,0	1381,1	15,1%	1470,4	1690,9	15,0%
RBS69	556,4	699,9	25,8%	711,7	855,9	20,3%	965,8	1130,6	17,1%	1200,0	1381,1	15,1%	1470,4	1689,6	14,9%
RBS70	618,6	804,5	30,1%	817,4	1004,1	22,8%	1091,9	1320,5	20,9%	1350,1	1606,8	19,0%	1657,3	2004,9	21,0%
RBS71	48,0	68,4	42,4%	68,7	91,8	33,5%	82,7	116,5	40,8%	95,3	144,1	51,3%	109,8	181,4	65,1%
RBS72	17,3	29,1	68,6%	30,6	45,0	46,9%	36,9	57,2	55,0%	42,5	70,2	65,2%	49,0	89,3	82,1%
RBS73	5,6	11,0	97,6%	18,7	30,0	60,2%	22,6	37,0	64,0%	28,2	44,5	57,7%	35,9	71,2	98,4%
RBS74	28,4	52,6	85,4%	53,0	74,8	41,2%	63,8	96,2	50,8%	76,8	111,2	44,8%	94,5	180,6	91,2%
RGUAIBA	640,9	822,2	28,3%	817,4	1004,1	22,8%	1091,9	1320,5	20,9%	1350,1	1606,8	19,0%	1657,3	1966,5	18,7%
RMS17	60,9	83,5	37,1%	107,0	115,4	7,8%	154,5	164,8	6,7%	197,4	213,9	8,4%	277,8	340,4	22,5%
RMS18	184,8	226,6	22,6%	246,2	288,3	17,1%	331,1	374,6	13,1%	407,0	452,3	11,1%	494,4	555,0	12,3%
RMS19	182,2	220,6	21,1%	237,9	277,1	16,5%	319,7	360,1	12,6%	392,9	435,0	10,7%	477,1	526,7	10,4%

Subbacia	TR5			TR10			TR25			TR50			TR100		
	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.	SA	C0	Dif.
RMS20	177,6	216,1	21,7%	236,1	274,1	16,1%	317,2	356,2	12,3%	389,6	430,3	10,4%	473,1	528,8	11,8%
RMS21	0,9	1,8	87,1%	3,9	5,0	28,6%	5,2	6,5	25,2%	6,4	7,8	22,7%	7,7	13,9	79,0%
RMS22	175,7	207,2	17,9%	227,5	260,4	14,5%	305,3	338,6	10,9%	374,8	409,4	9,2%	454,8	492,9	8,4%
RMS23	173,5	202,3	16,6%	225,4	255,0	13,1%	302,1	331,9	9,9%	370,7	401,7	8,3%	449,7	490,0	9,0%
RMS24	159,7	184,7	15,7%	208,9	231,0	10,6%	278,8	302,1	8,4%	341,4	365,6	7,1%	413,3	448,8	8,6%
RMS25	143,8	170,8	18,8%	206,3	225,9	9,5%	275,2	296,1	7,6%	336,8	358,6	6,5%	407,6	474,0	16,3%
RMS26	139,4	148,9	6,9%	176,3	186,2	5,6%	233,7	244,0	4,4%	284,9	295,6	3,8%	343,7	354,7	3,2%
RMS27	49,3	55,9	13,4%	62,2	69,2	11,2%	82,3	89,7	9,0%	100,4	108,1	7,6%	121,1	129,0	6,5%
RMS28	41,0	64,2	56,7%	115,9	118,5	2,3%	153,7	156,4	1,8%	187,4	190,3	1,5%	226,3	351,2	55,2%
RMS29	266,3	319,7	20,1%	351,5	404,3	15,0%	482,7	538,6	11,6%	600,6	660,0	9,9%	749,1	826,8	10,4%
RMS30	269,3	326,4	21,2%	359,3	415,0	15,5%	493,5	552,5	12,0%	614,1	676,5	10,2%	764,9	852,8	11,5%
RMS31	275,0	336,0	22,2%	370,0	428,3	15,8%	507,9	569,7	12,2%	631,9	697,0	10,3%	785,6	881,6	12,2%
RMS32	4,9	7,5	55,2%	12,1	15,1	24,7%	16,5	19,8	20,4%	20,3	23,9	17,8%	24,8	39,2	58,4%
RMS33	3,0	4,5	49,3%	5,1	6,1	19,8%	6,7	7,8	16,2%	8,2	9,3	14,3%	9,9	13,2	34,1%
RMS34	292,4	355,1	21,5%	386,0	448,5	16,2%	530,0	596,3	12,5%	659,3	729,1	10,6%	817,3	907,7	11,1%
RMS35	320,8	390,3	21,7%	425,2	494,3	16,3%	584,2	657,6	12,6%	726,8	804,1	10,6%	900,2	1002,3	11,4%
RMS36	326,1	397,9	22,0%	436,1	506,2	16,1%	599,9	674,1	12,4%	746,6	824,6	10,4%	923,8	1034,4	12,0%
RMS37	332,2	404,7	21,8%	447,6	517,8	15,7%	615,6	689,9	12,1%	766,2	844,3	10,2%	948,8	1063,1	12,1%
RMS38	18,1	26,0	43,3%	32,0	38,3	19,5%	44,1	50,9	15,4%	54,7	62,0	13,2%	67,1	90,2	34,3%
RMS39	11,5	17,5	52,1%	26,5	31,0	17,0%	36,6	41,5	13,5%	45,4	50,7	11,5%	55,7	83,5	49,9%

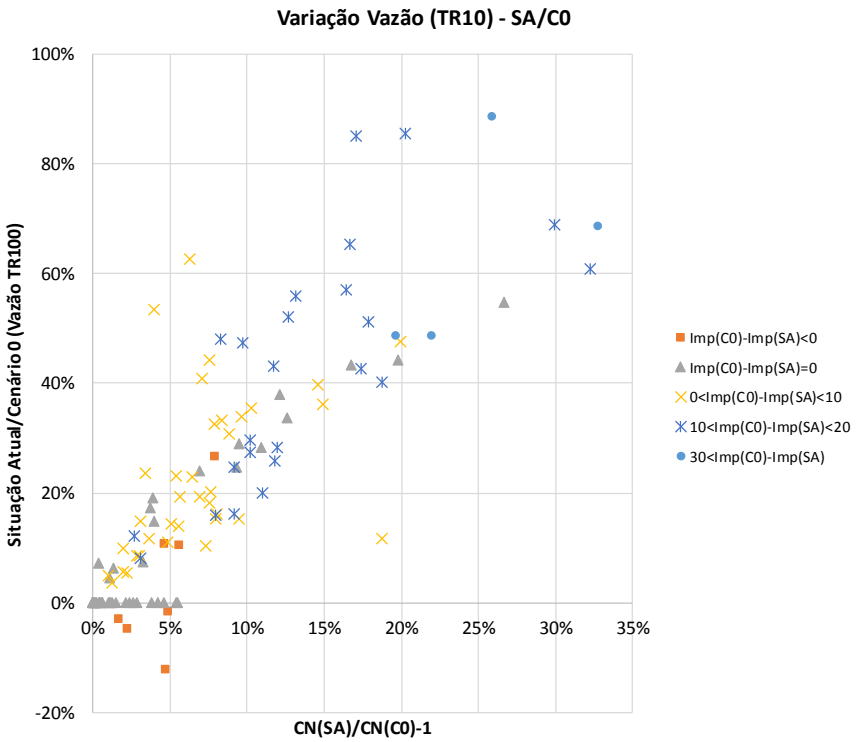
Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Figura 143 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 5 anos



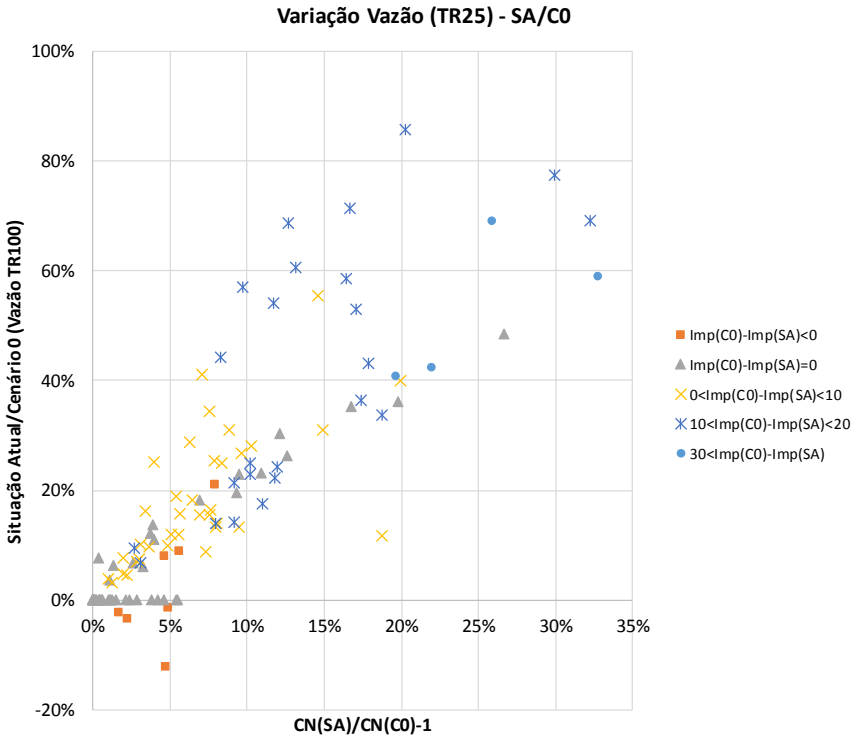
Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Figura 144 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 10 anos



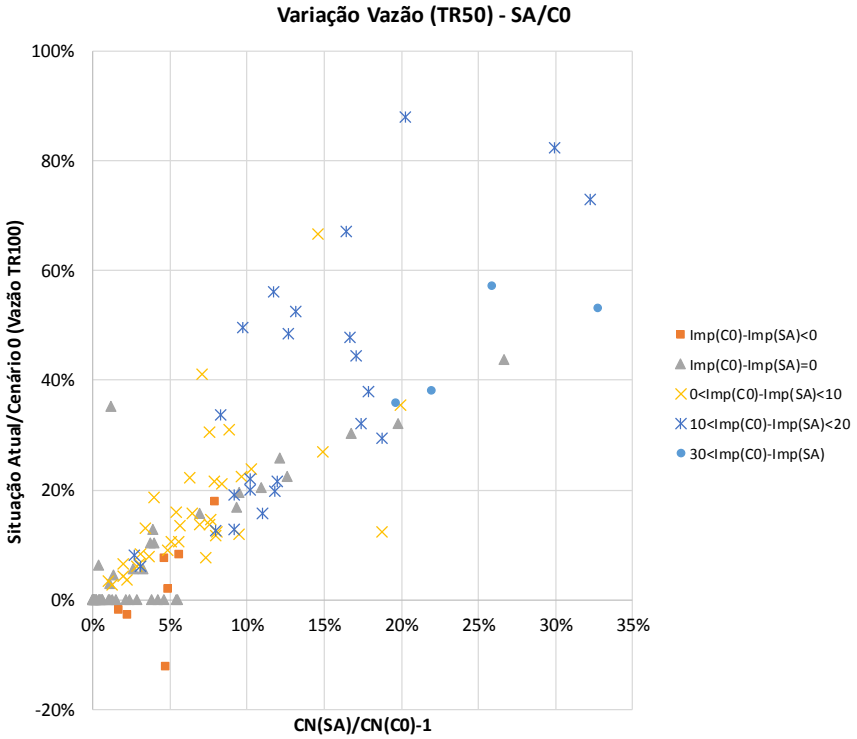
Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Figura 145 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 25 anos



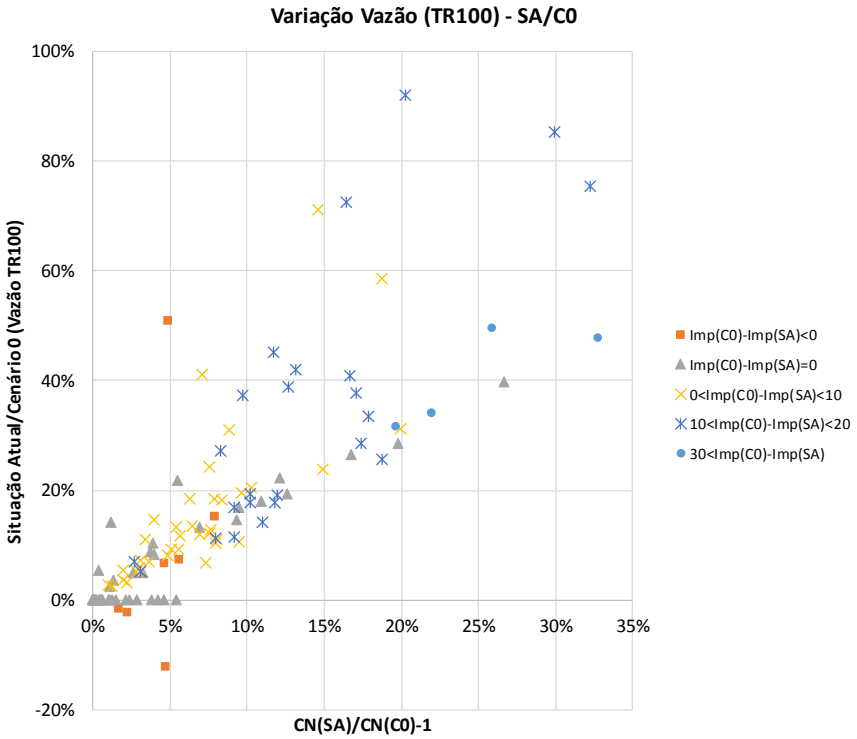
Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

Figura 146 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 50 anos



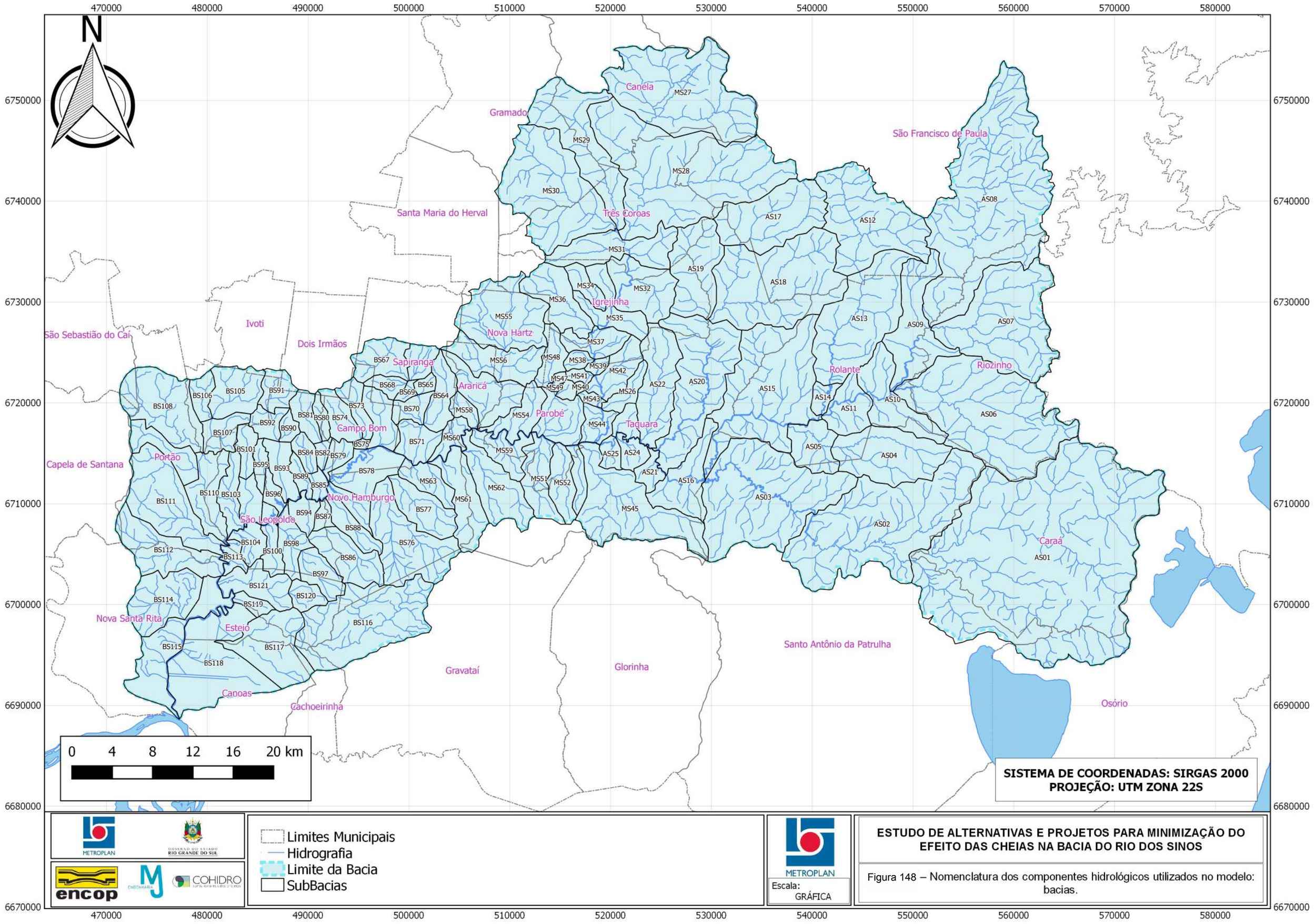
Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

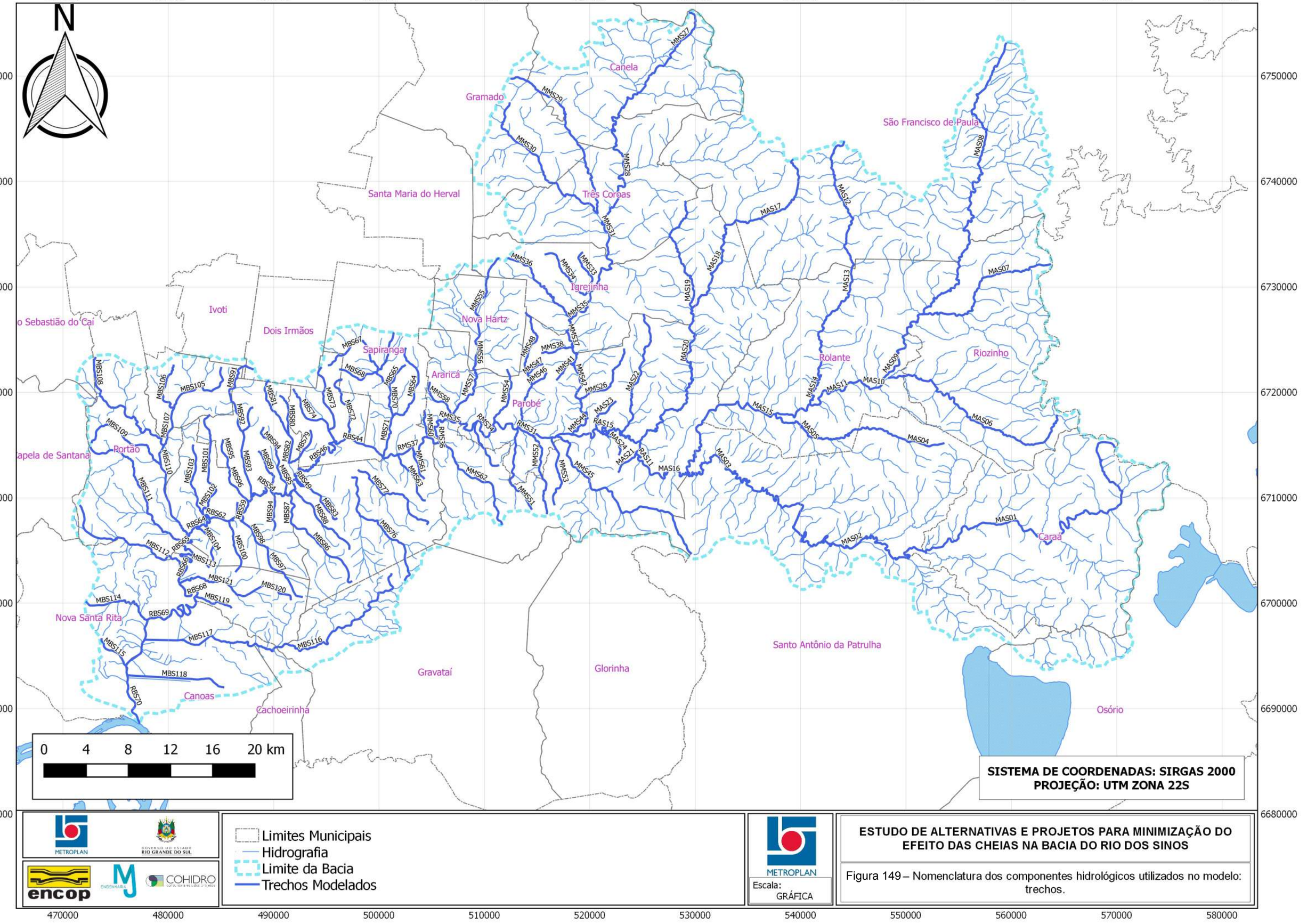
Figura 147 - Análise da Consistência dos Resultados Hidrológicos para o Cenário 0 - TR 100 anos



Fonte: Consórcio Metroplan Bacia do Rio dos Sinos

5.1.2 Mapas de Resultados Hidrológicos para o Cenário 0


N
470000
480000
490000
500000
510000
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
6750000
6740000
6730000
6720000
6710000
6700000
6690000
6680000
6670000
Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
Nova Hartz
Ivoti
São Sebastião do Caí
Dois Irmãos
Sapiranga
Araricá
Rolante
Riozinho
Parobé
Taquara
Campo Bom
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
São Leopoldo
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Osório
0 4 8 12 16 20 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia
SubBacias
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala:
GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 148 – Nomenclatura dos componentes hidrológicos utilizados no modelo: bacias.


N
470000
480000
490000
500000
510000
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
6750000
6740000
6730000
6720000
6710000
6700000
6690000
6680000
Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
Nova Hartz
Ivoti
Dois Irmãos
Sapiranga
Araricá
Parobé
Rolante
Riozinho
Portão
Nova Santa Rita
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Osório
0 4 8 12 16 20 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia
Trechos Modelados
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala:
GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 149 – Nomenclatura dos componentes hidrológicos utilizados no modelo: trechos.

N

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia

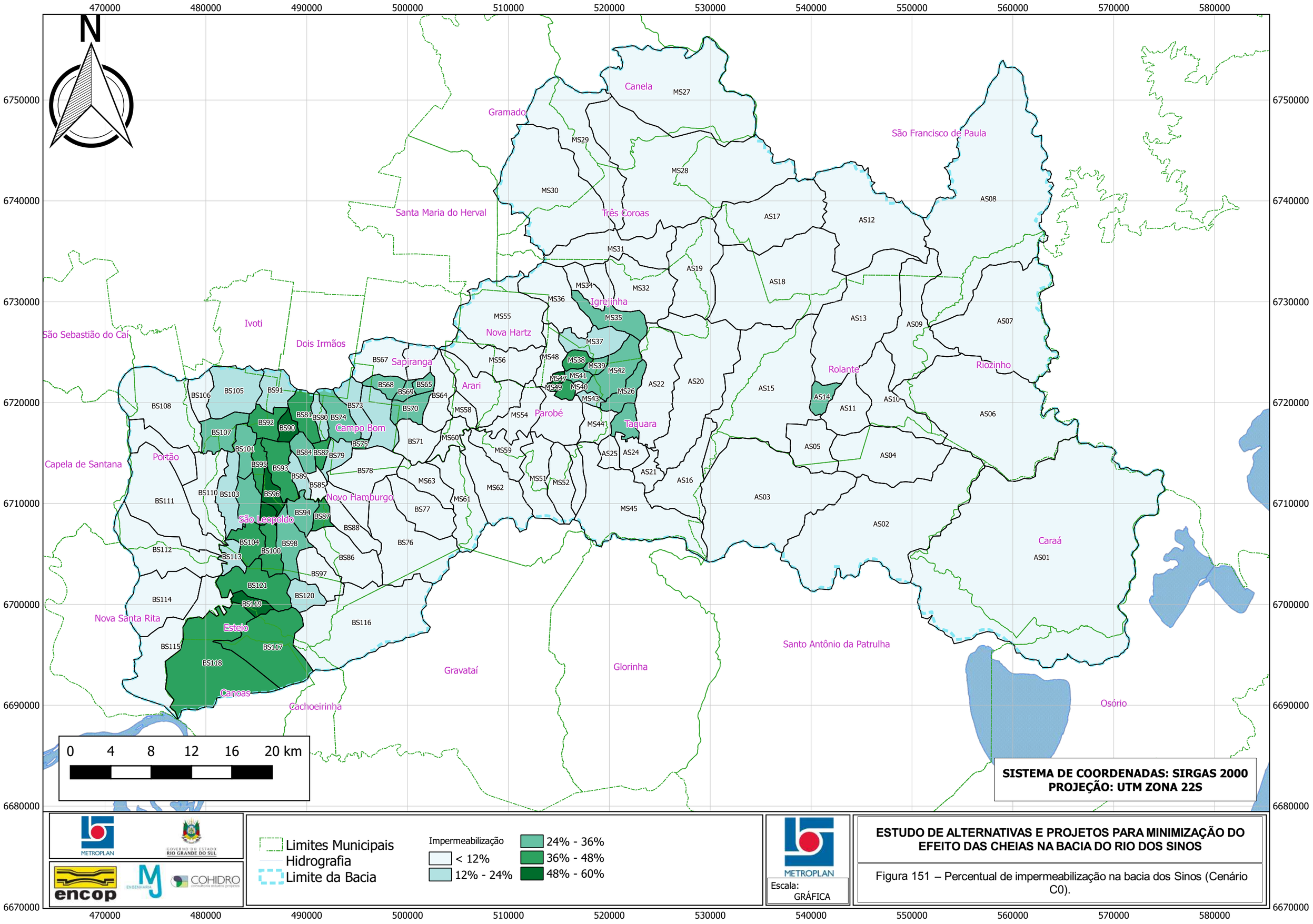
CN
< 70
70 - 80
80 - 85
> 85

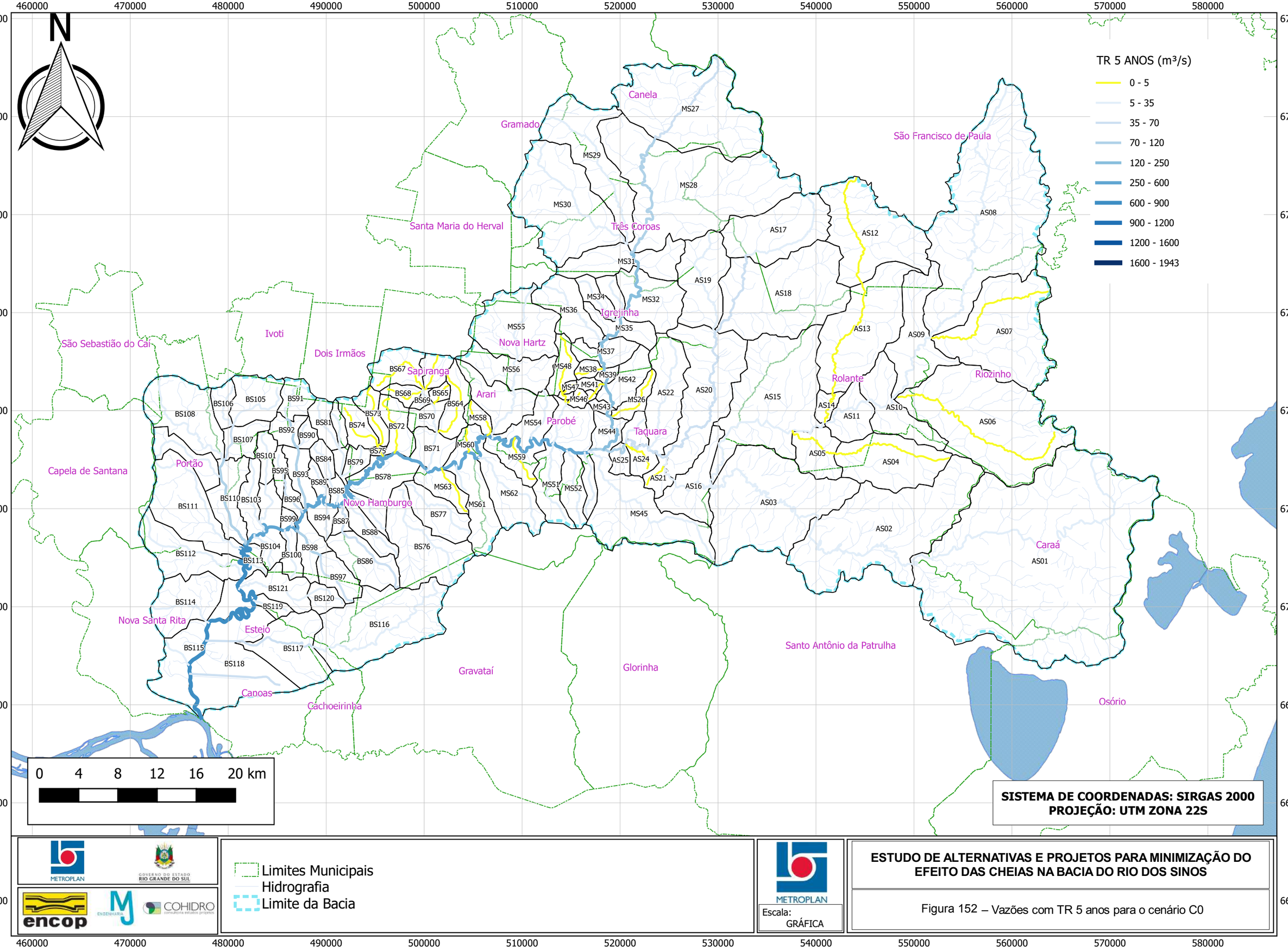
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

METROPLAN
Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 150 – Classificação do coeficiente CN para as sub-bacias do modelo (cenário C0).


N
470000
480000
490000
500000
510000
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
6750000
6740000
6730000
6720000
6710000
6700000
6690000
6680000
6670000
Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
Ivoti
São Sebastião do Caí
Dois Irmãos
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Rolante
Riozinho
Campo Bom
Parobé
Taquara
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
São Leopoldo
Caraá
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Osório
MS27
MS28
MS29
MS30
MS31
MS32
MS34
MS35
MS36
MS37
MS38
MS39
MS40
MS41
MS42
MS43
MS441
MS45
MS47
MS48
MS49
MS51
MS52
MS54
MS55
MS56
MS58
MS59
MS60
MS61
MS62
MS63
AS01
AS02
AS03
AS04
AS05
AS06
AS07
AS08
AS09
AS10
AS11
AS12
AS13
AS14
AS15
AS16
AS17
AS18
AS19
AS20
AS21
AS22
AS24
AS25
BS64
BS65
BS67
BS68
BS69
BS70
BS71
BS73
BS74
BS75
BS76
BS77
BS78
BS79
BS80
BS81
BS82
BS84
BS85
BS86
BS87
BS88
BS89
BS90
BS91
BS92
BS93
BS94
BS95
BS96
BS97
BS98
BS100
BS101
BS103
BS104
BS105
BS106
BS107
BS108
BS110
BS111
BS112
BS113
BS114
BS115
BS116
BS117
BS118
BS119
BS120
BS121
0 4 8 12 16 20 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia
Impermeabilização
< 12%
12% - 24%
24% - 36%
36% - 48%
48% - 60%
METROPLAN
Escala:
GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 151 – Percentual de impermeabilização na bacia dos Sinos (Cenário C0).


N
TR 5 ANOS (m³/s)
0 - 5
5 - 35
35 - 70
70 - 120
120 - 250
250 - 600
600 - 900
900 - 1200
1200 - 1600
1600 - 1943
460000
470000
480000
490000
500000
510000
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
6760000
6750000
6740000
6730000
6720000
6710000
6700000
6690000
6680000
6670000
Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Rolante
Riozinho
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Osório
MS27
MS29
MS28
MS30
MS31
MS34
MS32
MS36
MS35
MS55
MS37
MS56
MS48
MS38
MS39
MS42
MS47
MS41
MS46
MS26
MS43
MS54
MS44
MS58
MS60
MS59
MS51
MS52
MS62
MS61
MS63
MS45
AS08
AS17
AS12
AS19
AS18
AS13
AS09
AS07
AS22
AS20
AS15
AS14
AS11
AS10
AS06
AS05
AS04
AS25
AS24
AS21
AS16
AS03
AS02
AS01
BS67
BS68
BS65
BS69
BS64
BS73
BS70
BS74
BS72
BS71
BS75
BS77
BS76
BS78
BS106
BS105
BS91
BS108
BS92
BS90
BS81
BS107
BS101
BS84
BS79
BS95
BS93
BS89
BS85
BS111
BS110
BS103
BS96
BS99
BS94
BS87
BS88
BS104
BS98
BS100
BS113
BS86
BS97
BS112
BS121
BS120
BS114
BS119
BS116
BS115
BS117
BS118
0 4 8 12 16 20 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 152 – Vazões com TR 5 anos para o cenário C0

TR 10 ANOS (m³/s)

- 0 - 5
- 5 - 35
- 35 - 70
- 70 - 120
- 120 - 250
- 250 - 600
- 600 - 900
- 900 - 1200
- 1200 - 1600
- 1600 - 1943

Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Rolante
Riozinho
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Caraá
Nova Santa Rita
Esteio
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Canoas
Cachoeirinha
Osório

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia

Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 153 – Vazões com TR 10 anos para o cenário C0

TR 25 ANOS (m³/s)

- 0 - 5
- 5 - 35
- 35 - 70
- 70 - 120
- 120 - 250
- 250 - 600
- 600 - 900
- 900 - 1200
- 1200 - 1600
- 1600 - 1943

Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Rolante
Riozinho
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Osório

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

METROPLAN
Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 154 – Vazões com TR 25 anos para o cenário C0

N

TR 50 ANOS (m³/s)
- 0 - 5
- 5 - 35
- 35 - 70
- 70 - 120
- 120 - 250
- 250 - 600
- 600 - 900
- 900 - 1200
- 1200 - 1600
- 1600 - 1943

Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Rolante
Riozinho
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Osório

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN | GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL | encop | MJ ENGENHARIA | COHIDRO consultoria estudos projetos

Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia

METROPLAN
Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 155 – Vazões com TR 50 anos para o cenário C0

TR 100 ANOS (m³/s)

- 0 - 5
- 5 - 35
- 35 - 70
- 70 - 120
- 120 - 250
- 250 - 600
- 600 - 900
- 900 - 1200
- 1200 - 1600
- 1600 - 1943

Canela
Gramado
São Francisco de Paula
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Igrejinha
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Rolante
Riozinho
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Osório

0 4 8 12 16 20 km

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Limites Municipais
Hidrografia
Limite da Bacia

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

METROPLAN
Escala: GRÁFICA

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 156 – Vazões com TR 100 anos para o cenário C0

5.1.3 Mapas de Inundação para Cenário 0

Figura 157 - Escopo da área de modelagem hidrodinâmica - C0, C1 e C2

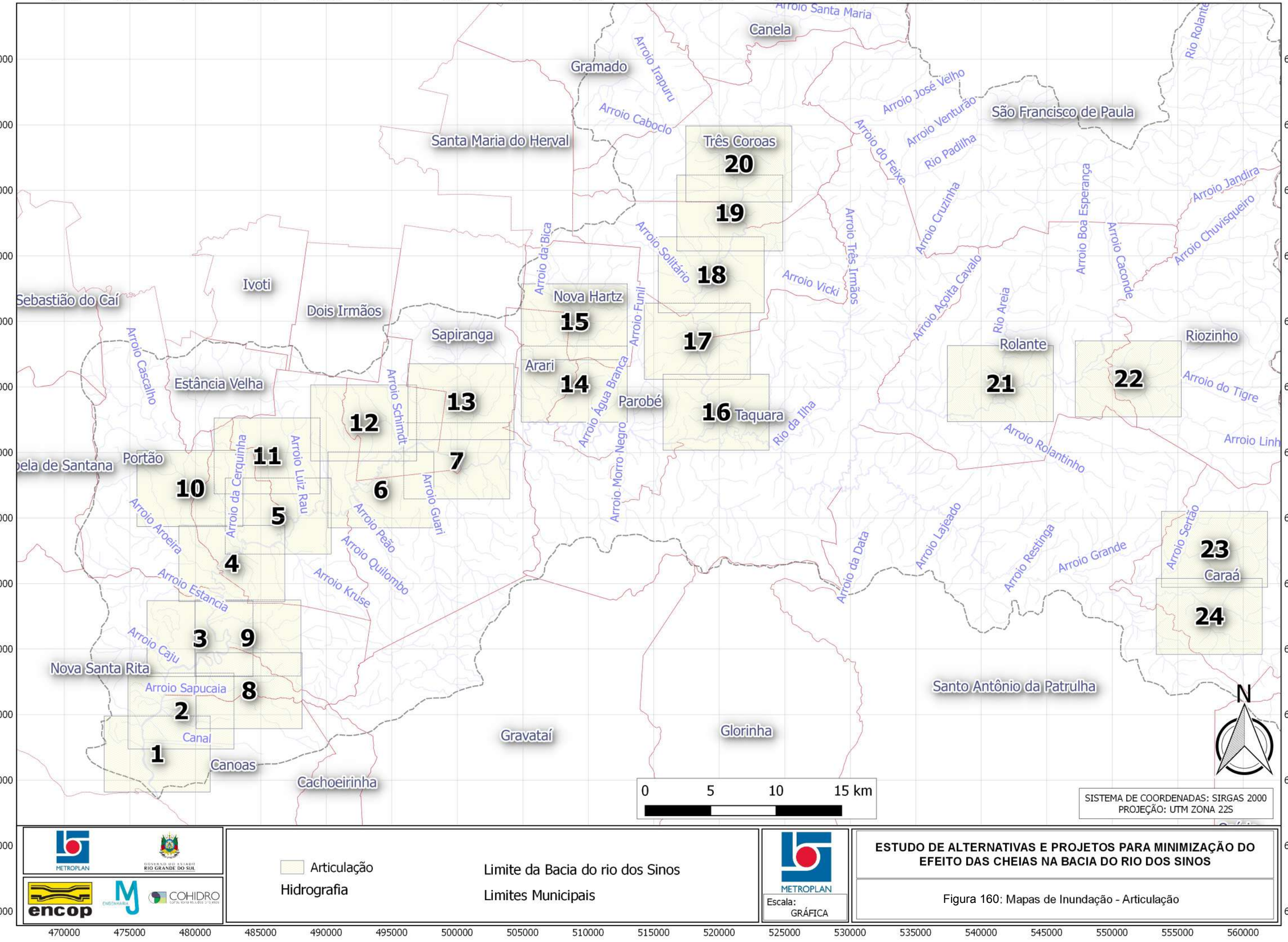
Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

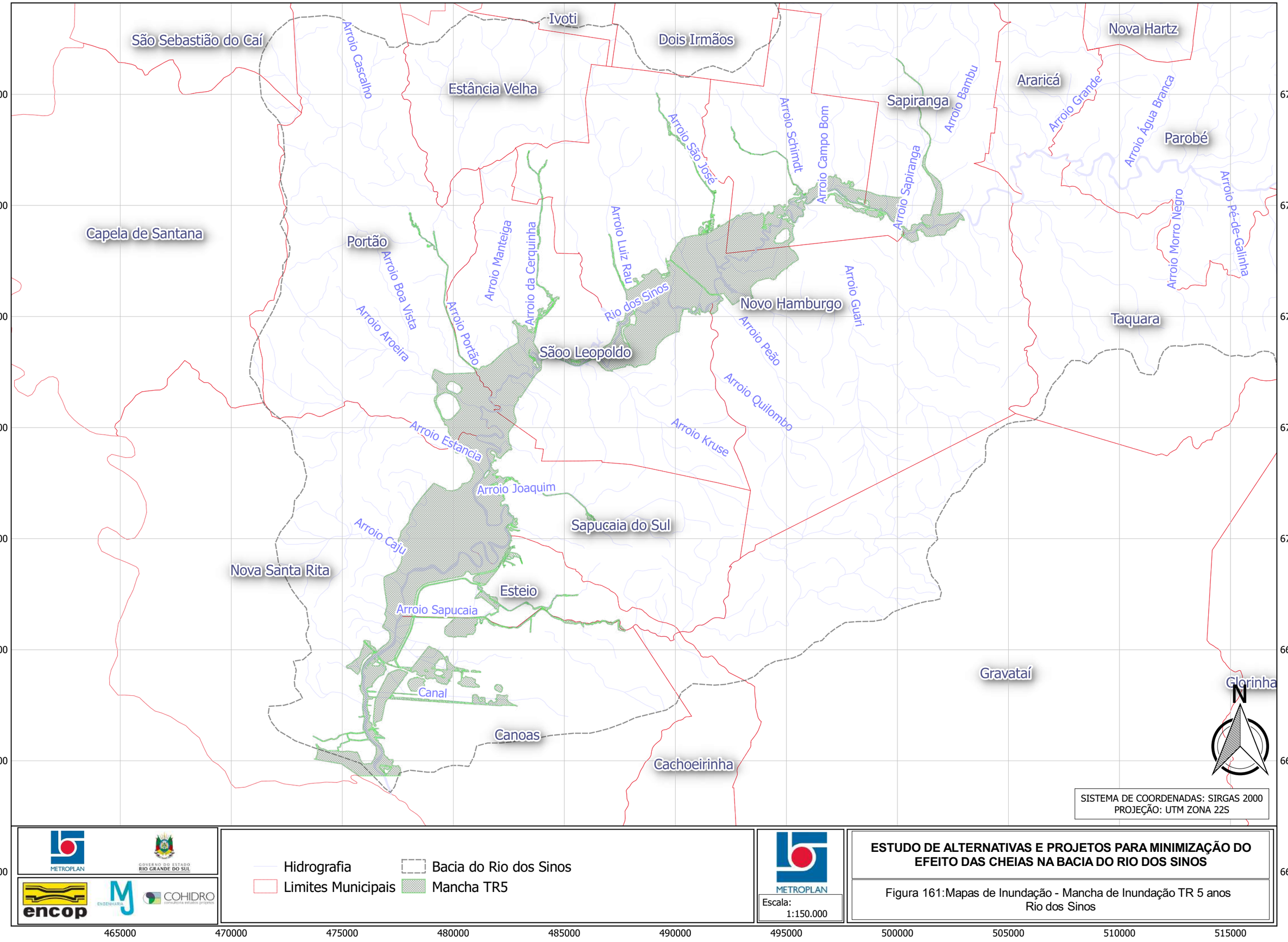
Figura 158 - Dados planialtimétricos utilizados - C0, C1 e C2

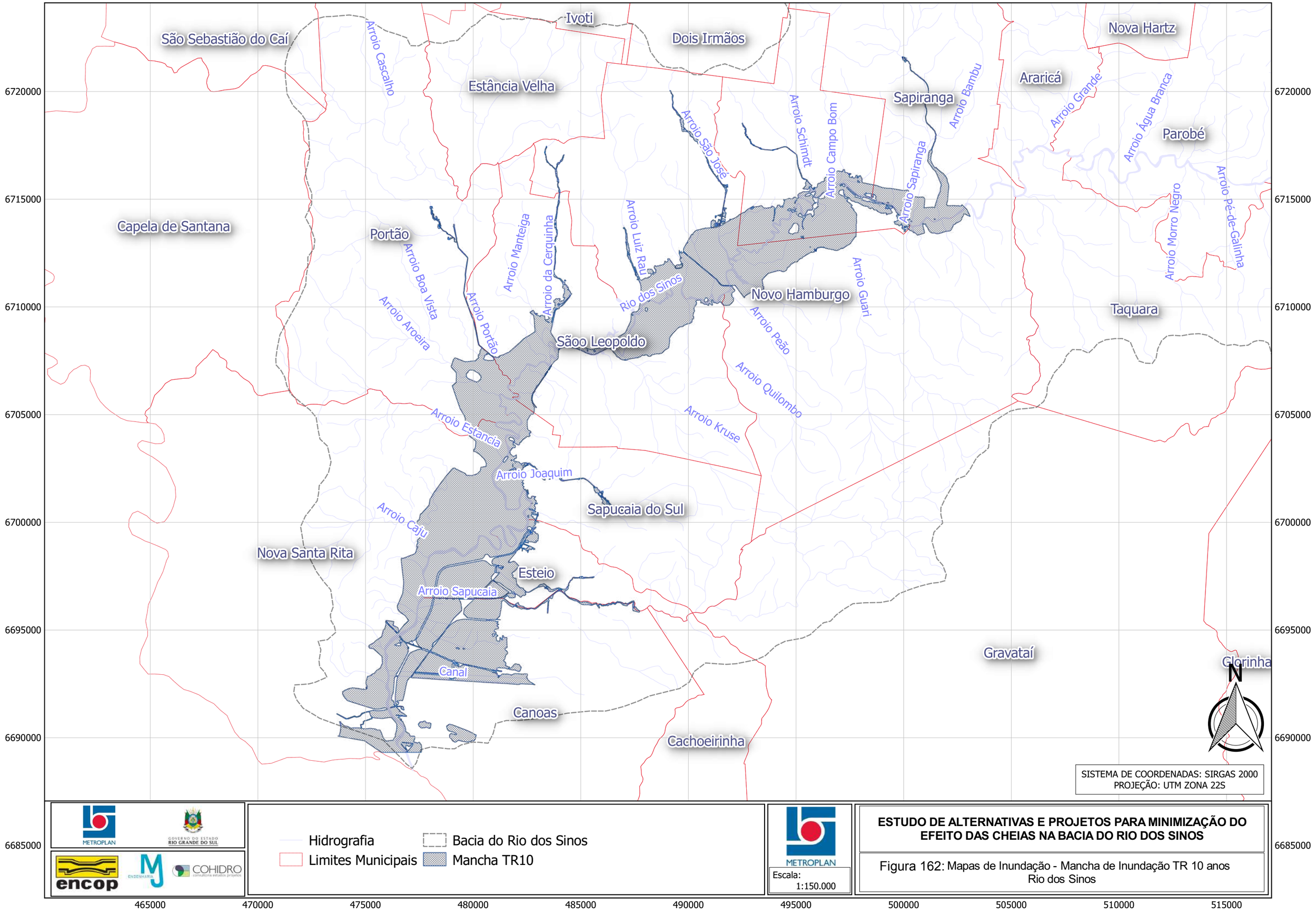
Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

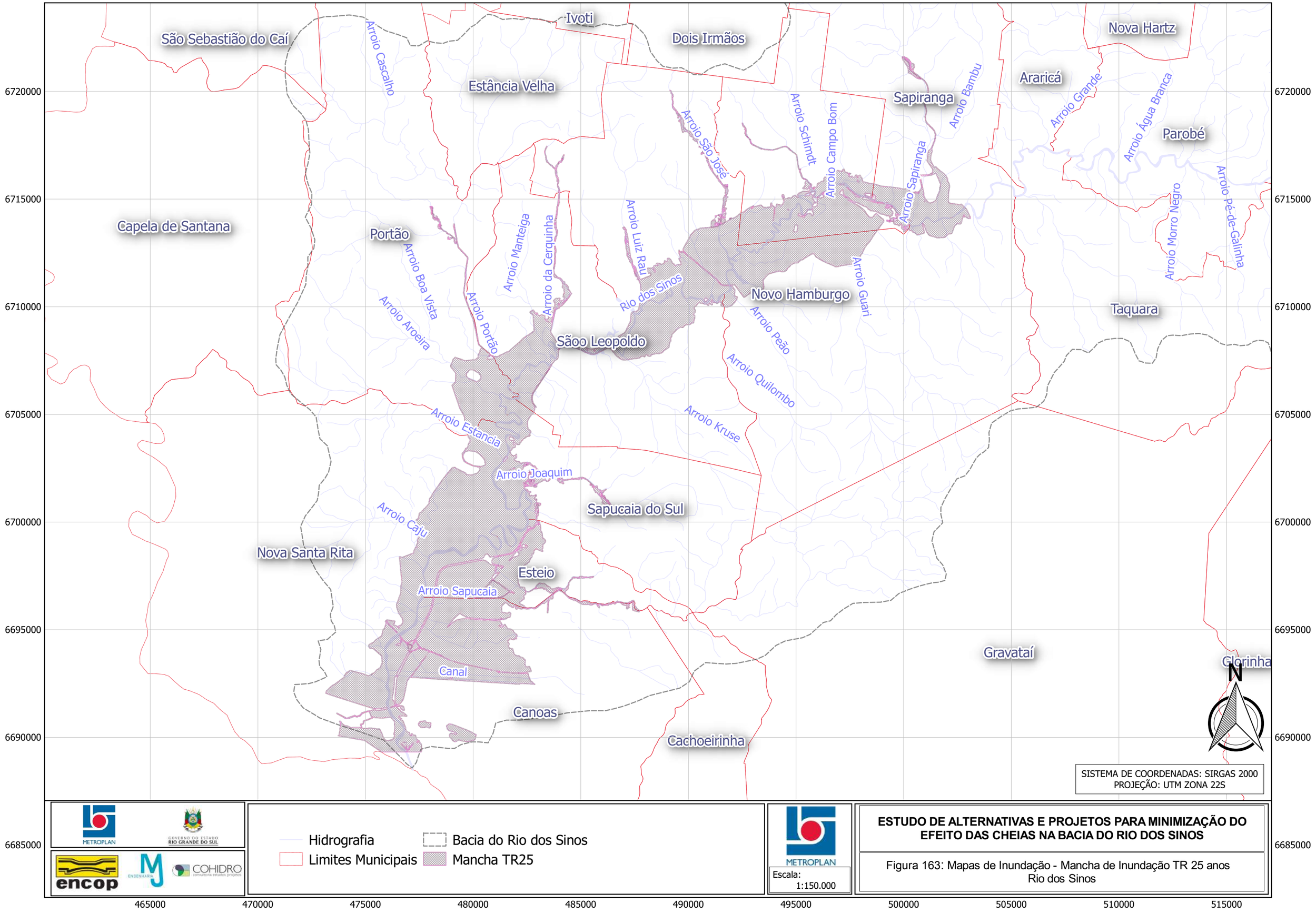
Figura 159 - Coeficiente de Rugosidade de Manning - C0, C1 e C2

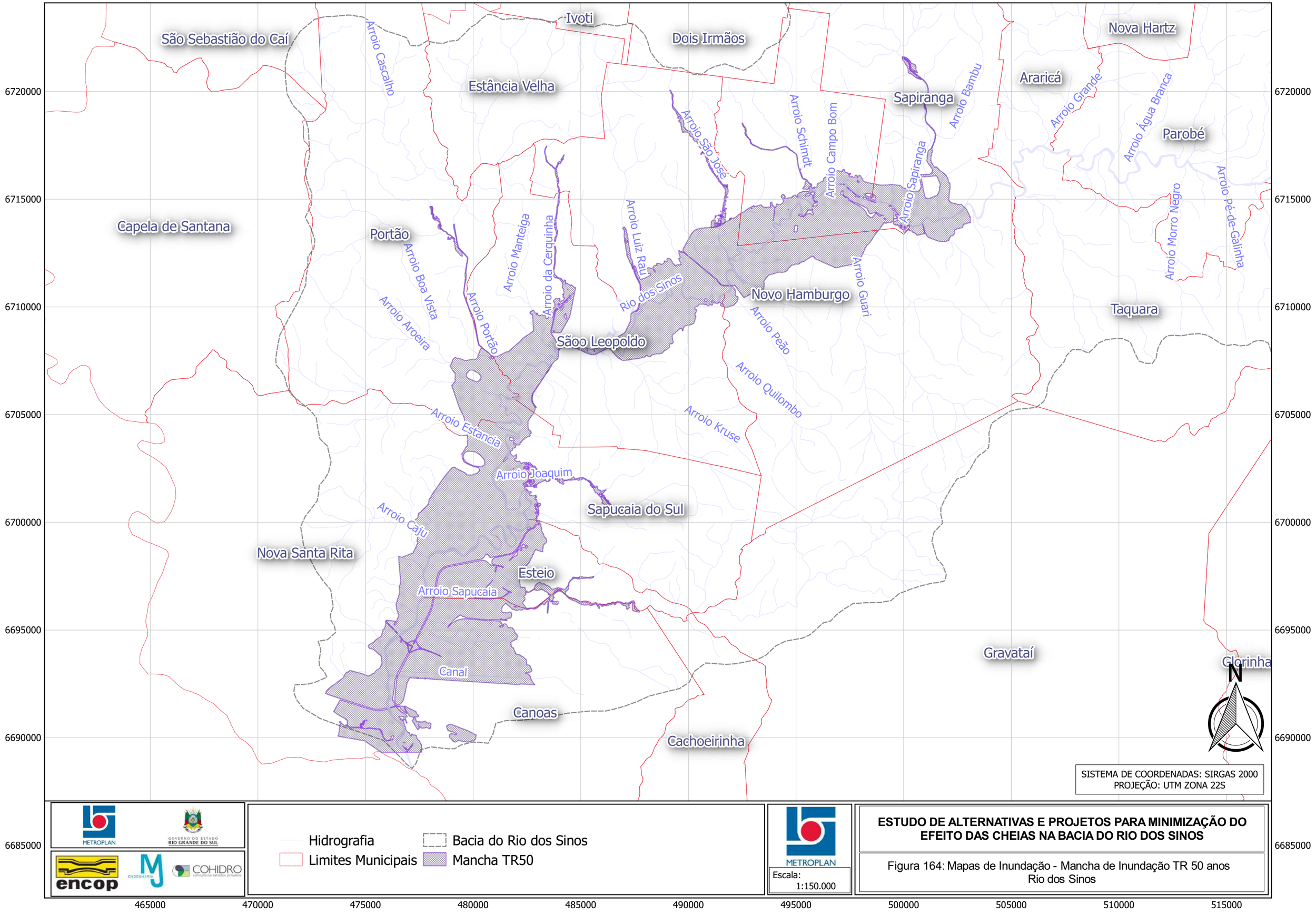
Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

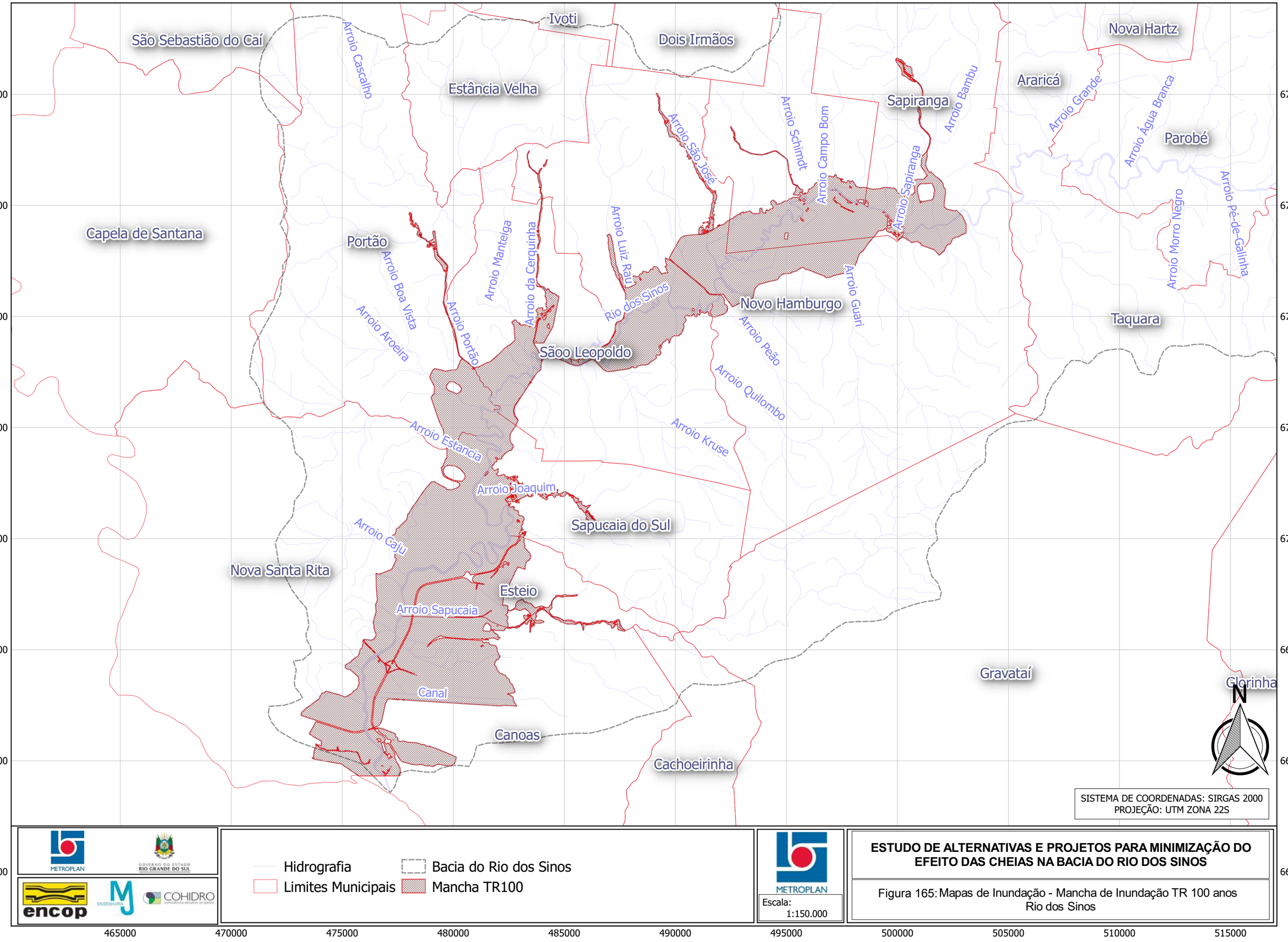

Canela
Gramado
Santa Maria do Herval
Três Coroas
São Francisco de Paula
Ivoti
Dois Irmãos
Sebastião do Caí
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Estância Velha
Rolante
Riozinho
Portão
Nova Santa Rita
Canoas
Gravataí
Glorinha
Cachoeirinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Arroio Santa Maria
Arroio Irapuru
Arroio Caboclo
Arroio José Velho
Arroio Venturão
Rio Padilha
Arroio do Feixe
Arroio Cruzinha
Arroio Jandira
Arroio Chuvisqueiro
Arroio Boa Esperança
Arroio Caconde
Arroio da Bica
Arroio Solitário
Arroio Vicki
Arroio Três Irmãos
Arroio Funil
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Acoita Cavalo
Rio Areia
Rio da Ilha
Arroio do Tigre
Arroio Rolantinho
Arroio Linh
Arroio Cascalho
Arroio Schimdt
Arroio Luiz Rau
Arroio da Cerquinha
Arroio Aroeira
Arroio Estância
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Arroio Peão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Guari
Arroio da Data
Arroio Lajeado
Arroio Restinga
Arroio Grande
Arroio Sertão
Canal
10
11
12
13
7
6
5
4
3
9
8
2
1
15
14
17
18
19
20
16
21
22
23
24
N
0 5 10 15 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Articulação
Hidrografia
Limite da Bacia do rio dos Sinos
Limites Municipais
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
COHIDRO
Escala: GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 160: Mapas de Inundação - Articulação


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
515000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Araricá
Sapiranga
Parobé
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Esteio
Gravataí
Glorinha
Canoas
Cachoeirinha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Sapiranga
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Rio dos Sinos
Arroio Guari
Arroio Peão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR5
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
1:150.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 161:Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio dos Sinos


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
515000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Araricá
Sapiranga
Parobé
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Esteio
Gravataí
Glorinha
Canoas
Cachoeirinha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Arroio Sapiranga
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Guari
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Arroio Pedão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR10
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Escala:
1:150.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 162: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio dos Sinos


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
515000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Araricá
Sapiranga
Parobé
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Taquara
Sãoo Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Arroio Luiz Rau
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Rio dos Sinos
Arroio Guari
Arroio Pedão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR25
METROPLAN
Escala:
1:150.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 163: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio dos Sinos


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
515000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Araricá
Sapiranga
Parobé
Capela de Santana
Portão
Novo Hamburgo
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Esteio
Canoas
Cachoeirinha
Gravataí
Glorinha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Arroio Sapiranga
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Portão
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Guari
Arroio Pedão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR50
METROPLAN
Escala:
1:150.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 164: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio dos Sinos



ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 165: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio dos Sinos

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Nova Hartz
Parobé
Santa Maria do Herval
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN | GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop | MJ ENGENHARIA | COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR5

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 166: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000

515000

520000

525000

Arari

Nova Hartz

Parobé

Santa Maria do Herval

Gramado

Igrejinha

Três Coroas

Taquara

Canel

Arroio da Bica

Arroio Grande

Rio dos Sinos

Arroio Água Branca

Morro Negro

Arroio Funil

Arroio Solitário

Arroio Caboclo

Rio Paranhana

Arroio Nicolau

Arroio Lavrado

Arroio Irapuru

Arroio Angabei

Arroio Águas Brancas

Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

MJ ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR10

METROPLAN

Escala:
1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 167: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Nova Hartz
Parobé
Santa Maria do Herval
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara
Canel

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR25

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 168: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Nova Hartz
Parobé
Santa Maria do Herval
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR50

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 169: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

Arari
Arroio da Bica
Santa Maria do Herval
Arroio Grande
Nova Hartz
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Gramado
Arroio Caboclo
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Três Coroas
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Taquara
Arroio Kampf

510000
515000
520000
525000

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Mancha TR100

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 170: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA MJ

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR5

METROPLAN

Escala:
1:12.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 171: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Rolante/Areia

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR10

METROPLAN

Escala:
1:12.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 172: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Rolante/Areia

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA MJ

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR25

METROPLAN

Escala:
1:12.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 173: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Rolante/Areia

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR50

METROPLAN

Escala:
1:12.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 174: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Rolante/Areia

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rolante

Rio Areia

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR100

METROPLAN

Escala:
1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 175: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Rolante/Areia

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 176: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

MJ ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 177: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 178: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 179: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

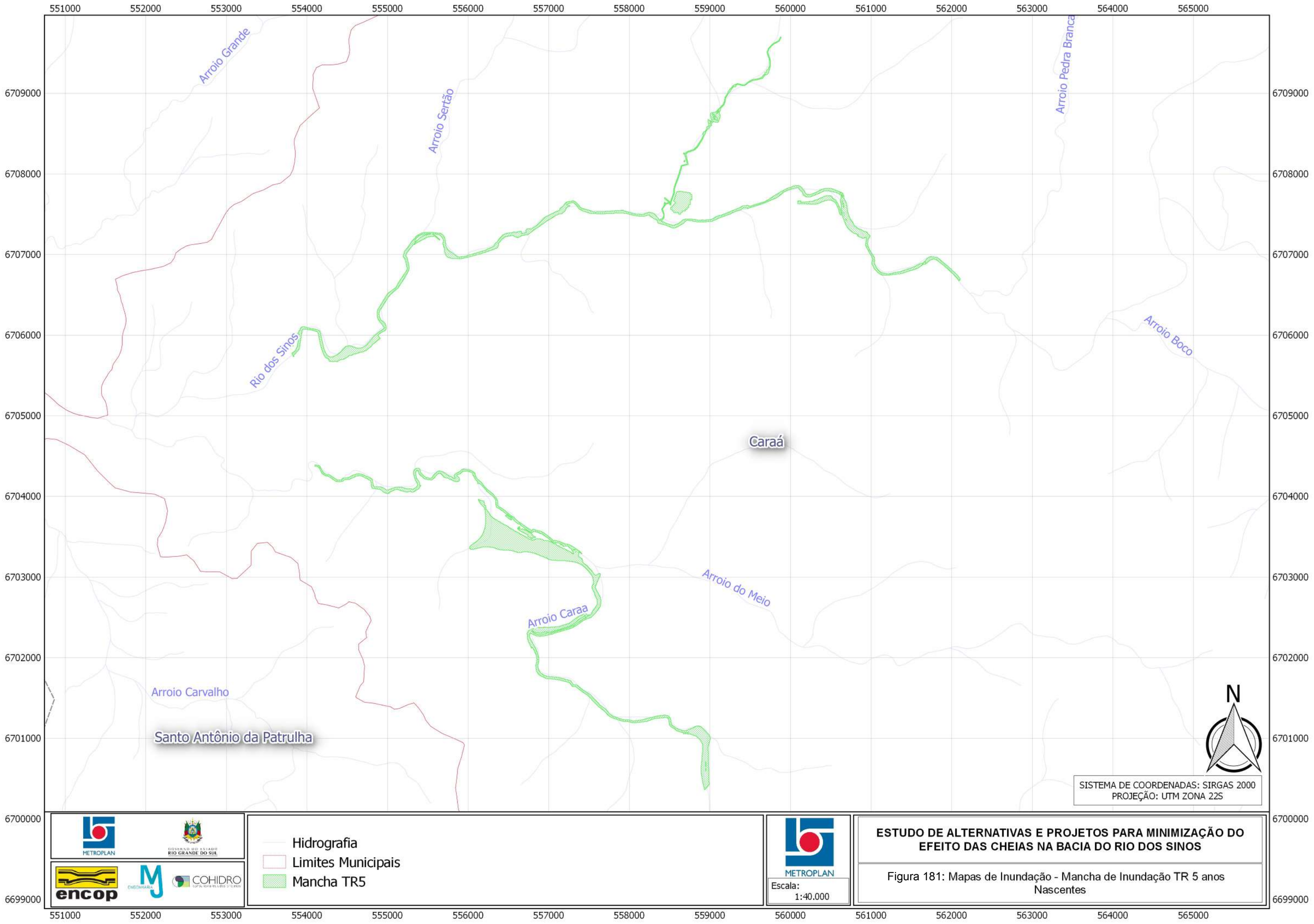
Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 180: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Riozinho


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Rio dos Sinos
Arroio Boco
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR5
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 181: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Nascentes

Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Rio dos Sinos
Arroio Boco
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha

N

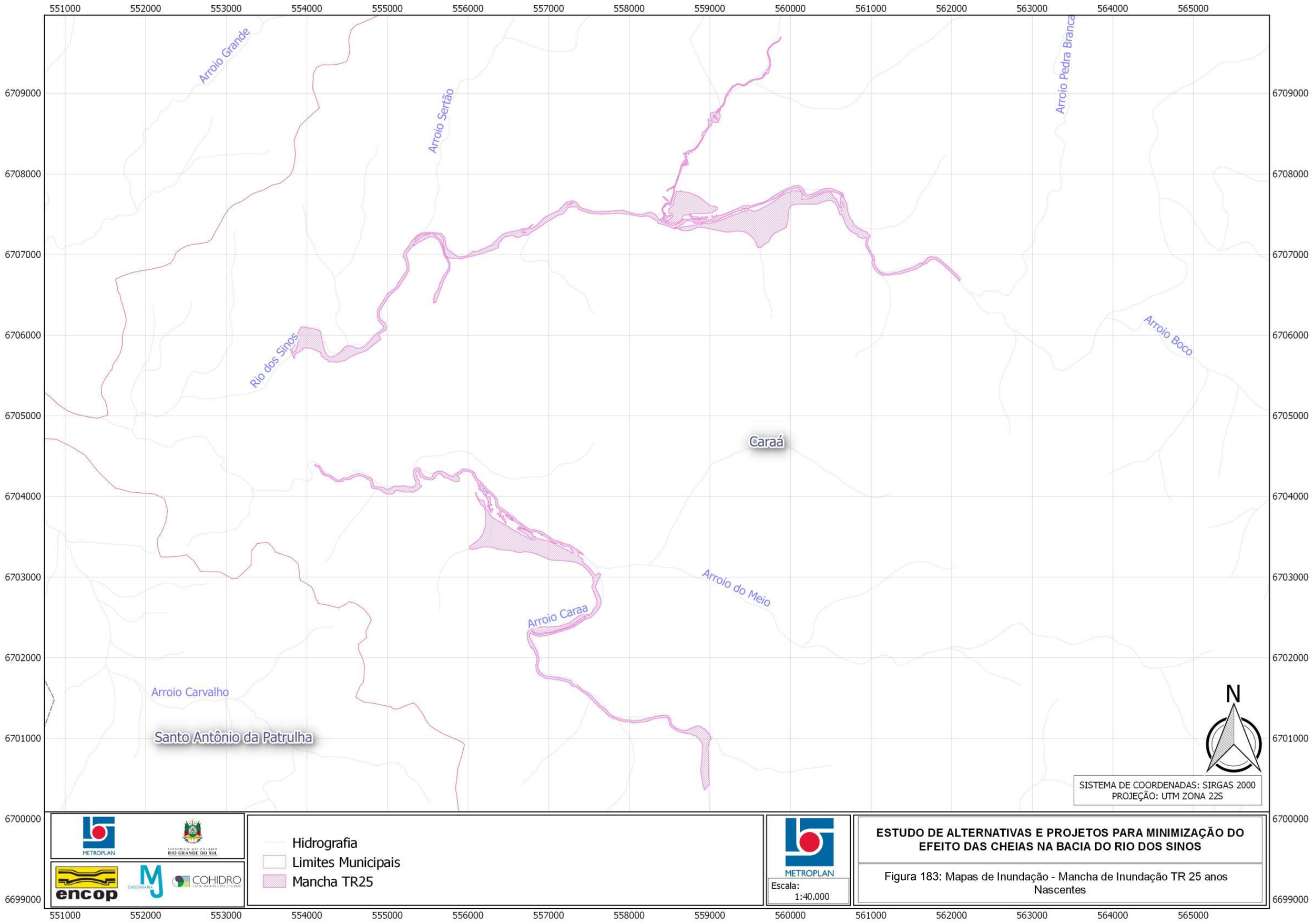
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

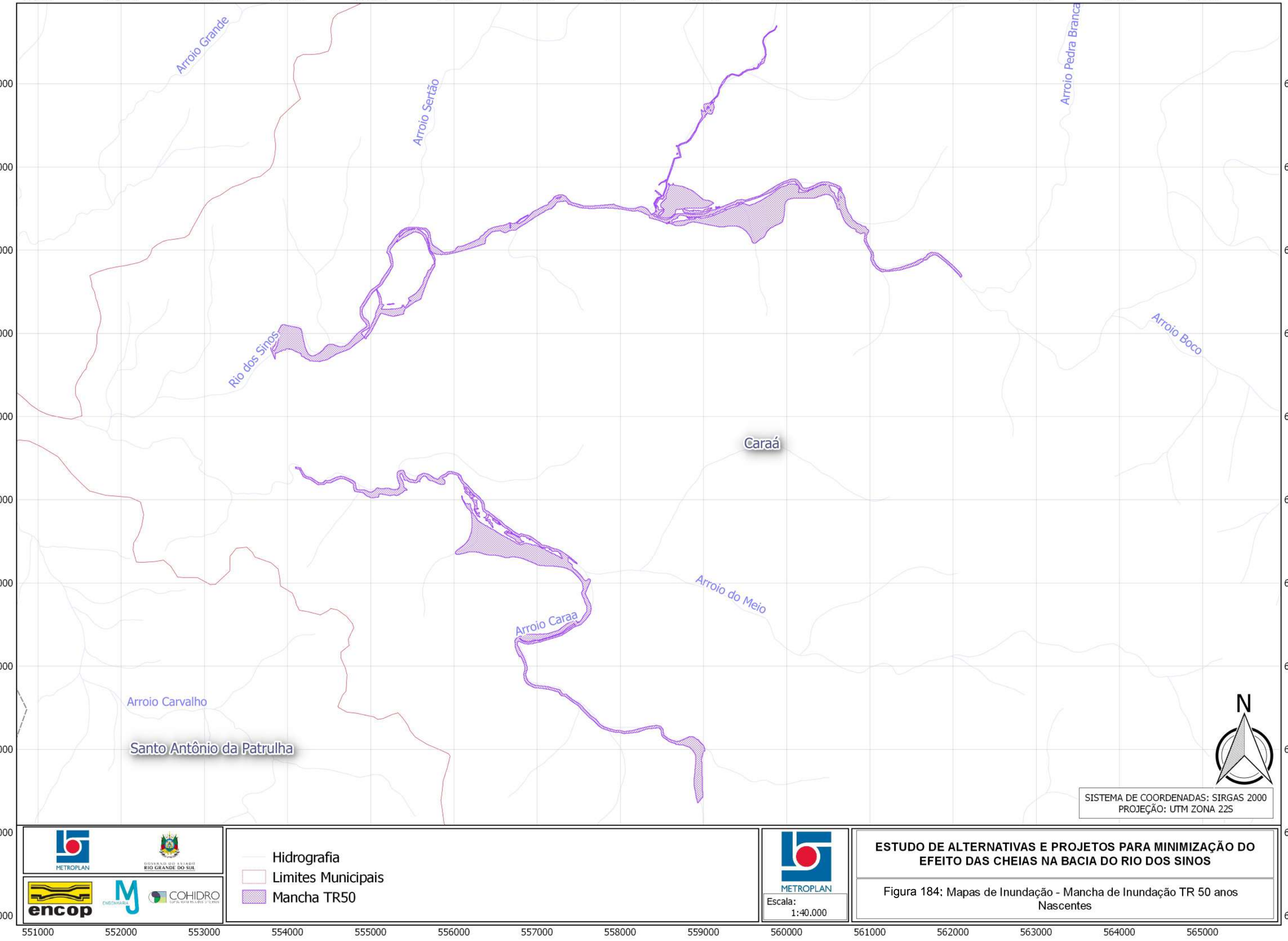
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR10

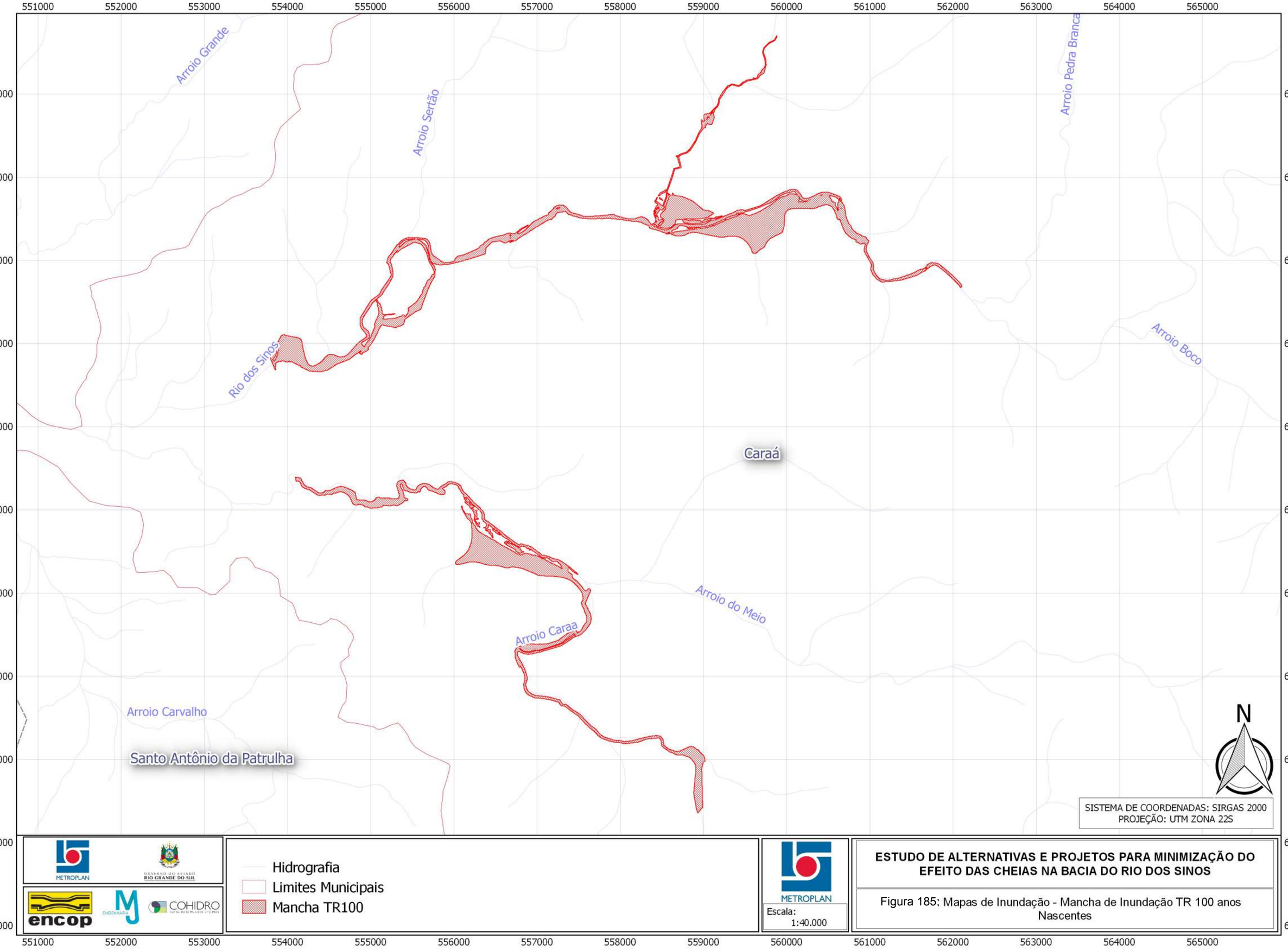
METROPLAN
Escala: 1:40.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 182: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Rio dos Sinos
Arroio Boco
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR25
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 183: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR50
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 184: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Nascentes



ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 185: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos Nascentes

Figura 186 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 187 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 188 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 189 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 4 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 190 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 5 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 191 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 6 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 192 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 7 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 193 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 194 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 195 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 10 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 196 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 11 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 197 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 12 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 198 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 13 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 199 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 14 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 200 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 15 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 201 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 202 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 203 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 204 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 205 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 206 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 21 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 207 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 22 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 208 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 23 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 209 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 24 - C0

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

5.2 CENÁRIO 1

O Cenário 1 utilizou os resultados do modelo hidrológico obtido no Cenário 0, conforme mencionado, assim como os parâmetros espacializados de CN e taxa de impermeabilização utilizados no C0 para a realização das simulações hidrodinâmicas. Da mesma forma, a área escopo da modelagem hidrodinâmica também obedeceu os mesmos limites do Cenário 0, assim como foram utilizados os mesmos dados planialtimétricos e o coeficiente de rugosidade de manning.

Os mapas dos resultados das simulações hidrodinâmicas são apresentados na Figura 210 (Articulação dos Mapas), na Figura 211 à Figura 235 (Geral) e, por fim, na Figura 236 à Figura 259 (Detalhes).

Os resultados da comparação da elevação dos níveis d'água e expansão da área de inundação para o TR 100 entre os Cenários 0 e 1 são apresentados na Figura 260 (Articulação dos Mapas), na Figura 261 à Figura 263 (Geral) e, por fim, na Figura 264 à Figura 277 (Detalhes).

Os resultados de zoneamento definem as regras para a ocupação das áreas com risco de inundação. Os resultados utilizando os critérios adotados são apresentados na Figura 278 (Articulação dos Mapas), na Figura 279 à Figura 282 (Geral) e, por fim, na Figura 283 à Figura 300 (Detalhes).

A seguir a relação de figuras expostas no presente relatório relativos aos anexos do Cenário 1:

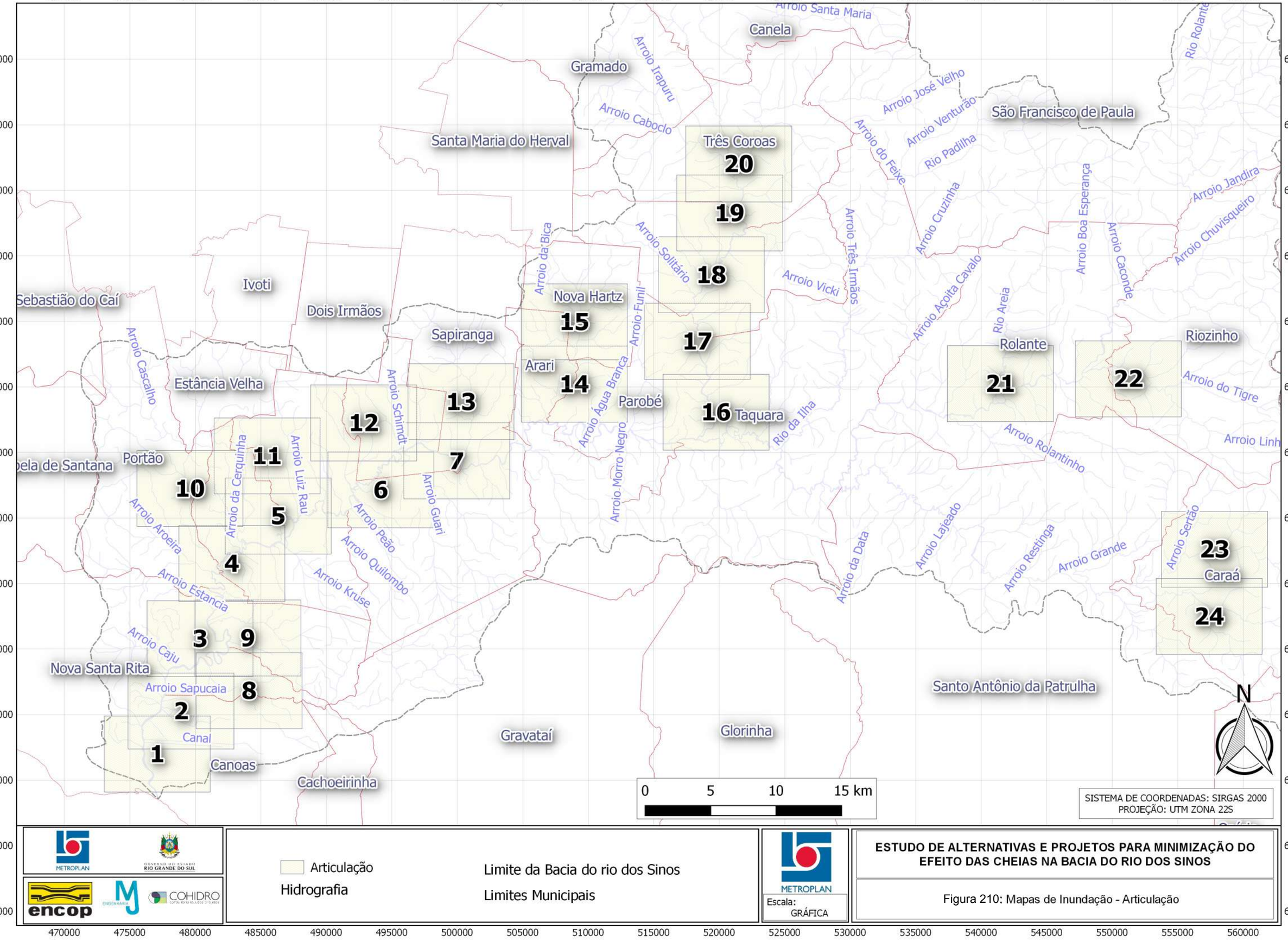
Figuras

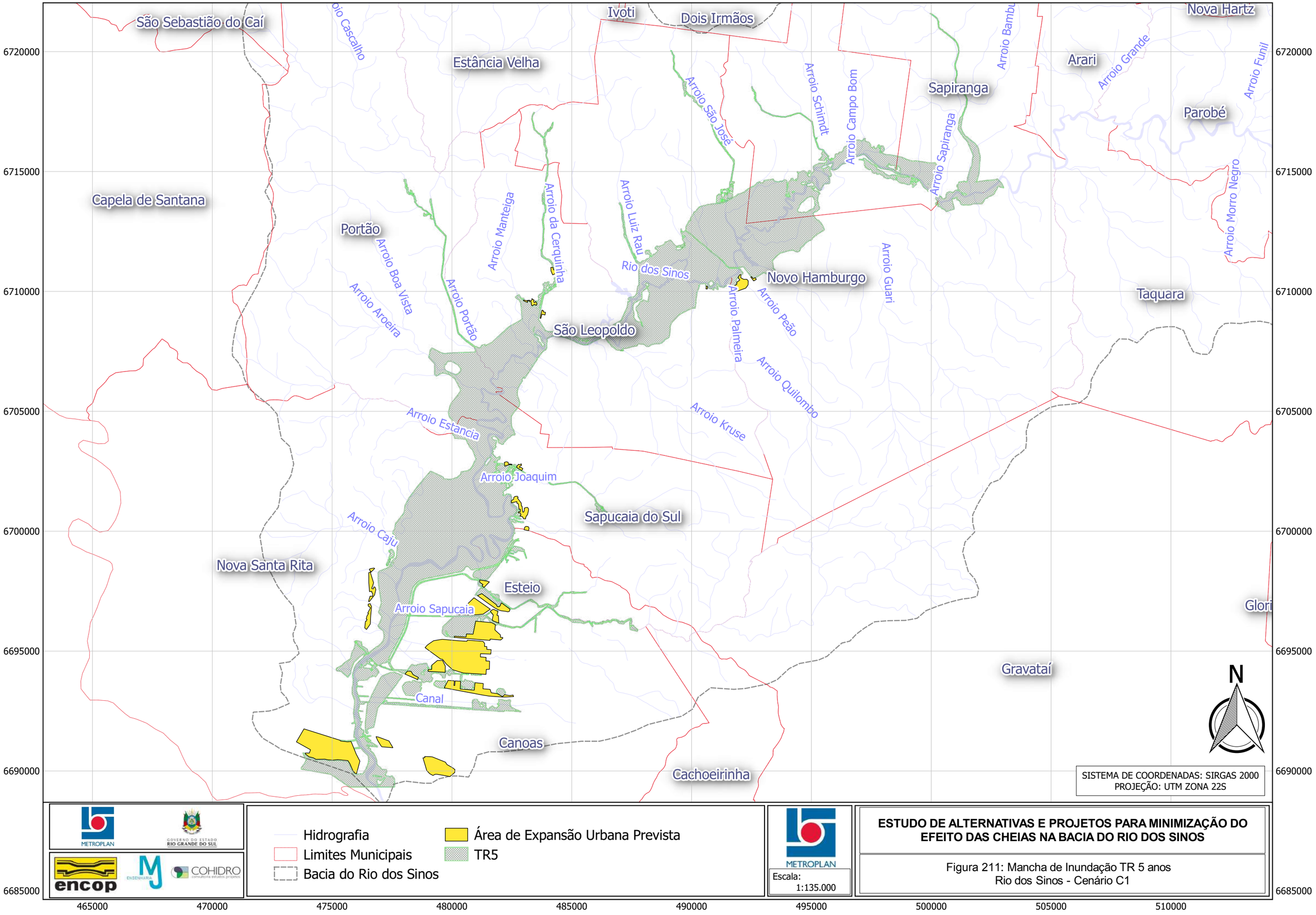
- Figura 210 - Articulação dos Mapas de Inundação - C1
- Figura 211 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C1
- Figura 212 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C1
- Figura 213 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C1
- Figura 214 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C1
- Figura 215 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C1
- Figura 216 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C1
- Figura 217 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C1
- Figura 218 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C1
- Figura 219 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C1
- Figura 220 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C1
- Figura 221 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C1
- Figura 222 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C1
- Figura 223 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C1
- Figura 224 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C1
- Figura 225 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C1
- Figura 226 - Riozinho - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C1
- Figura 227 - Riozinho - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C1
- Figura 228 - Riozinho - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C1
- Figura 229 - Riozinho - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C1
- Figura 230 - Riozinho - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C1
- Figura 231 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C1
- Figura 232 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C1
- Figura 233 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C1
- Figura 234 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C1
- Figura 235 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C1

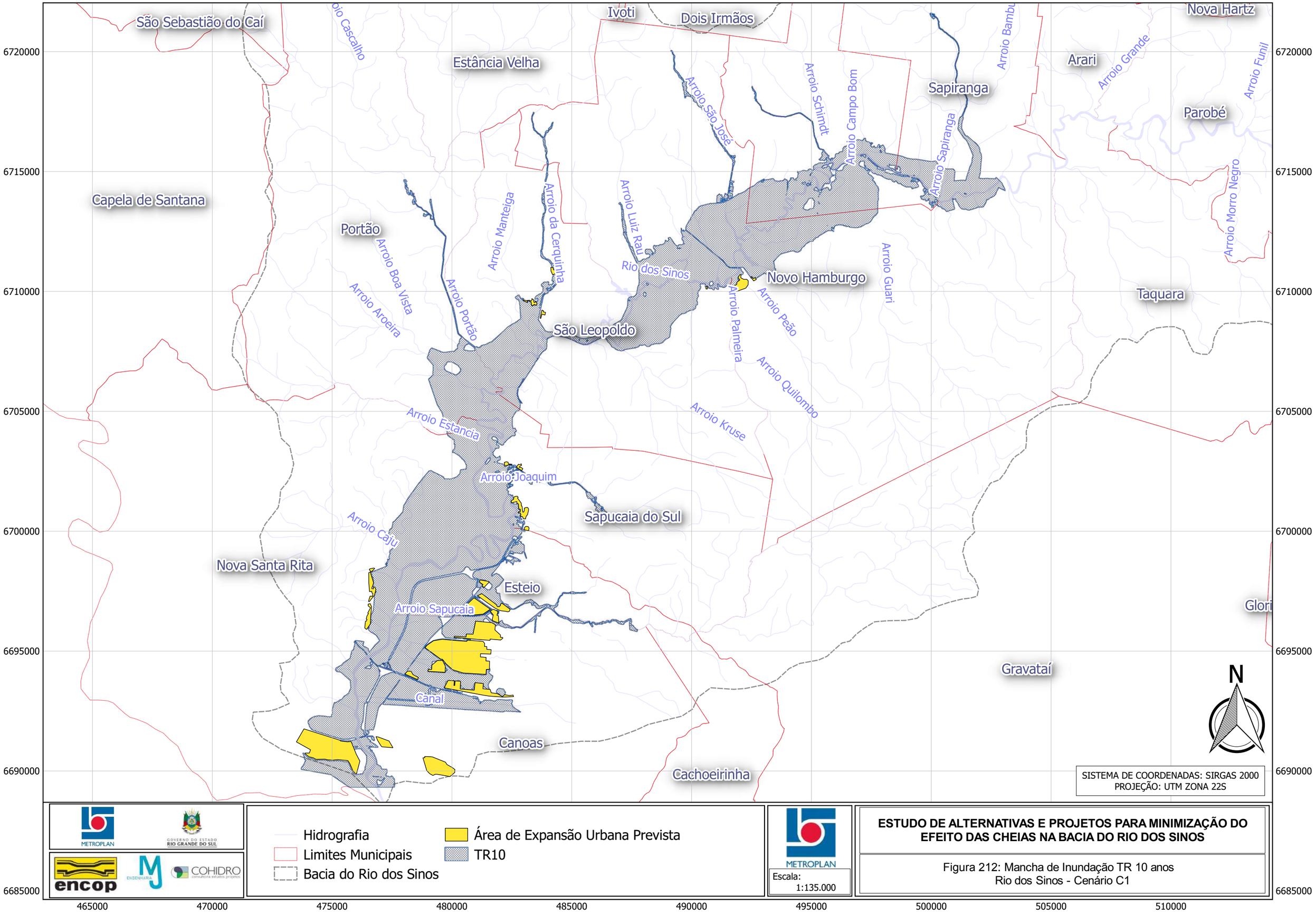
- Figura 236 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - C1
- Figura 237 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - C1
- Figura 238 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - C1
- Figura 239 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 4 - C1
- Figura 240 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 5 - C1
- Figura 241 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 6 - C1
- Figura 242 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 7 - C1
- Figura 243 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - C1
- Figura 244 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - C1
- Figura 245 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 10 - C1
- Figura 246 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 11 - C1
- Figura 247 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 12 - C1
- Figura 248 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 13 - C1
- Figura 249 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 14 - C1
- Figura 250 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 15 - C1
- Figura 251 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - C1
- Figura 252 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - C1
- Figura 253 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - C1
- Figura 254 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - C1
- Figura 255 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - C1
- Figura 256 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 21 - C1
- Figura 257 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 22 - C1
- Figura 258 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 23 - C1
- Figura 259 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 24 - C1
- Figura 260 - Articulação dos Mapas de Diferenças - C1
- Figura 261 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Sinos
- Figura 262 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Paranhana
- Figura 263 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Rolante / Areia
- Figura 264 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 1
- Figura 265 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 2
- Figura 266 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 3
- Figura 267 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 4
- Figura 268 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 5
- Figura 269 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 6
- Figura 270 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 7
- Figura 271 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 8
- Figura 272 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 9
- Figura 273 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 10
- Figura 274 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 11
- Figura 275 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 12
- Figura 276 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 13
- Figura 277 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 14
- Figura 278 - Articulação dos Mapas de Zoneamento
- Figura 279 - Zoneamento - Rio dos Sinos - Situação Geral - C1
- Figura 280 - Zoneamento - Rio Paranhana - Situação Geral - C1
- Figura 281 - Zoneamento - Rios Areia e Rolante - Situação Geral - C1
- Figura 282 - Zoneamento - Nascentes- Situação Geral - C1
- Figura 283 - Zoneamento - Detalhe Área 1 - C1
- Figura 284 - Zoneamento - Detalhe Área 2 - C1
- Figura 285 - Zoneamento - Detalhe Área 3 - C1
- Figura 286 - Zoneamento - Detalhe Área 4 - C1
- Figura 287 - Zoneamento - Detalhe Área 5 - C1

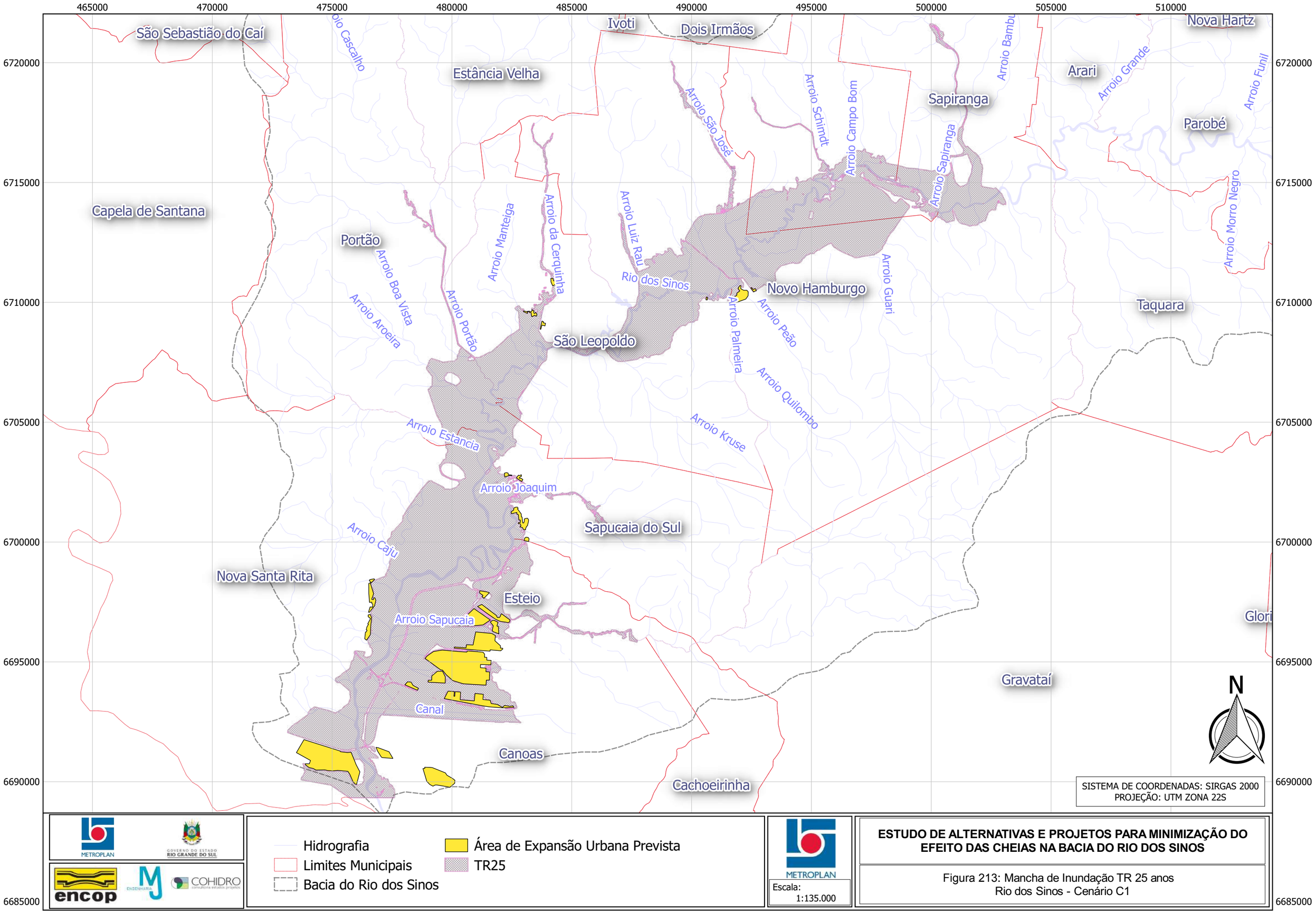
- Figura 288 - Zoneamento - Detalhe Área 6 - C1
- Figura 289 - Zoneamento - Detalhe Área 7 - C1
- Figura 290 - Zoneamento - Detalhe Área 8 - C1
- Figura 291 - Zoneamento - Detalhe Área 9 - C1
- Figura 292 - Zoneamento - Detalhe Área 10 - C1
- Figura 293 - Zoneamento - Detalhe Área 11 - C1
- Figura 294 - Zoneamento - Detalhe Área 12 - C1
- Figura 295 - Zoneamento - Detalhe Área 13 - C1
- Figura 296 - Zoneamento - Detalhe Área 14 - C1
- Figura 297 - Zoneamento - Detalhe Área 15 - C1
- Figura 298 - Zoneamento - Detalhe Área 16 - C1
- Figura 299 - Zoneamento - Detalhe Área 17 - C1
- Figura 300 - Zoneamento - Detalhe Área 18 - C1

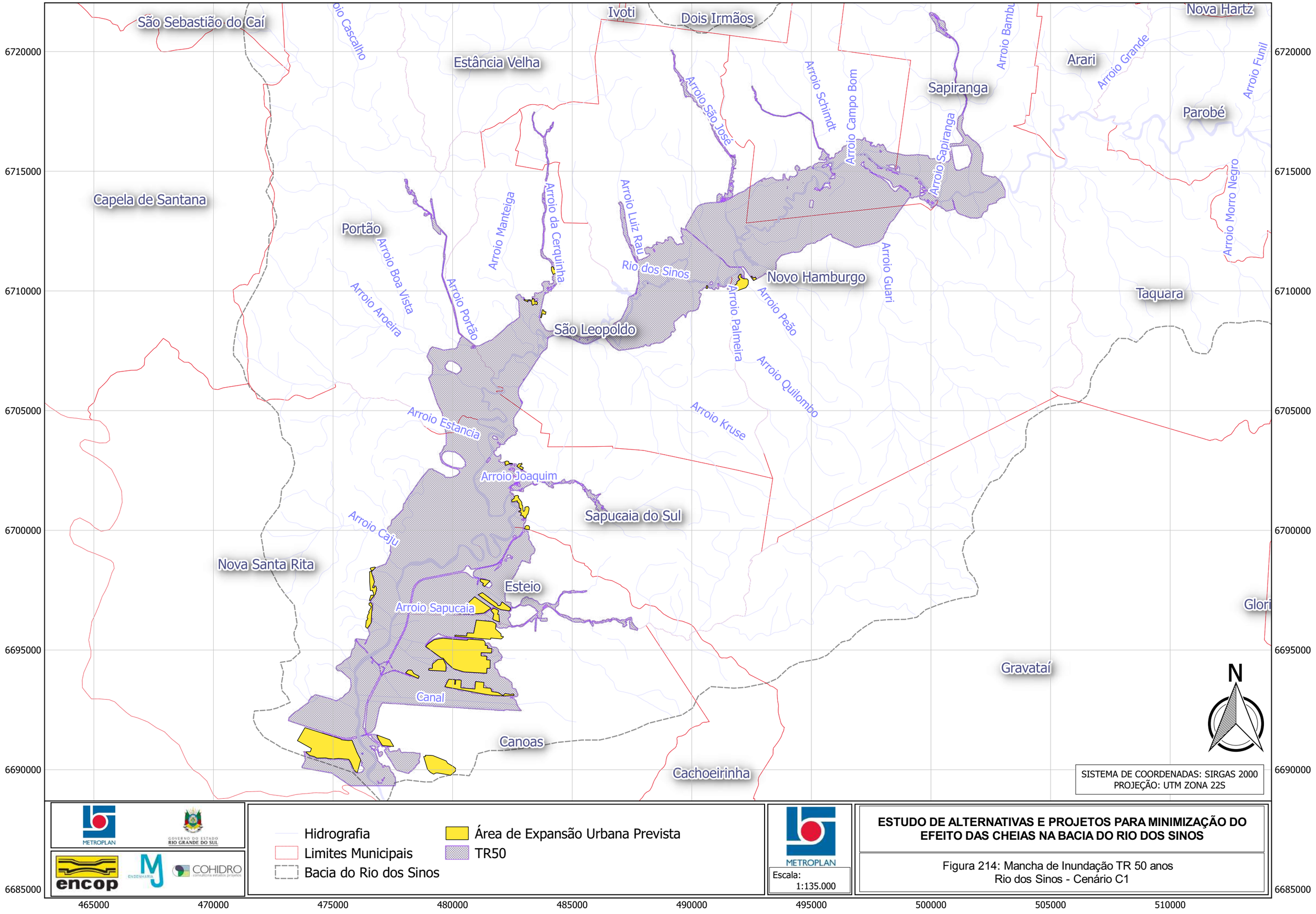
5.2.1 Mapas de Inundação para o Cenário 1

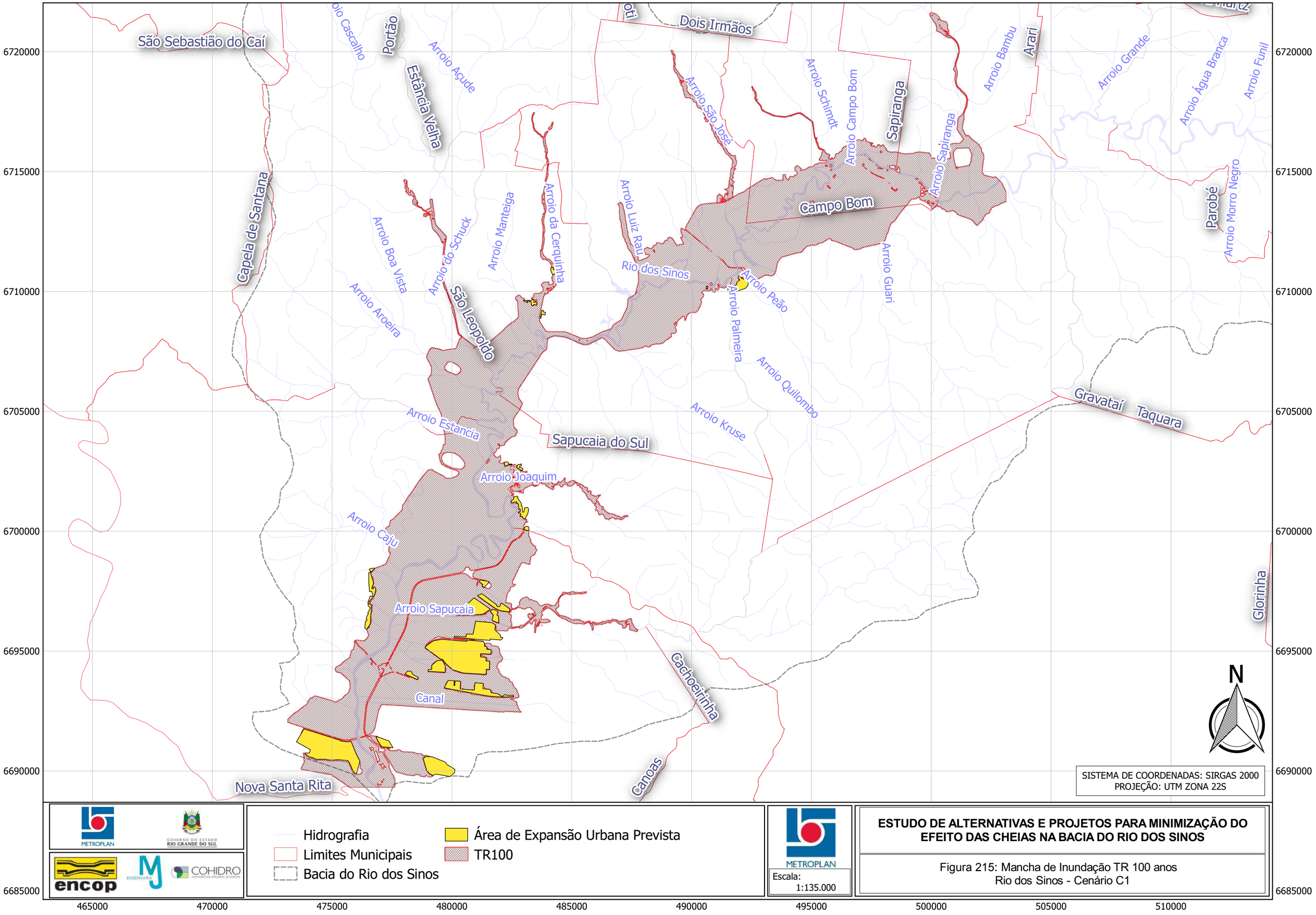

Canela
Gramado
Santa Maria do Herval
Três Coroas
São Francisco de Paula
Ivoti
Dois Irmãos
Sebastião do Caí
Nova Hartz
Sapiranga
Arari
Parobé
Taquara
Estância Velha
Rolante
Riozinho
Portão
Nova Santa Rita
Canoas
Gravataí
Glorinha
Cachoeirinha
Santo Antônio da Patrulha
Caraá
Arroio Santa Maria
Arroio Irapuru
Arroio Caboclo
Arroio José Velho
Arroio Venturão
Rio Padilha
Arroio do Feixe
Arroio Cruzinha
Arroio Jandira
Arroio Chuvisqueiro
Arroio Boa Esperança
Arroio Caconde
Arroio da Bica
Arroio Solitário
Arroio Vicki
Arroio Três Irmãos
Arroio Funil
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Acoita Cavalo
Rio Areia
Rio da Ilha
Arroio do Tigre
Arroio Rolantinho
Arroio Linh
Arroio Cascalho
Arroio Schimdt
Arroio Luiz Rau
Arroio da Cerquinha
Arroio Aroeira
Arroio Estância
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Arroio Peão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Guari
Arroio da Data
Arroio Lajeado
Arroio Restinga
Arroio Grande
Arroio Sertão
Canal
10
11
12
13
7
6
5
4
3
9
8
2
1
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
N
0 5 10 15 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Articulação
Hidrografia
Limite da Bacia do rio dos Sinos
Limites Municipais
METROPLAN
Escala: GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 210: Mapas de Inundação - Articulação


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Funil
Arari
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Parobé
Arroio Morro Negro
Capela de Santana
Portão
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Novo Hamburgo
Arroio Guari
Arroio Palmeira
Arroio Peão
Taquara
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estancia
Arroio Joaquim
Sapucaia do Sul
Arroio Caju
Nova Santa Rita
Esteio
Arroio Sapucaia
Canal
Gravataí
Canoas
Cachoeirinha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR5
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 211: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio dos Sinos - Cenário C1


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Funil
Arari
Sapiranga
Parobé
Arroio Sapiranga
Arroio Morro Negro
Capela de Santana
Portão
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Novo Hamburgo
Arroio Guari
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Arroio Palmeira
Arroio Peão
Taquara
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Sapucaia do Sul
Arroio Caju
Nova Santa Rita
Esteio
Arroio Sapucaia
Canal
Gravataí
Canoas
Cachoeirinha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR10
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 212: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio dos Sinos - Cenário C1


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Funil
Arari
Sapiranga
Parobé
Arroio Sapiranga
Arroio Morro Negro
Capela de Santana
Portão
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Novo Hamburgo
Arroio Guari
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Arroio Palmeira
Arroio Peão
Taquara
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Sapucaia do Sul
Arroio Caju
Nova Santa Rita
Esteio
Arroio Sapucaia
Glori
Gravataí
Canal
Canoas
Cachoeirinha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR25
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 213: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio dos Sinos - Cenário C1


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Ivoti
Dois Irmãos
Nova Hartz
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Funil
Arari
Sapiranga
Parobé
Arroio Sapiranga
Arroio Morro Negro
Capela de Santana
Portão
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Novo Hamburgo
Arroio Guari
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Arroio Palmeira
Arroio Peão
Taquara
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Sapucaia do Sul
Arroio Caju
Nova Santa Rita
Esteio
Arroio Sapucaia
Canal
Gravataí
Canoas
Cachoeirinha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR50
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 214: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio dos Sinos - Cenário C1


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Parobé
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Canoas
Gravataí
Taquara
Glorinha
Cachoeirinha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
Arroio Estância
Arroio Kruse
Arroio Quilombo
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR100
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 215: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio dos Sinos - Cenário C1

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Santa Maria do Herval
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara
Canel

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR5

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 216: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C1

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Santa Maria do Herval
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara
Canel

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR10

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 2017: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C1

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Santa Maria do Herval
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara
Canel

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR25

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 218: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C1

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Santa Maria do Herval
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR50

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 219: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C1

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Santa Maria do Herval
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Igrejinha
Três Coroas
Taquara

Arroio da Bica
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Área de Expansão Urbana Prevista
TR100

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 220: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR5

METROPLAN

Escala:
1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 221: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rolante

Rio Areia

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR10

METROPLAN

Escala:
1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 222: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

MJ ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR25

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 223: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rolante

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

MJ ENGENHARIA

COHIDRO CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS

Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR50

METROPLAN

Escala:
1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 224: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rolante

Rio Areia

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

MJ ENGENHARIA

COHIDRO consultoria em recursos hídricos

Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR100

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 225: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 226: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

MJ ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 227: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA MJ

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala: 1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 228: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 229: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

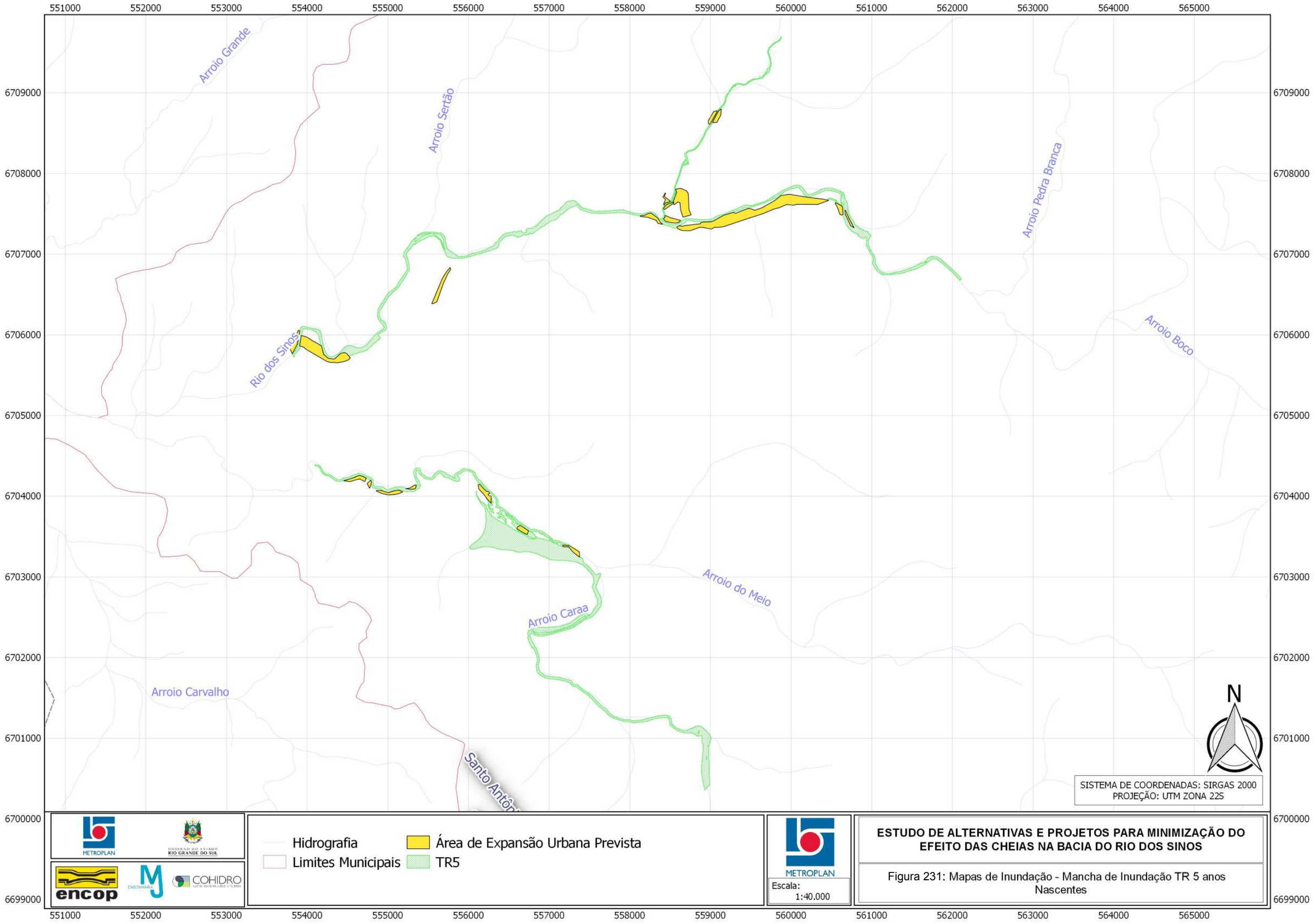
METROPLAN

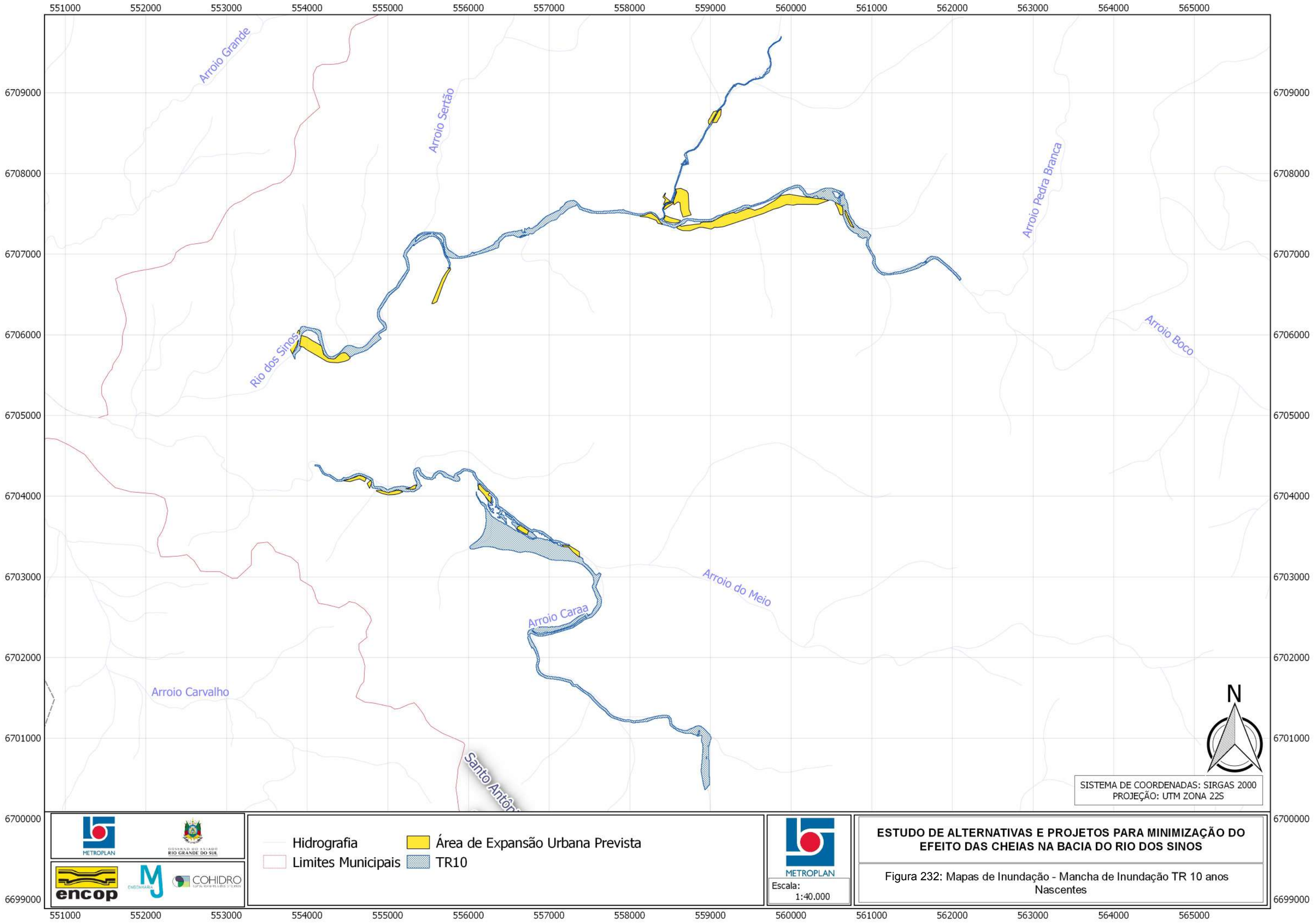
Escala:
1:12.500

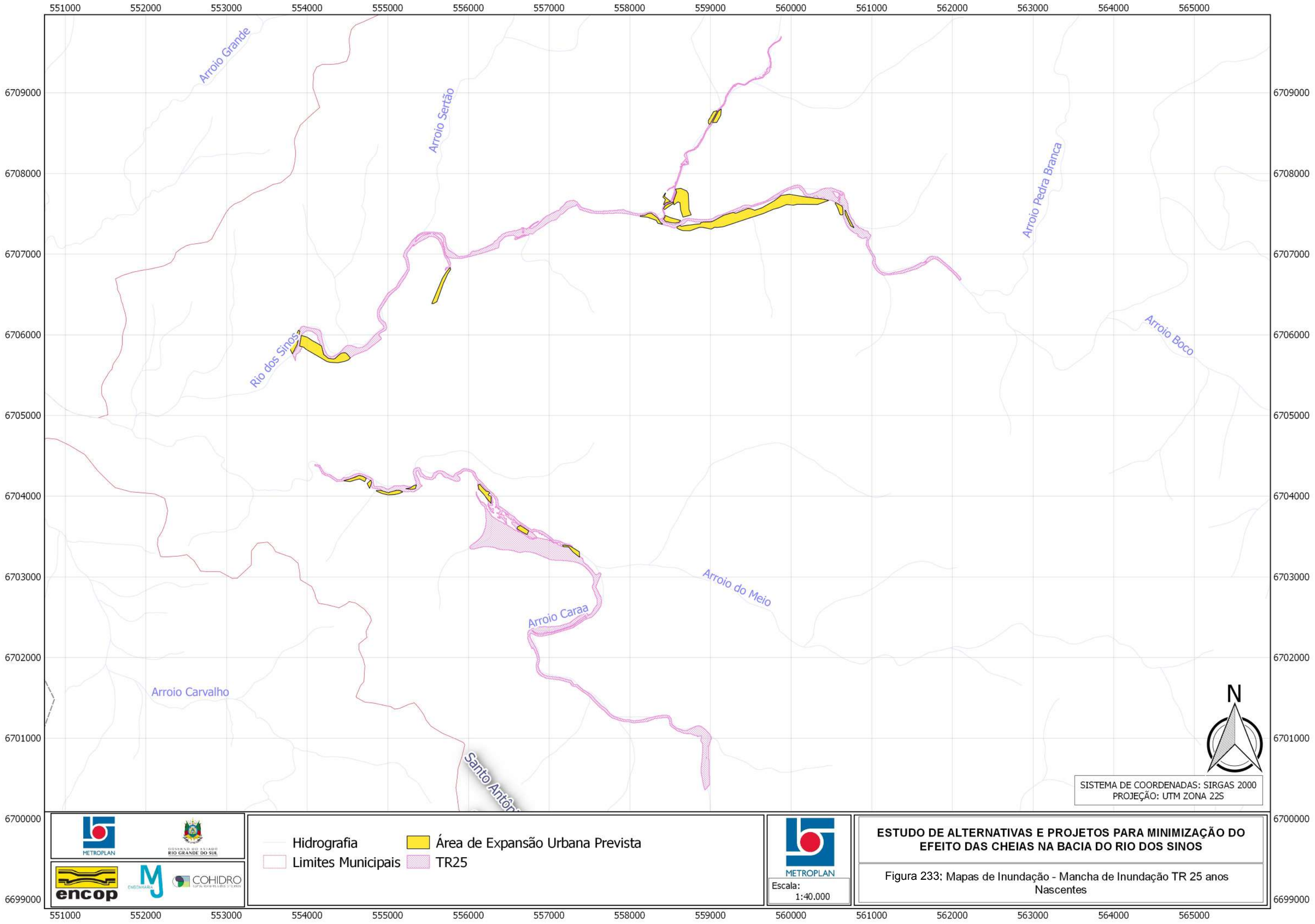
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

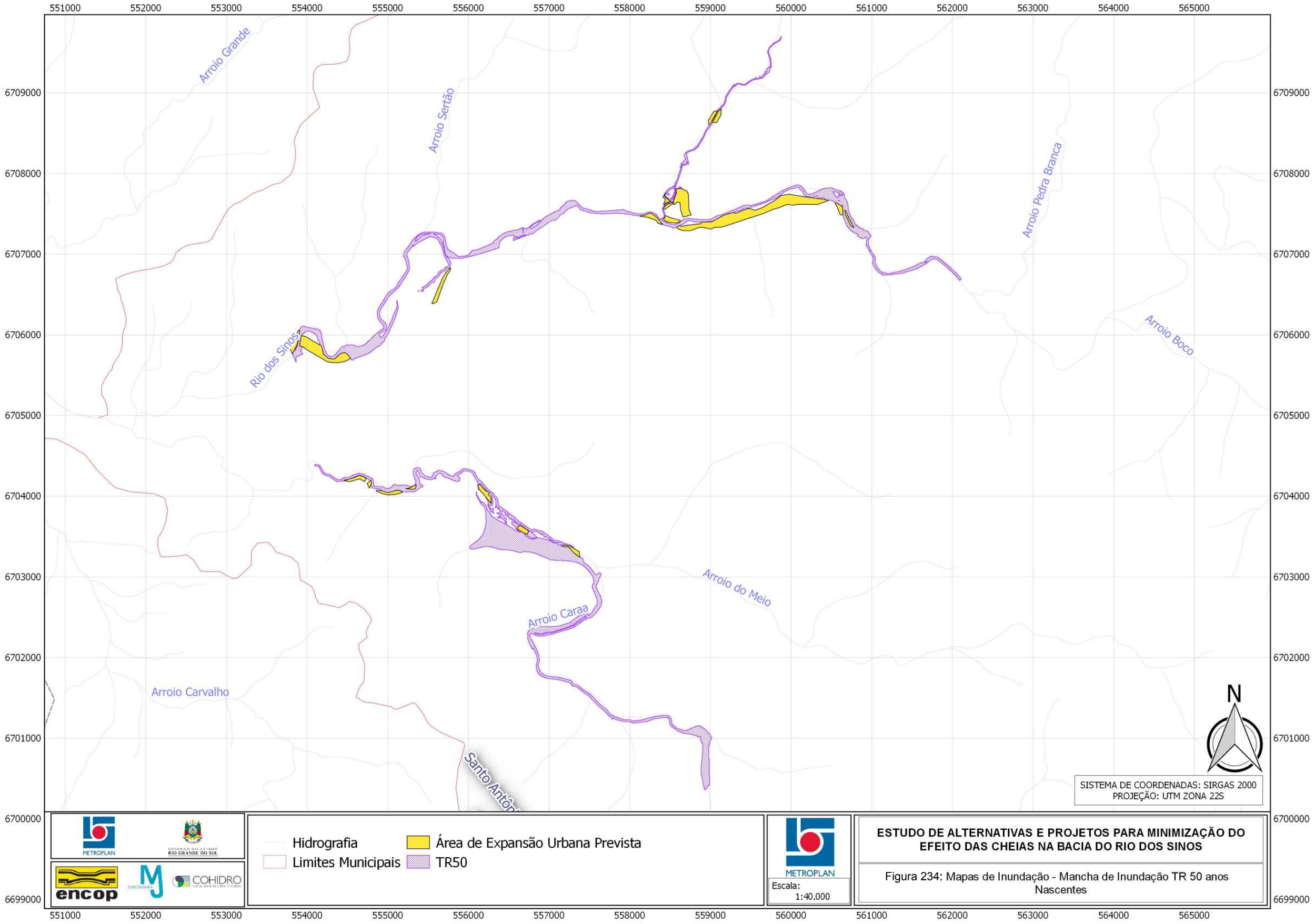
Figura 230: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR5
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 231: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR10
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 232: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR25
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 233: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antôn
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR50
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 234: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Nascentes

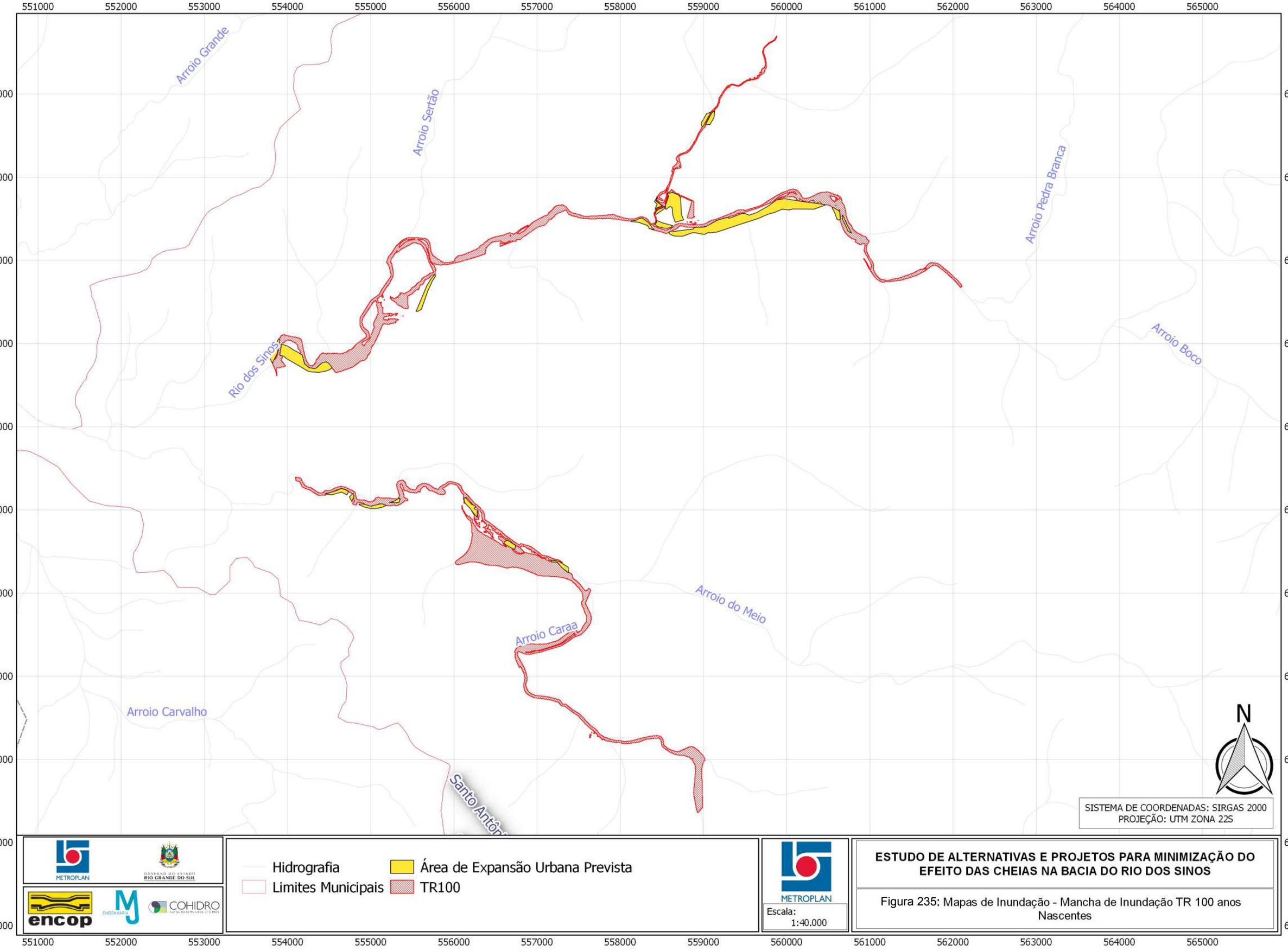

551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antôn
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Área de Expansão Urbana Prevista
TR100
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 235: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Nascentes

Figura 236 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 237 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 238 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 239 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 4 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 240 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 5 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 241 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 6 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 242 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 7 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 243 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 244 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 245 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 10 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 246 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 11 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 247 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 12 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 248 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 13 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 249 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 14 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 250 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 15 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 251 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 252 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 253 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 254 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 255 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 256 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 21 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 257 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 22 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

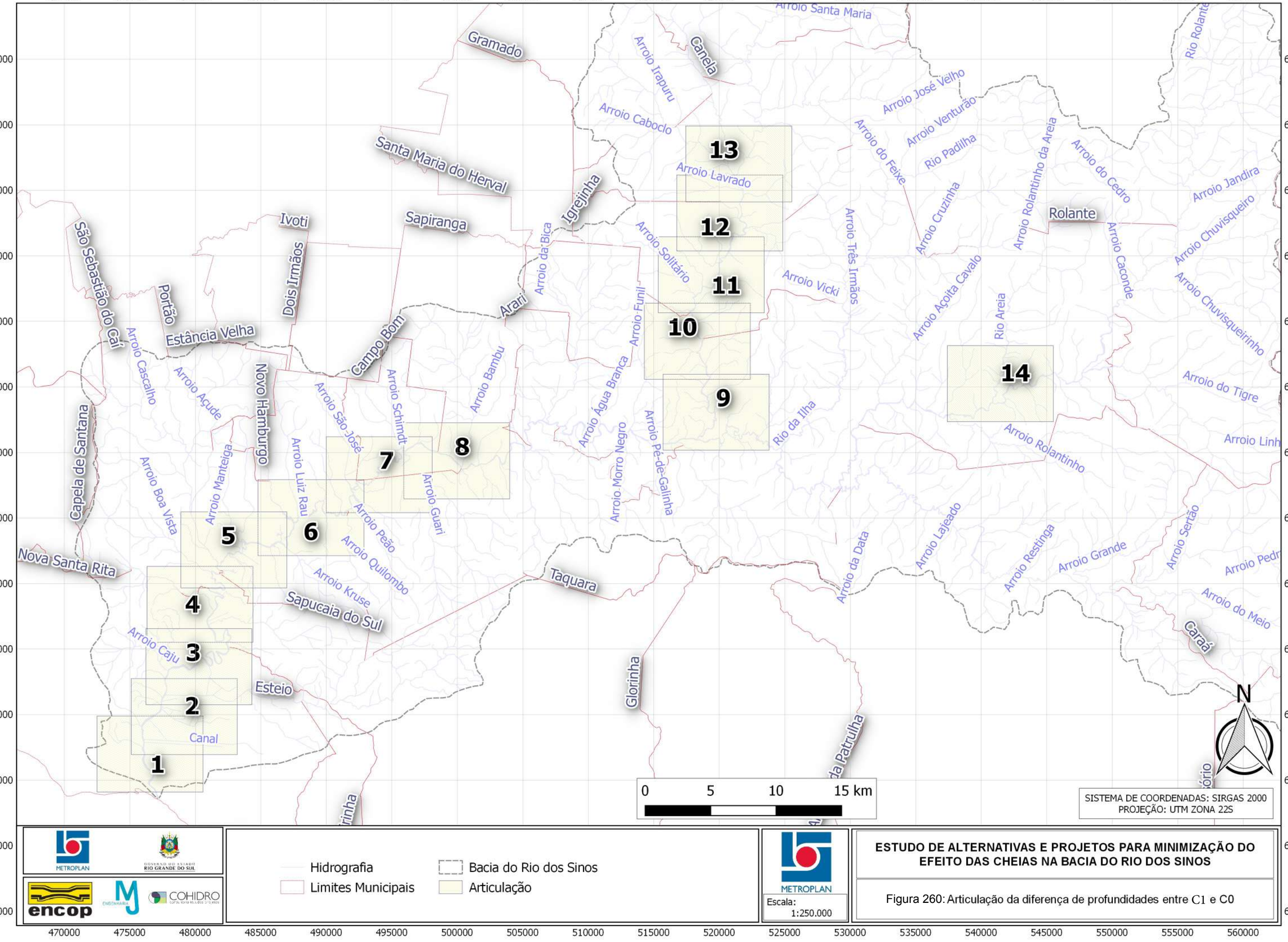
Figura 258 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 23 - C1

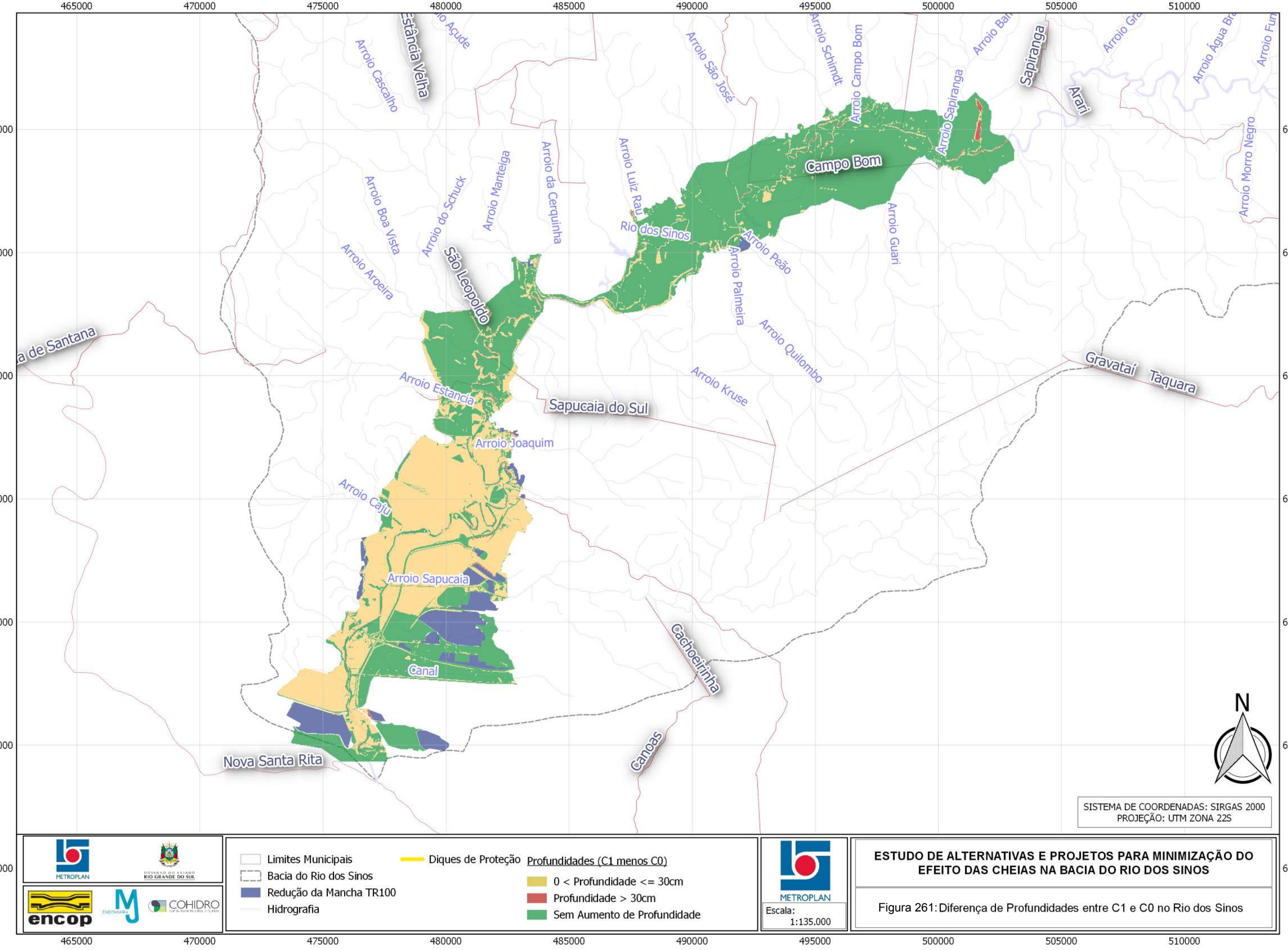
Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 259 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 24 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

5.2.2 Diferenças de elevação no nível d'água entre os Cenário 0 e 1


Gramado
Santa Maria do Herval
Ivoti
Sapiranga
Arari
Campo Bom
Estância Velha
Portão
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Novo Hamburgo
Dois Irmãos
Igrejinha
Canela
Arroio Santa Maria
Arroio Irapuru
Arroio Caboclo
Arroio José Velho
Arroio Venturão
Rio Padilha
Arroio do Feixe
Arroio Cruzinha
Arroio Rolantinho da Areia
Arroio do Cedro
Rolante
Arroio Caconde
Arroio Jandira
Arroio Chuvisqueiro
Arroio Chuvisqueirinho
Arroio do Tigre
Arroio Linh
Arroio Rolantinho
Rio Areia
Arroio Açoita Cavalo
Arroio Vicki
Arroio Três Irmãos
Arroio Solitário
Arroio Funil
Arroio da Bica
Arroio Bambu
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Rio da Ilha
Arroio Schimdt
Arroio São José
Arroio Guari
Arroio Peão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Luiz Rau
Arroio Manteiga
Arroio Boa Vista
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio Caju
Nova Santa Rita
Sapucaia do Sul
Esteio
Canal
Taquara
Glorinha
Arroio da Data
Arroio Lajeado
Arroio Restinga
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedr
Arroio do Meio
Caraá
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
N
0 5 10 15 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Articulação
METROPLAN
Escala: 1:250.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 260: Articulação da diferença de profundidades entre C1 e C0


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
Arroio Cascalho
Estância Velha
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Sapiranga
Arari
Arroio Morro Negro
Campo Bom
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Guari
São Leopoldo
Arroio Aroeira
Arroio Palmeira
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estancia
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Gravataí
Taquara
Nova Santa Rita
Canoas
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Redução da Mancha TR100
Hidrografia
Diques de Proteção
Profundidades (C1 menos C0)
0 < Profundidade <= 30cm
Profundidade > 30cm
Sem Aumento de Profundidade
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 261: Diferença de Profundidades entre C1 e C0 no Rio dos Sinos

6715000 6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

515000 520000 525000 530000

Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Arroio Caboclo
Arroio Funil
Arroio Pé-de-Galinha
Arroio Solitário
Igrejinha
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Três Coroas
Taquara
Arroio Vicki
Rio da Ilha
Arroio José Velho
Três Irmãos

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Redução da Mancha TR100
Hidrografia
Diques de Proteção

Profundidades (C1 menos C0)
Sem Aumento de Profundidade
0 < Profundidade <= 30cm
Profundidade > 30cm

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 262: Diferença de Profundidades entre C1 e C0 no Rio Paranhana

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rio Areia

Rio Areia

Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

encop

MJ ENGENHARIA

COHIDRO CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS

Limites Municipais
Diques de Proteção
Hidrografia

Redução da Mancha TR100

Profundidades (C1 menos C0)
Sem Aumento de Profundidade
0 < Profundidade <= 30cm
Profundidade > 30cm

METROPLAN

Escala:
1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 263: Diferença de Profundidades entre C1 e C0 dos Rios Areia e Rolante

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

Figura 264 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 265 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 266 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 3

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 267 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 4

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 268 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 5

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 269 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 6

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 270 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 7

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 271 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 8

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 272 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 9

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 273 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 10

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 274 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 11

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 275 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 12

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

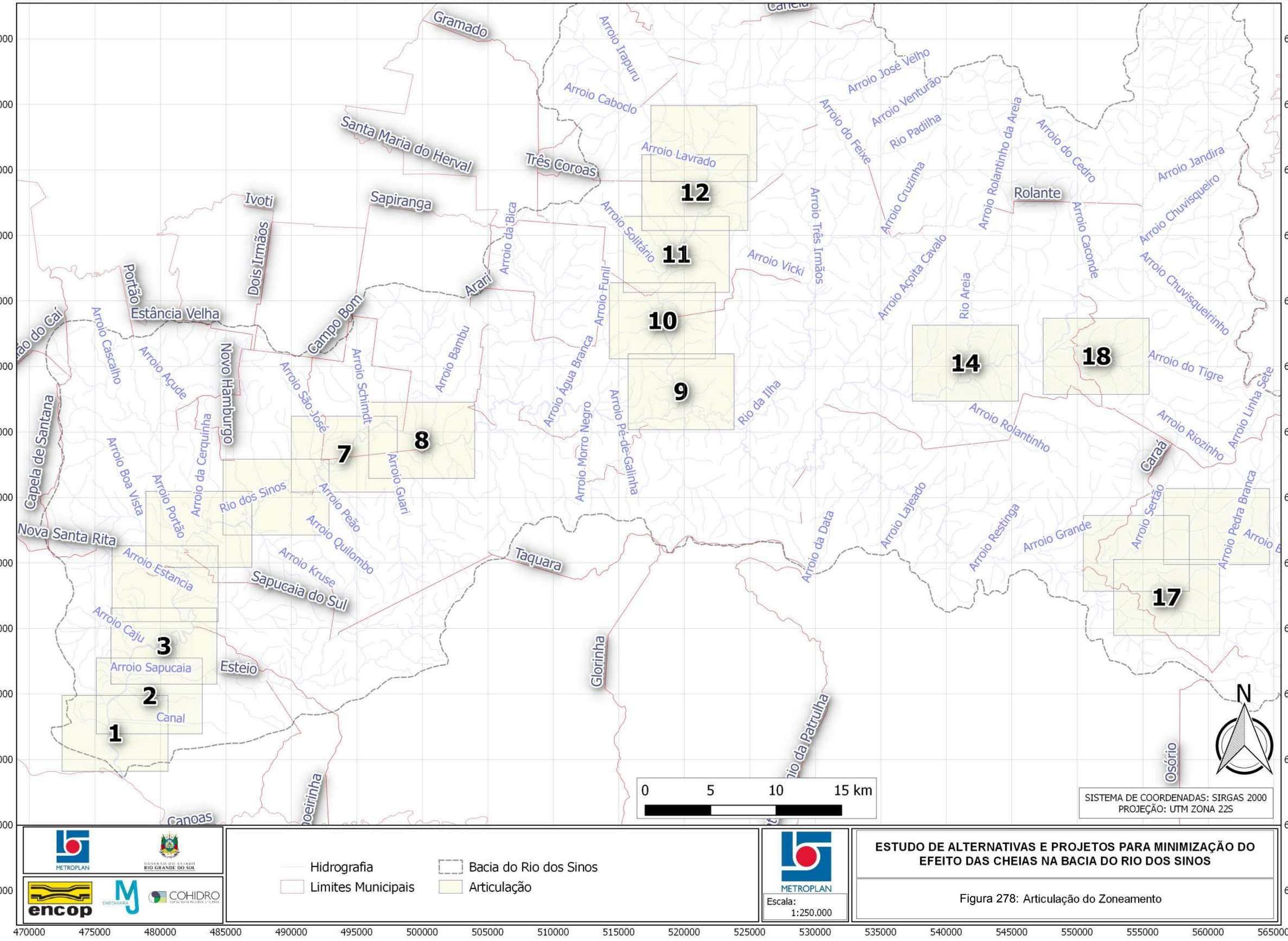
Figura 276 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área 13

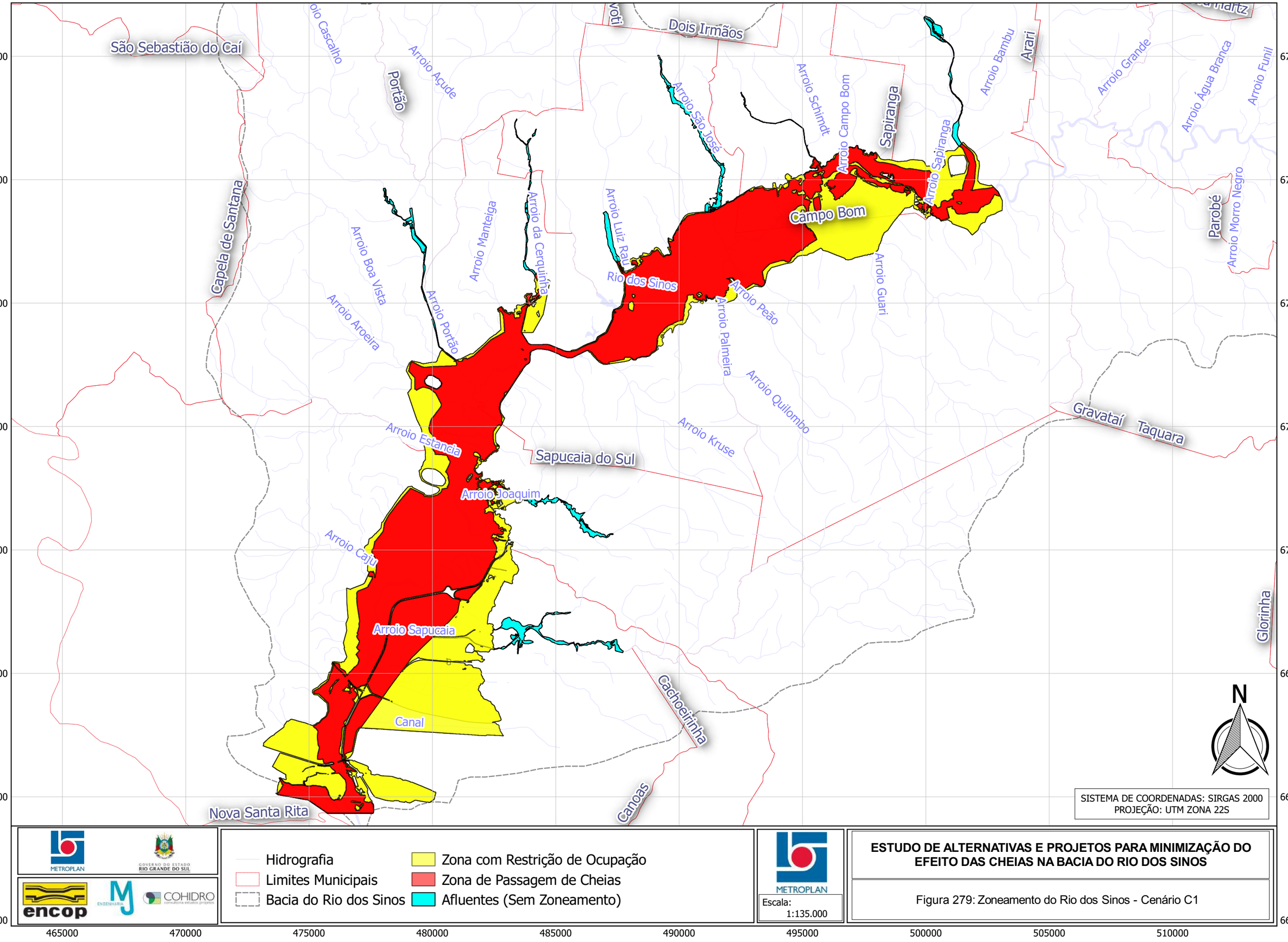
Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 277 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 1 - Detalhe Área *14*

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

5.2.3 Zoneamento C1


Gramado
Santa Maria do Herval
Três Coroas
Sapiranga
Ivoti
Dois Irmãos
Portão
Estância Velha
Campo Bom
Arari
Novo Hamburgo
Nova Santa Rita
Sapucaia do Sul
Taquara
Rolante
Canoas
Esteio
Glorinha
Osório
Caraá
Arroio Caboclo
Arroio Irapuru
Arroio Lavrado
Arroio Solitário
Arroio da Bica
Arroio Vicki
Arroio Três Irmãos
Arroio Funil
Arroio Água Branca
Arroio Bambu
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio Boa Vista
Arroio Portão
Arroio da Cerquinha
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Guari
Arroio Estância
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Rio da Ilha
Arroio da Data
Arroio Lajeado
Arroio Restinga
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio José Velho
Arroio Venturão
Rio Padilha
Arroio do Feixe
Arroio Cruzinha
Arroio Rolantinho da Areia
Arroio do Cedro
Arroio Jandira
Arroio Chuvisqueiro
Arroio Chuvisqueirinho
Arroio Caconde
Arroio Açoita Cavalo
Rio Areia
Arroio Rolantinho
Arroio do Tigre
Arroio Riozinho
Arroio Linha Sete
1
2
3
7
8
9
10
11
12
14
17
18
0 5 10 15 km
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Articulação
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala: 1:250.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 278: Articulação do Zoneamento


São Sebastião do Caí
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Capela de Santana
Portão
Parobé
Sapucaia do Sul
Gravataí
Taquara
Canoas
Nova Santa Rita
Glorinha
Cachoeirinha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio São José
Arroio Sapiranga
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Guari
Arroio Aroeira
Arroio Portão
Arroio Palmeira
Arroio Quilombo
Arroio Estância
Arroio Kruse
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Zona com Restrição de Ocupação
Zona de Passagem de Cheias
Afluentes (Sem Zoneamento)
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
consultoria estudos projetos
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 279: Zoneamento do Rio dos Sinos - Cenário C1

6715000 6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

515000 520000 525000 530000

Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
roio Morro Negro
Nova Hartz
Parobé
Gramado
Arroio Caboclo
Arroio Funil
rroio Pé-de-Galinha
Arroio Solitário
Igrejinha
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Angabei
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Três Coroas
Taquara
Arroio Vicki
Rio da Ilha
Arroio José Velho

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Zona com Restrição de Ocupação
Zona de Passagem de Cheias

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 280: Zoneamento do Rio Paranhana - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rua Francisco Feil
Rua João Alfredo
Rua Guido Krupp
Rua 31 de Outubro
Rua Alcino Trindade
Rua Santo Antônio
Rua Reinaldo Schenckel
Rua 21 de Abril
Rua Carlos Osthen
Rio Areia
Rio Rolante
Rua Coronel João Linck
Rua Santo Antônio
Rua Vereador Arthur Fiesch
Rua Alberto Ostjen
Rua Feliciano C. dos Reis
Rua Martinho Lutero
Rua Engenheiro Alberto Pasqualini
Rua Santo Antônio
Rua Philipp Sperb
Rua Índio Sepé Tiaraju
Rua Isabel Peres Maserá
Rua Theobaldo Voltz
Rua José Correia de Andrade
Rua Vereador Benjamin Konrath

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

Hidrografia
Limites Municipais
Zona de Passagem de Cheias
Zona com Restrição de Ocupação

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 281: Zoneamento dos Rios Areia e Rolante - Cenário C1

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

Arroio Carvalho
Rio dos Sinos
Arroio Rolante
Rio Rolante
Arroio Grande
Caraá
Rolante
Santo Antônio da Patrulha
Arroio Sertão
Arroio Caraá
Arroio do Meio
Arroio Riozinho
Arroio do Tigre
Arroio Pedra Branca
Arroio Linha Sete
Riozinho

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Hidrografia
Limites Municipais
Zona de Passagem de Cheias
Zona com Restrição de Ocupação

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO consultoria estudos projetos

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 282: Zoneamento dos Formadores - Cenário C1

Figura 283 - Zoneamento - Detalhe Área 1 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 284 - Zoneamento - Detalhe Área 2 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 285 - Zoneamento - Detalhe Área 3 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 286 - Zoneamento - Detalhe Área 4 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 287 - Zoneamento - Detalhe Área 5 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 288 - Zoneamento - Detalhe Área 6 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 289 - Zoneamento - Detalhe Área 7 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 290 - Zoneamento - Detalhe Área 8 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 291 - Zoneamento - Detalhe Área 9 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 292 - Zoneamento - Detalhe Área 10 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 293 - Zoneamento - Detalhe Área 11 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 294 - Zoneamento - Detalhe Área 12 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 295 - Zoneamento - Detalhe Área 13 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 296 - Zoneamento - Detalhe Área 14 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 297 - Zoneamento - Detalhe Área 15 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 298 - Zoneamento - Detalhe Área 16 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 299 - Zoneamento - Detalhe Área 17 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 300 - Zoneamento - Detalhe Área 18 - C1

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

5.3 CENÁRIO 2

O Cenário 2 também utilizou os resultados do modelo hidrológico obtido no Cenário 0, conforme mencionado, assim como os parâmetros espacializados de CN e taxa de impermeabilização utilizados no C0 para a realização das simulações hidrodinâmicas. Da mesma forma, a área escopo da modelagem hidrodinâmica também obedeceu os mesmos limites do Cenário 0, assim como foram utilizados os mesmos dados planialtimétricos e o coeficiente de rugosidade de manning.

Os mapas dos resultados das simulações hidrodinâmicas são apresentados na Figura 301 (Articulação dos Mapas), na Figura 302 à Figura 341 (Geral) e, por fim, na Figura 342 à Figura 380 (Detalhes).

Os resultados da comparação da elevação dos Níveis d'água e expansão da área de inundação para o TR 0 entre os Cenários 0 e 2 são apresentados na Figura 381 (Articulação dos Mapas), na Figura 382 à Figura 385 (Geral) e, por fim, na Figura 386 à Figura 404 (Detalhes).

Os resultados de zoneamento definem as regras para a ocupação das áreas com risco de inundação. Os resultados utilizando os critérios adotados são apresentados na Figura 405 (Articulação dos Mapas), na Figura 406 à Figura 411 (Geral) e, por fim, na Figura 412 à Figura 436 (Detalhes).

Os perfis das sondagens junto à ponte da BR-116 no rio dos Sinos são apresentados no anexo 5.3.4. Os Anteprojetos das obras propostas são expostos dos anexos 5.3.5 ao 5.3.10. A seguir a relação de figuras expostas no presente relatório relativos aos anexos do Cenário 2:

Figuras

- Figura 301 - Articulação dos Mapas de Inundação - C2
- Figura 302 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral BS-C2A
- Figura 303 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral BS-C2A
- Figura 304 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral BS-C2A
- Figura 305 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral BS-C2A
- Figura 306 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral BS-C2A
- Figura 307 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral BS-C2B
- Figura 308 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral BS-C2B
- Figura 309 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral BS-C2B
- Figura 310 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral BS-C2B
- Figura 311 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral BS-C2B
- Figura 312 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral BS-C2C
- Figura 313 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral BS-C2C
- Figura 314 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral BS-C2C
- Figura 315 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral BS-C2C
- Figura 316 - Rio dos Sinos - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral BS-C2C
- Figura 317 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral MS-C2A
- Figura 318 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral MS-C2A
- Figura 319 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral MS-C2A
- Figura 320 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral MS-C2A
- Figura 321 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral MS-C2A
- Figura 322 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral MS-C2B
- Figura 323 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral MS-C2B
- Figura 324 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral MS-C2B

- Figura 325 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral MS-C2B
- Figura 326 - Paranhana e Grande - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral MS-C2B
- Figura 327 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C2
- Figura 328 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C2
- Figura 329 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C2
- Figura 330 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C2
- Figura 331 - Rolante e Areia - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C2
- Figura 332 - Riozinho - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C2
- Figura 333 - Riozinho - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C2
- Figura 334 - Riozinho - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C2
- Figura 335 - Riozinho - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C2
- Figura 336 - Riozinho - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C2
- Figura 337 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 5 anos - situação geral C2
- Figura 338 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 10 anos - situação geral C2
- Figura 339 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 25 anos - situação geral C2
- Figura 340 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 50 anos - situação geral C2
- Figura 341 - Meio e Caraá - Tempo de Retorno 100 anos - situação geral C2
- Figura 342 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - BS-C2A
- Figura 343 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - BS-C2B
- Figura 344 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - BS-C2C
- Figura 345 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - BS-C2A
- Figura 346 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - BS-C2B
- Figura 347 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - BS-C2C
- Figura 348 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - BS-C2A
- Figura 349 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - BS-C2B
- Figura 350 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - BS-C2C
- Figura 351 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 4 - BS-C2
- Figura 352 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 5 - BS-C2
- Figura 353 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 6 - BS-C2
- Figura 354 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 7 - BS-C2
- Figura 355 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - BS-C2A
- Figura 356 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - BS-C2B
- Figura 357 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - BS-C2C
- Figura 358 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - BS-C2A
- Figura 359 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - BS-C2B
- Figura 360 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - BS-C2C
- Figura 361 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 10 - BS-C2
- Figura 362 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 11 - BS-C2
- Figura 363 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 12 - BS-C2
- Figura 364 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 13 - BS-C2
- Figura 365 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 14 - BS-C2
- Figura 366 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 15 - BS-C2
- Figura 367 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - MS-C2A
- Figura 368 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - MS-C2B
- Figura 369 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - MS-C2A
- Figura 370 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - MS-C2B
- Figura 371 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - MS-C2A
- Figura 372 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - MS-C2B
- Figura 373 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - MS-C2A
- Figura 374 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - MS-C2B
- Figura 375 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - MS-C2A
- Figura 376 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - MS-C2B

- Figura 377 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 21 - AS-C2
- Figura 378 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 22 - AS-C2
- Figura 379 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 23 - AS-C2
- Figura 380 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 24 - AS-C2
- Figura 381 - Articulação dos Mapas de Diferenças - C2
- Figura 382 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - BS (Sinos)
- Figura 383 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - MS-C2A (Paranhana)
- Figura 384 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - MS-C2B (Paranhana)
- Figura 385 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - AS-C2 (Rolante / Areia)
- Figura 386 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 1 - BS-C2
- Figura 387 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 2 - BS-C2
- Figura 388 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 3 - BS-C2
- Figura 389 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 4 - BS-C2
- Figura 390 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 5 - BS-C2
- Figura 391 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 6 - BS-C2
- Figura 392 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 7 - BS-C2
- Figura 393 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 8 - BS-C2
- Figura 394 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 9 - MS-C2A
- Figura 395 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 9 - MS-C2B
- Figura 396 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 10 - MS-C2A
- Figura 397 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 10 - MS-C2B
- Figura 398 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 11 - MS-C2A
- Figura 399 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 11 - MS-C2B
- Figura 400 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 12 - MS-C2A
- Figura 401 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 12 - MS-C2B
- Figura 402 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 13 - MS-C2A
- Figura 403 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 13 - MS-C2B
- Figura 404 - Diferenças do nível d'água entre os cenários 0 e 2 - Detalhe Área 14 - AS-C2
- Figura 405 - Articulação dos Mapas de Zoneamento - C2
- Figura 406 - Zoneamento - Rio dos Sinos - Situação Geral - BS-C2A
- Figura 407 - Zoneamento - Rio dos Sinos - Situação Geral - BS-C2B
- Figura 408 - Zoneamento - Rio dos Sinos - Situação Geral - BS-C2C
- Figura 409 - Zoneamento - Rio Paranhana - Situação Geral - MS-C2A
- Figura 410 - Zoneamento - Rio Paranhana - Situação Geral - MS-C2B
- Figura 411 - Zoneamento - Rios Areia e Rolante - Situação Geral - AS-C2
- Figura 412 - Zoneamento - Detalhe Área 1 - BS-C2A
- Figura 413 - Zoneamento - Detalhe Área 1 - BS-C2B
- Figura 414 - Zoneamento - Detalhe Área 1 - BS-C2C
- Figura 415 - Zoneamento - Detalhe Área 2 - BS-C2A
- Figura 416 - Zoneamento - Detalhe Área 2 - BS-C2B
- Figura 417 - Zoneamento - Detalhe Área 2 - BS-C2C
- Figura 418 - Zoneamento - Detalhe Área 3 - BS-C2A
- Figura 419 - Zoneamento - Detalhe Área 3 - BS-C2B
- Figura 420 - Zoneamento - Detalhe Área 3 - BS-C2C
- Figura 421 - Zoneamento - Detalhe Área 4 - BS-C2
- Figura 422 - Zoneamento - Detalhe Área 5 - BS-C2
- Figura 423 - Zoneamento - Detalhe Área 6 - BS-C2
- Figura 424 - Zoneamento - Detalhe Área 7 - BS-C2
- Figura 425 - Zoneamento - Detalhe Área 8 - BS-C2
- Figura 426 - Zoneamento - Detalhe Área 9 - MS-C2A
- Figura 427 - Zoneamento - Detalhe Área 9 - MS-C2B
- Figura 428 - Zoneamento - Detalhe Área 10 - MS-C2A

- Figura 429 - Zoneamento - Detalhe Área 10 - MS-C2B
- Figura 430 - Zoneamento - Detalhe Área 11 - MS-C2A
- Figura 431 - Zoneamento - Detalhe Área 11 - MS-C2B
- Figura 432 - Zoneamento - Detalhe Área 12 - MS-C2A
- Figura 433 - Zoneamento - Detalhe Área 12 - MS-C2B
- Figura 434 - Zoneamento - Detalhe Área 13 - MS-C2A
- Figura 435 - Zoneamento - Detalhe Área 13 - MS-C2B
- Figura 436 - Zoneamento - Detalhe Área 14 - AS-C2

Anteprojetos - Lista de peças gráficas dos anteprojetos (C2)

Seq.	Código	Rio	Obra	Título	Sub-título	Revisão	Status
LOCALIZAÇÃO GERAL							
01	003_2015-SIN-GBS-01-00	SINOS	PLANTA GERAL DAS INTERVENÇÕES	Cenário Consolidado - BS-2A	Planta geral	00	
02	003_2015-SIN-GBS-02-00	SINOS	PLANTA GERAL DAS INTERVENÇÕES	Cenário Consolidado - BS-2B	Planta geral	00	
03	003_2015-SIN-GBS-03-00	SINOS	PLANTA GERAL DAS INTERVENÇÕES	Cenário Consolidado - BS-2C	Planta geral	00	
04	003_2015-PAR-GER2A-04-00	PARANHANA	PLANTA GERAL DAS INTERVENÇÕES	Cenário Consolidado - MS-2A	Planta geral	00	
05	003_2015-PAR-GER2B-05-00	PARANHANA	PLANTA GERAL DAS INTERVENÇÕES	Cenário Consolidado - MS-2B	Planta geral	00	
06	003_2015-ROL-GER-04-00	ROLANTE	PLANTA GERAL DAS INTERVENÇÕES	Cenário Consolidado - AS-2	Planta geral	00	
OBRAS SISTEMA DE PROTEÇAO DA REGIÃO LESTE DA BR-448 - CANOAS/ESTEIO (C2A)							
07	003_2015-SIN-448-01-00	SINOS	BR-448	Obras região da BR-448	Planta Geral	00	
08	003_2015-SIN-448-02-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Planta Baixa	00	
09	003_2015-SIN-448-03-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 1/17	00	
10	003_2015-SIN-448-04-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 2/17	00	
11	003_2015-SIN-448-05-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 3/17	00	
12	003_2015-SIN-448-06-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 4/17	00	
13	003_2015-SIN-448-07-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 5/17	00	
14	003_2015-SIN-448-08-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 6/17	00	
15	003_2015-SIN-448-09-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 7/17	00	
16	003_2015-SIN-448-10-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 8/17	00	
17	003_2015-SIN-448-11-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 9/17	00	
18	003_2015-SIN-448-12-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 10/17	00	
19	003_2015-SIN-448-13-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 11/17	00	
20	003_2015-SIN-448-14-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 12/17	00	
21	003_2015-SIN-448-15-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 13/17	00	
22	003_2015-SIN-448-16-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 14/17	00	
23	003_2015-SIN-448-17-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 15/17	00	
24	003_2015-SIN-448-18-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 16/17	00	
25	003_2015-SIN-448-19-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seções Transversais - 17/17	00	
26	003_2015-SIN-448-20-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Seção Tipo	00	
27	003_2015-SIN-448-21-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
28	003_2015-SIN-448-22-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Planta Baixa	00	
29	003_2015-SIN-448-23-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Seções Transversais - 1/5	00	
30	003_2015-SIN-448-24-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Seções Transversais - 2/5	00	
31	003_2015-SIN-448-25-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Seções Transversais - 3/5	00	
32	003_2015-SIN-448-26-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Seções Transversais - 4/5	00	
33	003_2015-SIN-448-27-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Seções Transversais - 5/5	00	
34	003_2015-SIN-448-28-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Seção Tipo	00	
35	003_2015-SIN-448-29-00	SINOS	BR-448	Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
36	003_2015-SIN-SAP-30-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Planta Baixa	00	
37	003_2015-SIN-SAP-31-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 1/11	00	
38	003_2015-SIN-SAP-32-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 2/11	00	
39	003_2015-SIN-SAP-33-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 3/11	00	
40	003_2015-SIN-SAP-34-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 4/11	00	
41	003_2015-SIN-SAP-35-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 5/11	00	

Seq.	Código	Rio	Obra	Título	Sub-título	Revisão	Status
42	003_2015-SIN-SAP-36-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 6/11	00	
43	003_2015-SIN-SAP-37-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 7/11	00	
44	003_2015-SIN-SAP-38-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 8/11	00	
45	003_2015-SIN-SAP-39-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 9/11	00	
46	003_2015-SIN-SAP-40-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 10/11	00	
47	003_2015-SIN-SAP-41-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seções Transversais - 11/11	00	
48	003_2015-SIN-SAP-42-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Seção Tipo	00	
49	003_2015-SIN-SAP-43-00	SINOS	SAPUCAIA - CANAL	Diques e Canal Sapucaia	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
50	003_2015-SIN-EST-44-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Planta Baixa	00	
51	003_2015-SIN-EST-45-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seções Transversais - 1/6	00	
52	003_2015-SIN-EST-46-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seções Transversais - 2/6	00	
53	003_2015-SIN-EST-47-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seções Transversais - 3/6	00	
54	003_2015-SIN-EST-48-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seções Transversais - 4/6	00	
55	003_2015-SIN-EST-49-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seções Transversais - 5/6	00	
56	003_2015-SIN-EST-50-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seções Transversais - 6/6	00	
57	003_2015-SIN-EST-51-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Seção Tipo	00	
58	003_2015-SIN-EST-52-00	SINOS	ESTEIO - CANAL	Diques e Canal Esteio	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
59	003_2015-SIN-SUL-53-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Planta Baixa	00	
60	003_2015-SIN-SUL-54-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 1/16	00	
61	003_2015-SIN-SUL-55-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 2/16	00	
62	003_2015-SIN-SUL-56-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 3/16	00	
63	003_2015-SIN-SUL-57-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 4/16	00	
64	003_2015-SIN-SUL-58-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 5/16	00	
65	003_2015-SIN-SUL-59-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 6/16	00	
66	003_2015-SIN-SUL-60-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 7/16	00	
67	003_2015-SIN-SUL-61-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 8/16	00	
68	003_2015-SIN-SUL-62-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 9/16	00	
69	003_2015-SIN-SUL-63-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 10/16	00	
70	003_2015-SIN-SUL-64-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 11/16	00	
71	003_2015-SIN-SUL-65-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 12/16	00	
72	003_2015-SIN-SUL-66-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 13/16	00	
73	003_2015-SIN-SUL-67-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 14/16	00	
74	003_2015-SIN-SUL-68-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 15/16	00	
75	003_2015-SIN-SUL-69-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seções Transversais - 16/16	00	
76	003_2015-SIN-SUL-70-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Seção Tipo	00	
77	003_2015-SIN-SUL-71-00	SINOS	DIQUE SUL	Dique Sul da BR-386	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
78	003_2015-SIN-JAZ-72-00	SINOS	JAZIDAS	Planta de Localização das Jazidas	Obras Região BR-448	00	
CENÁRIO CONSOLIDADO 2B - OBRAS SISTEMA DE PROTEÇAO DA REGIÃO LESTE DA BR-448 - CANOAS/ESTEIO (C2B)							
79	003_2015-SIN-448B-01-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Planta Baixa	00	
80	003_2015-SIN-448B-02-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Seção Tipo Diques 01, 02 e 03	00	
81	003_2015-SIN-448B-03-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Seção Tipo Diques Sapucaia	00	
82	003_2015-SIN-448B-04-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Seção Tipo Diques Esteio	00	
83	003_2015-SIN-448B-05-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Seção Tipo Corta-Dreno BR-448	00	
84	003_2015-SIN-448B-06-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Esquema Gráfico - Diques 01, 02 e 03	00	
85	003_2015-SIN-448B-07-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Esquema Gráfico - Diques Sapucaia	00	

Seq.	Código	Rio	Obra	Título	Sub-título	Revisão	Status
86	003_2015-SIN-448B-08-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Esquema Gráfico - Diques Esteio	00	
87	003_2015-SIN-448B-09-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2B	Esquema Gráfico - Corta- Dreno BR-448	00	
CENÁRIO CONSOLIDADO 2C - OBRAS SISTEMA DE PROTEÇAO DA REGIÃO LESTE DA BR-448 - CANOAS/ESTEIO (C2C)							
88	003_2015-SIN-448C-01-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Planta Baixa	00	
89	003_2015-SIN-448C-02-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Seção Tipo Diques 01, 02 e 03	00	
90	003_2015-SIN-448C-03-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Seção Tipo Diques Sapucaia	00	
91	003_2015-SIN-448C-04-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Seção Tipo Diques Esteio	00	
92	003_2015-SIN-448C-05-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Seção Tipo Corta-Dreno BR-448	00	
93	003_2015-SIN-448C-06-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Esquema Gráfico - Diques 01, 02 e 03	00	
94	003_2015-SIN-448C-07-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Esquema Gráfico - Diques Sapucaia	00	
95	003_2015-SIN-448C-08-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Esquema Gráfico - Diques Esteio	00	
96	003_2015-SIN-448C-09-00	SINOS	OBRAS REGIÃO DA BR-448	Cenário 2C	Esquema Gráfico - Corta- Dreno BR-448	00	
OBRAS MELHORIA DO CANAL SECUNDÁRIO DO SINOS - SÃO LEOPOLDO							
97	003_2015-SIN-APR-01-00	SINOS	APROFUNDAMENTO CANAL	Melhoria do Canal Secundário do Sinos	Planta Baixa	00	
98	003_2015-SIN-APR-02-00	SINOS	APROFUNDAMENTO CANAL	Melhoria do Canal Secundário do Sinos	Seção Tipo	00	
99	003_2015-SIN-APR-03-00	SINOS	APROFUNDAMENTO CANAL	Melhoria do Canal Secundário do Sinos	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
NOVA SANTA RITA							
100	003_2015-SIN-NST-01-00	SINOS	NOVA SANTA RITA	Dique Nova Santa Rita	Planta Baixa	00	
101	003_2015-SIN-NST-02-00	SINOS	NOVA SANTA RITA	Dique Nova Santa Rita	Seção Tipo	00	
102	003_2015-SIN-NST-03-00	SINOS	NOVA SANTA RITA	Dique Nova Santa Rita	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
SAPUCAIA DO SUL							
103	003_2015-SIN-SAPU-01-00	SINOS	SAPUCAIA DO SUL	Dique Norte e Dique-Muro Sul	Planta Baixa	00	
104	003_2015-SIN-SAPU-02-00	SINOS	SAPUCAIA DO SUL	Dique Norte e Dique-Muro Sul	Seção Tipo	00	
105	003_2015-SIN-SAPU-03-00	SINOS	SAPUCAIA DO SUL	Dique Norte e Dique-Muro Sul	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO SINOS - PORTÃO/SÃO LEOPOLDO - ARROIO CERQUINHA							
106	003_2015-SIN-CER-01-00	SINOS	DIQUE CERQUINHA	Diques Cerquinha Margem Esquerda e Direita	Planta Baixa	00	
107	003_2015-SIN-CER-02-00	SINOS	DIQUE CERQUINHA	Diques Cerquinha Margem Esquerda e Direita	Seção Tipo	00	
108	003_2015-SIN-CER-03-00	SINOS	DIQUE CERQUINHA	Diques Cerquinha Margem Esquerda e Direita	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
DIQUE SINOS SÃO LEOPOLDO							
109	003_2015-SIN-SSL-01-00	SINOS	DIQUE SÃO LEOPOLDO	Dique Sinos São Leopoldo	Planta Baixa	00	
110	003_2015-SIN-SSL-02-00	SINOS	DIQUE SÃO LEOPOLDO	Dique Sinos São Leopoldo	Seção Tipo	00	
111	003_2015-SIN-SSL-03-00	SINOS	DIQUE SÃO LEOPOLDO	Dique Sinos São Leopoldo	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
DIQUE SINOS NOVO HAMBURGO							
112	003_2015-SIN-SNH-01-00	SINOS	DIQUE NOVO HAMBURGO	Dique Sinos Novo Hamburgo	Planta Baixa	00	
113	003_2015-SIN-SNH-02-00	SINOS	DIQUE NOVO HAMBURGO	Dique Sinos Novo Hamburgo	Seção Tipo	00	
114	003_2015-SIN-SNH-03-00	SINOS	DIQUE NOVO HAMBURGO	Dique Sinos Novo Hamburgo	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
CAMPO BOM - BAIRRO N							
115	003_2015-SIN-CBN-01-00	SINOS	DIQUE BAIRRO N	Dique Campo Bom - Bairro N	Planta Baixa	00	
116	003_2015-SIN-CBN-02-00	SINOS	DIQUE BAIRRO N	Dique Campo Bom - Bairro N	Seção Tipo	00	
117	003_2015-SIN-CBN-03-00	SINOS	DIQUE BAIRRO N	Dique Campo Bom - Bairro N	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO SINOS - CAMPO BOM - FOZ DO ARROIO SCHMIDT							
118	003_2015-SIN-CBO-01-00	SINOS	DIQUE CAMPO BOM	Dique Campo Bom - Foz do Arroio Schmidt	Planta Baixa	00	
119	003_2015-SIN-CBO-02-00	SINOS	DIQUE CAMPO BOM	Dique Campo Bom - Foz do Arroio Schmidt	Seção Tipo	00	
120	003_2015-SIN-CBO-03-00	SINOS	DIQUE CAMPO BOM	Dique Campo Bom - Foz do Arroio Schmidt	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	

Seq.	Código	Rio	Obra	Título	Sub-título	Revisão	Status
OBRAS DE PROTEÇÃO PARANHANA - ARROIO ANGABEI - TRÊS COROAS SUL							
121	003_2015-PAR-TCS-01-00	PARANHANA	TRÊS COROAS SUL	Dique Três Coroas - Margem Esquerda - Sul	Planta Baixa	00	
122	003_2015-PAR-TCS-02-00	PARANHANA	TRÊS COROAS SUL	Dique Três Coroas - Margem Esquerda - Sul	Seção Tipo	00	
123	003_2015-PAR-TCS-03-00	PARANHANA	TRÊS COROAS SUL	Dique Três Coroas - Margem Esquerda - Sul	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO PARANHANA - IGREJINHA NORTE C2A							
124	003_2015-PAR-IGN-01-00	PARANHANA	IGREJINHA ME NORTE	Dique Igrejinha - Margem Esquerda	Planta Baixa	00	
125	003_2015-PAR-IGN-02-00	PARANHANA	IGREJINHA ME NORTE	Dique Igrejinha - Margem Esquerda	Seção Tipo	00	
126	003_2015-PAR-IGN-03-00	PARANHANA	IGREJINHA ME NORTE	Dique Igrejinha - Margem Esquerda	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO PARANHANA - IGREJINHA SUL C2A							
127	003_2015-PAR-IGS-01-00	PARANHANA	IGREJINHA ME SUL	Dique Igrejinha - Margem Esquerda - Sul	Planta Baixa	00	
128	003_2015-PAR-IGS-02-00	PARANHANA	IGREJINHA ME SUL	Dique Igrejinha - Margem Esquerda - Sul	Seção Tipo	00	
129	003_2015-PAR-IGS-03-00	PARANHANA	IGREJINHA ME SUL	Dique Igrejinha - Margem Esquerda - Sul	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO PARANHANA - IGREJINHA NORTE C2B							
130	003_2015-PAR-IGN-01-00	PARANHANA	IGREJINHA ME NORTE	Dique Igrejinha - Margem Esquerda	Planta Baixa	00	
131	003_2015-PAR-IGN-02-00	PARANHANA	IGREJINHA ME NORTE	Dique Igrejinha - Margem Esquerda	Seção Tipo	00	
132	003_2015-PAR-IGN-03-00	PARANHANA	IGREJINHA ME NORTE	Dique Igrejinha - Margem Esquerda	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO PARANHANA - IGREJINHA SUL C2B							
132	003_2015-PAR-IGS-01-00	PARANHANA	IGREJINHA ME SUL	Dique Igrejinha - Margem Esquerda - Sul	Planta Baixa	00	
133	003_2015-PAR-IGS-02-00	PARANHANA	IGREJINHA ME SUL	Dique Igrejinha - Margem Esquerda - Sul	Seção Tipo	00	
134	003_2015-PAR-IGS-03-00	PARANHANA	IGREJINHA ME SUL	Dique Igrejinha - Margem Esquerda - Sul	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	
OBRAS DE PROTEÇÃO AREIA/ROLANTE - ROLANTE							
135	003_2015-ROL-ROL-01-00	ROLANTE	DIQUE AREIA/ROLANTE	Diques Rolante - Arroio Areia e Rio Rolante	Planta Baixa	00	
136	003_2015-ROL-ROL-02-00	ROLANTE	DIQUE AREIA/ROLANTE	Diques Rolante - Arroio Areia e Rio Rolante	Seção Tipo	00	
137	003_2015-ROL-ROL-03-00	ROLANTE	DIQUE AREIA/ROLANTE	Diques Rolante - Arroio Areia e Rio Rolante	Esquema Gráfico - Volumes e Áreas	00	

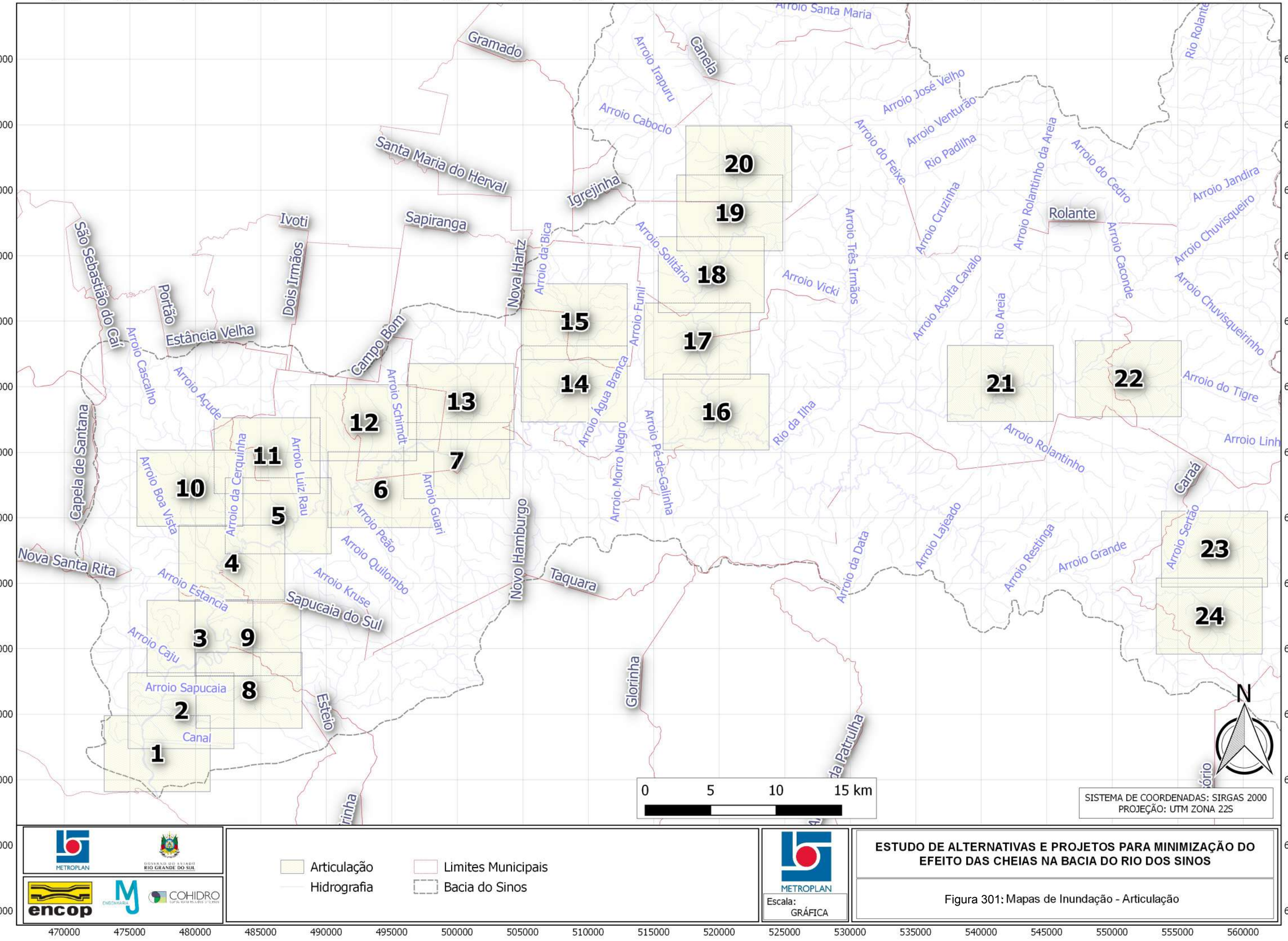
Anteprojetos - Peças gráficas (C2)

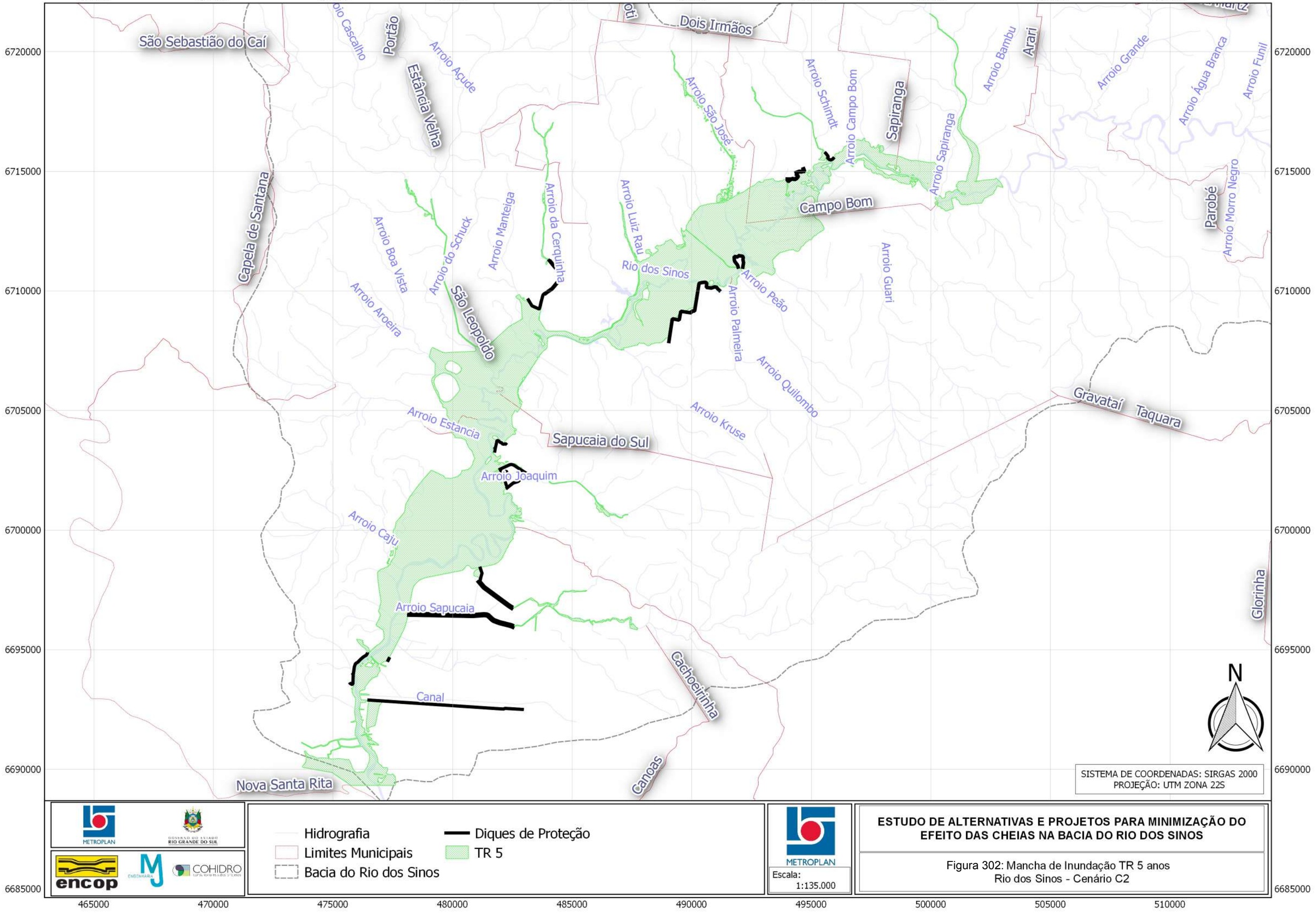
- Figura 437 - Área protegida pelos diques Baixo Sinos - C2A
- Figura 438 - Área protegida pelos diques Baixo Sinos - C2B
- Figura 439 - Área protegida pelos diques Baixo Sinos - C2C
- Figura 440 - Área protegida pelos diques Médio Sinos - Paranhana - C2A
- Figura 441 - Área protegida pelos diques Médio Sinos - Paranhana - C2B
- Figura 442 - Área protegida pelos diques Alto Sinos - Rolante - C2
- Figura 443 - Localização das intervenções Baixo Sinos C2A - Planta Baixa 1/6
- Figura 444 - Localização das intervenções Baixo Sinos C2B - Planta Baixa 2/6
- Figura 445 - Localização das intervenções Baixo Sinos C2C - Planta Baixa 3/6
- Figura 446 - Localização das intervenções Médio Sinos C2A - Planta Baixa 4/6
- Figura 447 - Localização das intervenções Médio Sinos C2B - Planta Baixa 5/6
- Figura 448 - Localização das intervenções consolidadas Alto Sinos - Planta Baixa 6/6
- Figura 449 - Sondagens no leito do Rio dos Sinos próxima a BR-116 - SP01
- Figura 450 - Sondagens no leito do Rio dos Sinos próxima a BR-116 - SP02
- Figura 451 - Sondagens no leito do Rio dos Sinos próxima a BR-116 - SP03
- Figura 452 - Sondagens no leito do Rio dos Sinos próxima a BR-116 - SP04
- Figura 453 - Sondagens no leito do Rio dos Sinos próxima a BR-116 - SP05
- Figura 454 - Sondagens no leito do Rio dos Sinos próxima a BR-116 - SP06
- Figura 455 - BR-448 / Obras região da BR-448 / Planta Geral
- Figura 456 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Planta Baixa
- Figura 457 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 1/17
- Figura 458 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 2/17
- Figura 459 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 3/17
- Figura 460 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 4/17
- Figura 461 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 5/17
- Figura 462 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 6/17
- Figura 463 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 7/17
- Figura 464 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 8/17
- Figura 465 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 9/17
- Figura 466 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 10/17
- Figura 467 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 11/17
- Figura 468 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 12/17
- Figura 469 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 13/17
- Figura 470 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 14/17
- Figura 471 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 15/17
- Figura 472 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 16/17
- Figura 473 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seções Transversais - 17/17
- Figura 474 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Seção Tipo
- Figura 475 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Norte / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 476 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Planta Baixa
- Figura 477 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Seções Transversais - 1/5
- Figura 478 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Seções Transversais - 2/5
- Figura 479 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Seções Transversais - 3/5
- Figura 480 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Seções Transversais - 4/5
- Figura 481 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Seções Transversais - 5/5
- Figura 482 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Seção Tipo
- Figura 483 - Vala de drenagem BR-448 e Corta Dreno - Sul / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 484 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Planta Baixa
- Figura 485 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 1/11
- Figura 486 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 2/11

- Figura 487 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 3/11
- Figura 488 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 4/11
- Figura 489 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 5/11
- Figura 490 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 6/11
- Figura 491 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 7/11
- Figura 492 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 8/11
- Figura 493 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 9/11
- Figura 494 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 10/11
- Figura 495 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seções Transversais - 11/11
- Figura 496 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Seção Tipo
- Figura 497 - SAPUCAIA - CANAL / Diques / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 498 - ESTEIO - CANAL / Diques / Planta Baixa
- Figura 499 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seções Transversais - 1/6
- Figura 500 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seções Transversais - 2/6
- Figura 501 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seções Transversais - 3/6
- Figura 502 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seções Transversais - 4/6
- Figura 503 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seções Transversais - 5/6
- Figura 504 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seções Transversais - 6/6
- Figura 505 - ESTEIO - CANAL / Diques / Seção Tipo
- Figura 506 - ESTEIO - CANAL / Diques / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 507 - BR-386 DIQUE SUL / Planta Baixa
- Figura 508 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 1/16
- Figura 509 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 2/16
- Figura 510 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 3/16
- Figura 511 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 4/16
- Figura 512 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 5/16
- Figura 513 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 6/16
- Figura 514 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 7/16
- Figura 515 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 8/16
- Figura 516 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 9/16
- Figura 517 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 10/16
- Figura 518 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 11/16
- Figura 519 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 12/16
- Figura 520 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 13/16
- Figura 521 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 14/16
- Figura 522 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 15/16
- Figura 523 - BR-386 DIQUE SUL / Seções Transversais - 16/16
- Figura 524 - BR-386 DIQUE SUL / Seção Tipo
- Figura 525 - BR-386 DIQUE SUL / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 526 - JAZIDAS / Planta de Localização das Jazidas / Obras Região BR-448
- Figura 527 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Planta Baixa
- Figura 528 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Seção Tipo Dique 01, 02 e 03
- Figura 529 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Seção Tipo Diques Sapucaia
- Figura 530 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Seção Tipo Diques Esteio
- Figura 531 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Seção Tipo Corta-Dreno BR-448
- Figura 532 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Gráfico - Volumes e Áreas - Diques 01, 02 e 03
- Figura 533 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Gráfico - Volumes e Áreas - Diques Sapucaia
- Figura 534 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Gráfico - Volumes e Áreas - Diques Esteio
- Figura 535 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2B / Gráfico - Volumes e Áreas - Corta-Dreno BR-448
- Figura 536 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Planta Baixa
- Figura 537 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Seção Tipo Dique 01, 02 e 03
- Figura 538 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Seção Tipo Diques Sapucaia

- Figura 539 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Seção Tipo Diques Esteio
- Figura 540 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Seção Tipo Corta-Dreno BR-448
- Figura 541 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Gráfico - Volumes e Áreas - Diques 01, 02 e 03
- Figura 542 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Gráfico - Volumes e Áreas - Diques Sapucaia
- Figura 543 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Gráfico - Volumes e Áreas - Diques Esteio
- Figura 544 - CANOAS E ESTEIO / Diques BS-C2C / Gráfico - Volumes e Áreas - Corta-Dreno BR-448
- Figura 545 - CANAL SECUNDÁRIO DOS SINOS / APROFUNDAMENTO / Planta Baixa
- Figura 546 - CANAL SECUNDÁRIO DOS SINOS / APROFUNDAMENTO / Seção Tipo
- Figura 547 - CANAL SECUNDÁRIO DOS SINOS / APROFUNDAMENTO / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 548 - NOVA SANTA RITA / Dique Nova Santa Rita / Planta Baixa
- Figura 549 - NOVA SANTA RITA / Dique Nova Santa Rita / Seção Tipo
- Figura 550 - NOVA SANTA RITA / Dique Nova Santa Rita / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 551 - SAPUCAIA DO SUL / Dique Norte e Dique-Muro Sul / Planta Baixa
- Figura 552 - SAPUCAIA DO SUL / Dique Norte e Dique-Muro Sul / Seção Tipo
- Figura 553 - SAPUCAIA DO SUL / Dique Norte e Dique-Muro Sul / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 554 - ARROIO CERQUINHA / Diques Margem Esquerda e Direita/ Planta Baixa
- Figura 555 - ARROIO CERQUINHA / Diques Margem Esquerda e Direita/ Seção Tipo
- Figura 556 - ARROIO CERQUINHA / Diques Margem Esquerda e Direita/ Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 557 - SÃO LEOPOLDO - FEITORIA / Dique / Planta Baixa
- Figura 558 - SÃO LEOPOLDO - FEITORIA / Dique / Seção Tipo
- Figura 559 - SÃO LEOPOLDO - FEITORIA / Dique / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 560 - NOVO HAMBURGO - LOMBA GRANDE / Dique-Muro / Planta Baixa
- Figura 561 - NOVO HAMBURGO - LOMBA GRANDE / Dique-Muro / Seção Tipo
- Figura 562 - NOVO HAMBURGO - LOMBA GRANDE / Dique-Muro / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 563 - DIQUE CAMPO BOM / Dique - Bairro N / Planta Baixa
- Figura 564 - DIQUE CAMPO BOM / Dique - Bairro N / Seção Tipo
- Figura 565 - DIQUE CAMPO BOM / Dique - Bairro N / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 566 - DIQUE CAMPO BOM / Dique - Foz do Arroio Schmidt / Planta Baixa
- Figura 567 - DIQUE CAMPO BOM / Dique - Foz do Arroio Schmidt / Seção Tipo
- Figura 568 - DIQUE CAMPO BOM / Dique - Foz do Arroio Schmidt / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 569 - TRÊS COROAS / Dique - Margem Esquerda / Planta Baixa
- Figura 570 - TRÊS COROAS / Dique - Margem Esquerda / Seção Tipo
- Figura 571 - TRÊS COROAS / Dique - Margem Esquerda / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 572 - IGREJINHA NORTE / Dique - Margem Esquerda C2A / Planta Baixa
- Figura 573 - IGREJINHA NORTE / Dique - Margem Esquerda C2A / Seção Tipo
- Figura 574 - IGREJINHA NORTE / Dique - Margem Esquerda C2A / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 575 - IGREJINHA SUL / Dique - Margem Esquerda - Sul C2A / Planta Baixa
- Figura 576 - IGREJINHA SUL / Dique - Margem Esquerda - Sul C2A / Seção Tipo
- Figura 577 - IGREJINHA SUL / Dique - Margem Esquerda - Sul C2A / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 578 - IGREJINHA NORTE / Dique - Norte C2B / Planta Baixa
- Figura 579 - IGREJINHA NORTE / Dique - Norte C2B / Seção Tipo
- Figura 580 - IGREJINHA NORTE / Dique - Norte C2B / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 581 - IGREJINHA SUL / Dique - Sul C2B / Planta Baixa
- Figura 582 - IGREJINHA SUL / Dique - Sul C2B / Seção Tipo
- Figura 583 - IGREJINHA SUL / Dique - Sul C2B / Gráfico - Volumes e Áreas
- Figura 584 - ARROIO AREIA/ RIO ROLANTE / Diques / Planta Baixa
- Figura 585 - ARROIO AREIA/ RIO ROLANTE / Diques / Seção Tipo
- Figura 586 - ARROIO AREIA/ RIO ROLANTE / Diques / Gráfico - Volumes e Áreas

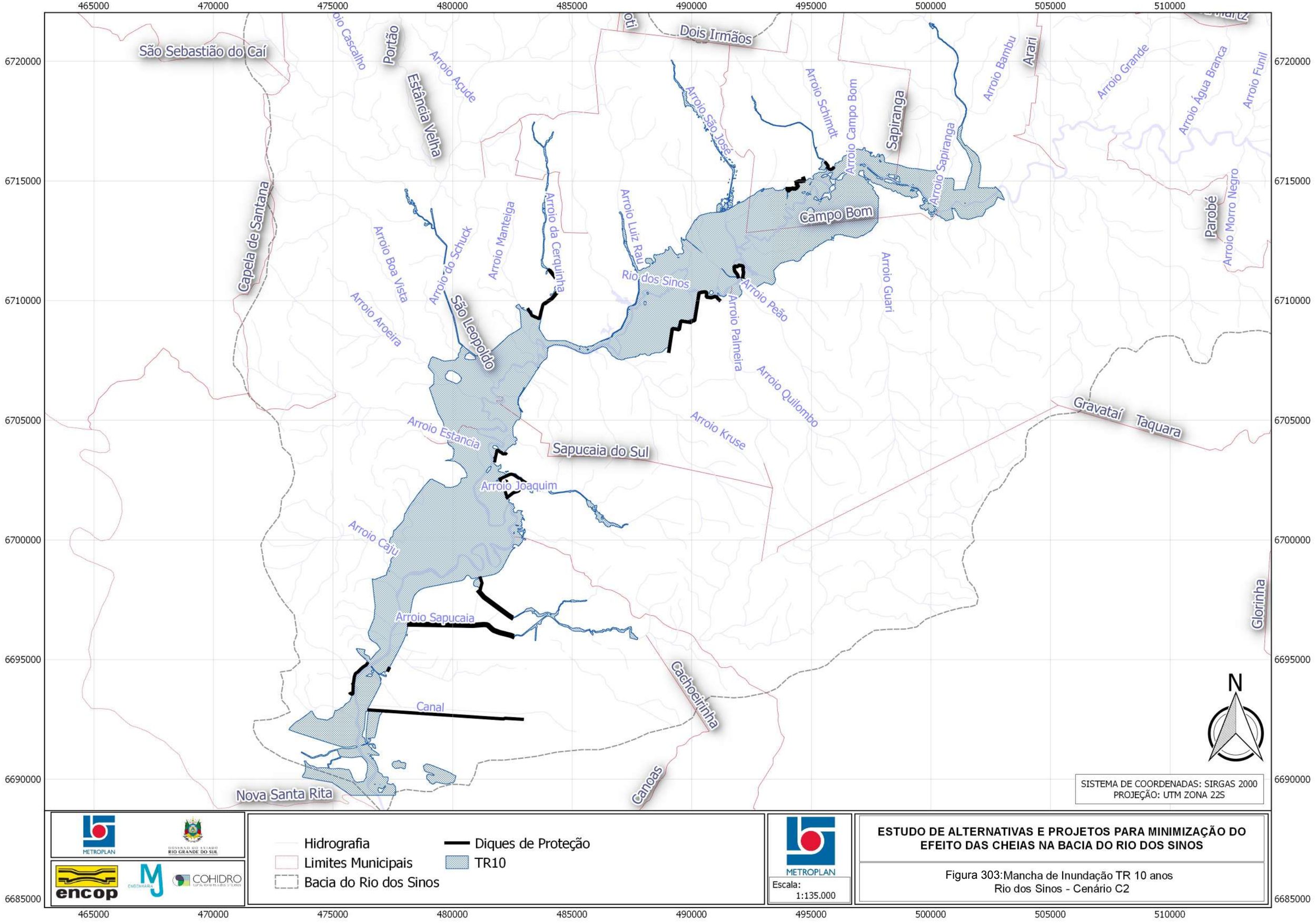
5.3.1 Mapas de Inundação para o Cenário 2


470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
515000
520000
525000
530000
535000
540000
545000
550000
555000
560000
6745000
6740000
6735000
6730000
6725000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
6680000
Gramado
Canela
Arroio Santa Maria
Arroio Irapuru
Arroio Caboclo
Santa Maria do Herval
Igrejinha
Arroio José Velho
Arroio Venturão
Arroio do Feixe
Rio Padilha
Arroio Cruzinha
Arroio Rolantinho da Areia
Arroio do Cedro
Rio Rolante
Rolante
Arroio Jandira
Arroio Chuvisqueiro
Arroio Chuvisqueirinho
Arroio Caconde
Arroio Três Irmãos
Arroio Vicki
Arroio Açoita Cavalo
Rio Areia
Arroio do Tigre
Arroio Rolantinho
Arroio Linh
Caraá
Arroio Sertão
Arroio Restinga
Arroio Grande
Arroio Lajeado
Arroio da Data
Ivoti
Sapiranga
Dois Irmãos
São Sebastião do Caí
Portão
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Campo Bom
Nova Hartz
Arroio da Bica
Arroio Solitário
Arroio Funil
Arroio Água Branca
Arroio Morro Negro
Arroio Pé-de-Galinha
Rio da Ilha
Arroio Schimdt
Arroio Luiz Rau
Arroio da Cerquinha
Arroio Boa Vista
Arroio Guari
Arroio Peão
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Capela de Santana
Nova Santa Rita
Arroio Estancia
Sapucaia do Sul
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Esteio
Novo Hamburgo
Taquara
Gloriinha
Morro da Patrulha
20
19
18
15
17
14
16
13
12
11
10
7
6
5
4
3
9
8
2
1
21
22
23
24
N
0
5
10
15 km
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Articulação
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Sinos
METROPLAN
Escala:
GRÁFICA
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 301: Mapas de Inundação - Articulação



ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 302: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Arroio Açude
Arroio Cascalho
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Parobé
Arroio Morro Negro
Campo Bom
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Gravataí
Taquara
Arroio Estância
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR10
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 303:Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2

465000 470000 475000 480000 485000 490000 495000 500000 505000 510000

6720000 6715000 6710000 6705000 6700000 6695000 6690000 6685000

São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Dois Irmãos
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Campo Bom
Arroio Luiz Rau
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Parobé
Arroio Morro Negro
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Gravataí
Taquara
Arroio Estancia
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

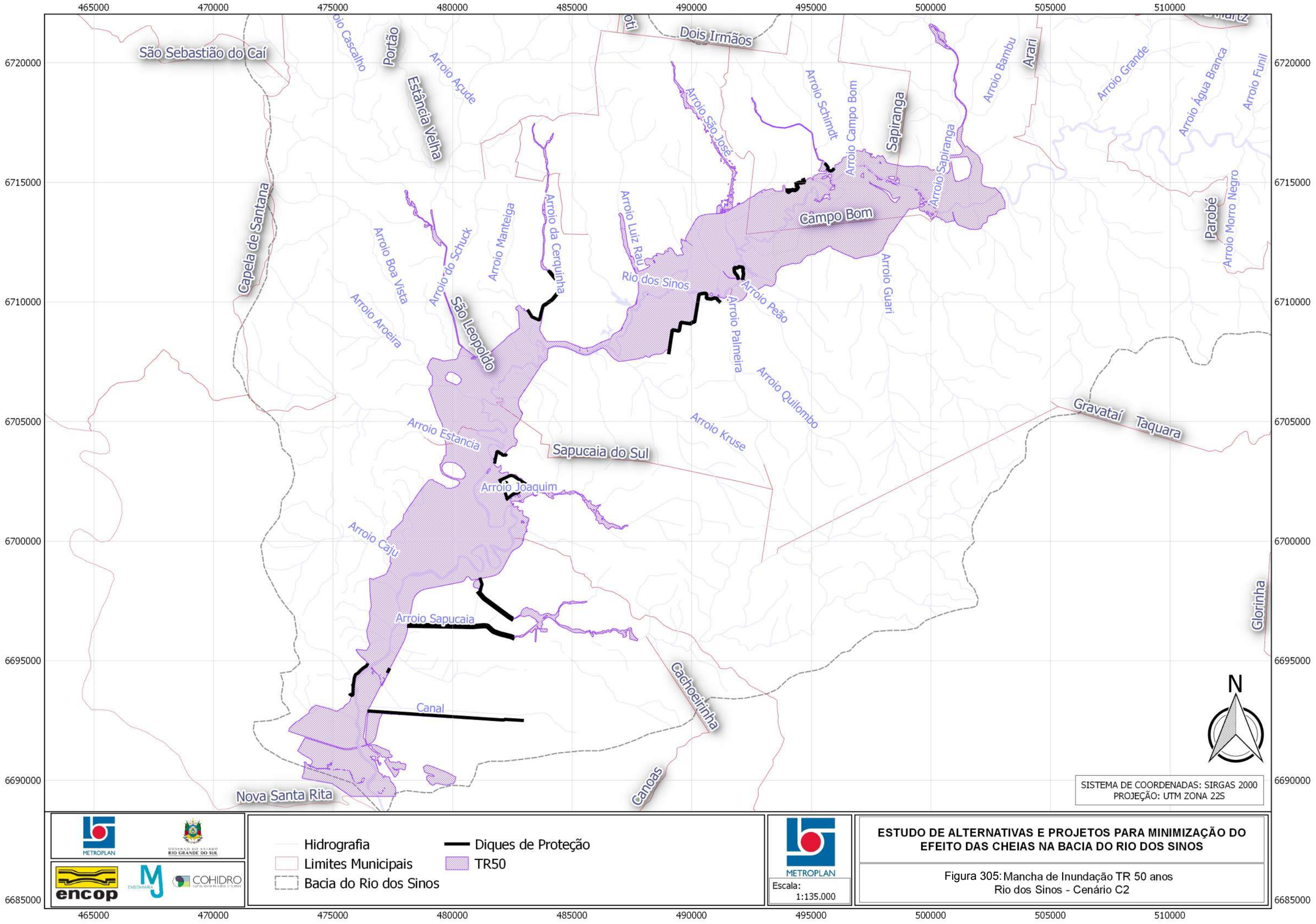
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR25

METROPLAN
Escala: 1:135.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 304: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Parobé
Arroio Morro Negro
Campo Bom
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Guari
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Quilombo
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Kruse
Gravataí
Taquara
Arroio Estância
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR50
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 305: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2

465000 470000 475000 480000 485000 490000 495000 500000 505000 510000

6720000 6715000 6710000 6705000 6700000 6695000 6690000 6685000

São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Parobé
Arari
Gravataí
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Canoas
Cachoeirinha
Glorinha

Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

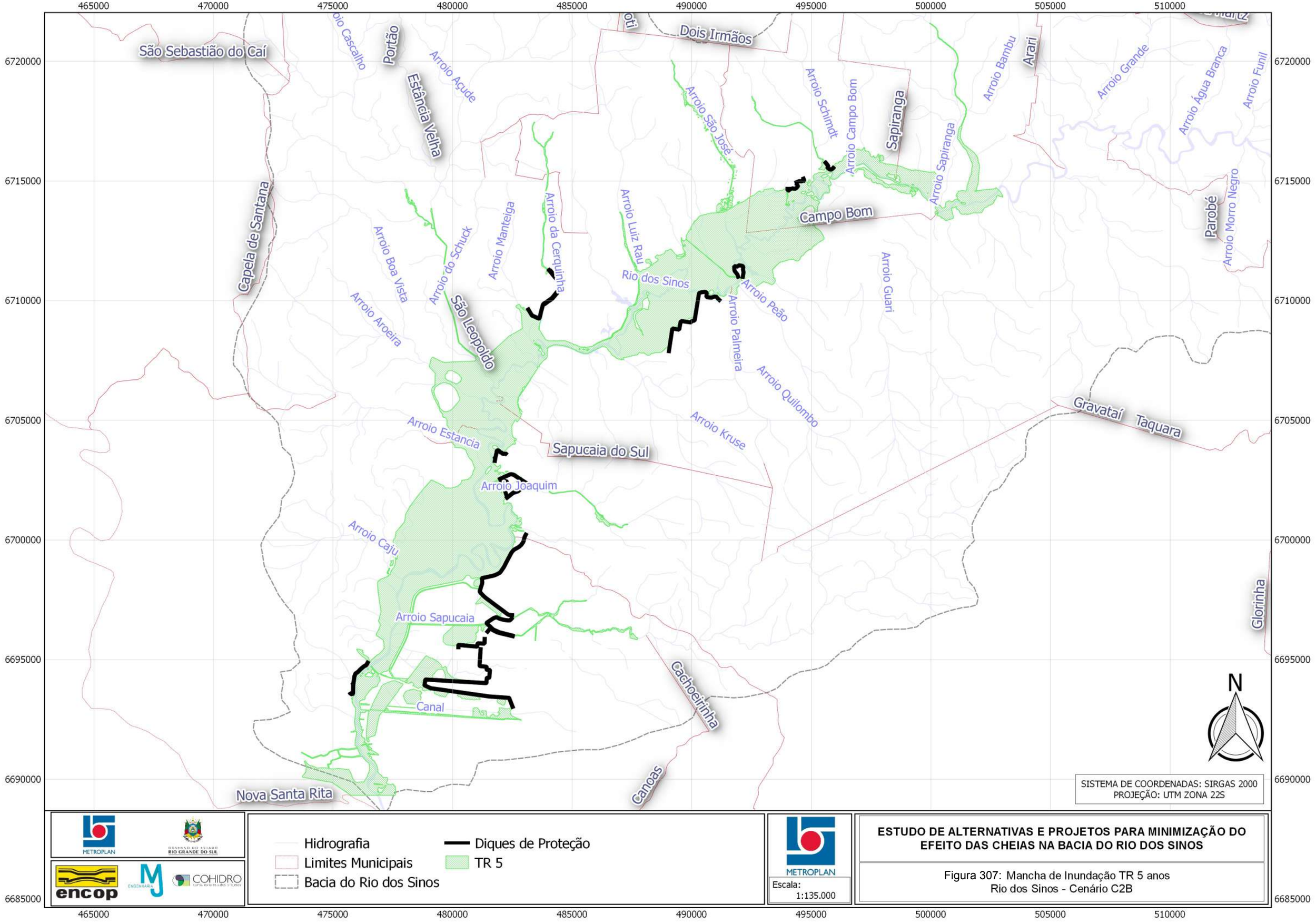
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR100

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

METROPLAN
Escala: 1:135.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 306: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Arroio Açude
Arroio Cascalho
Dois Irmãos
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Campo Bom
Parobé
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Gravataí
Taquara
Arroio Estancia
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR 5
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 307: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2B

465000 470000 475000 480000 485000 490000 495000 500000 505000 510000

6720000 6715000 6710000 6705000 6700000 6695000 6690000 6685000

São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Arari
Parobé
Gravataí
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Canoas
Cachoeirinha
Glorinha

Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR10

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO CONSULTORIA LTDA

METROPLAN
Escala: 1:135.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 308: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2B

465000 470000 475000 480000 485000 490000 495000 500000 505000 510000

6720000 6715000 6710000 6705000 6700000 6695000 6690000 6685000

São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Parobé
Gravataí
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Canoas
Cachoeirinha
Glorinha

Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estancia
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

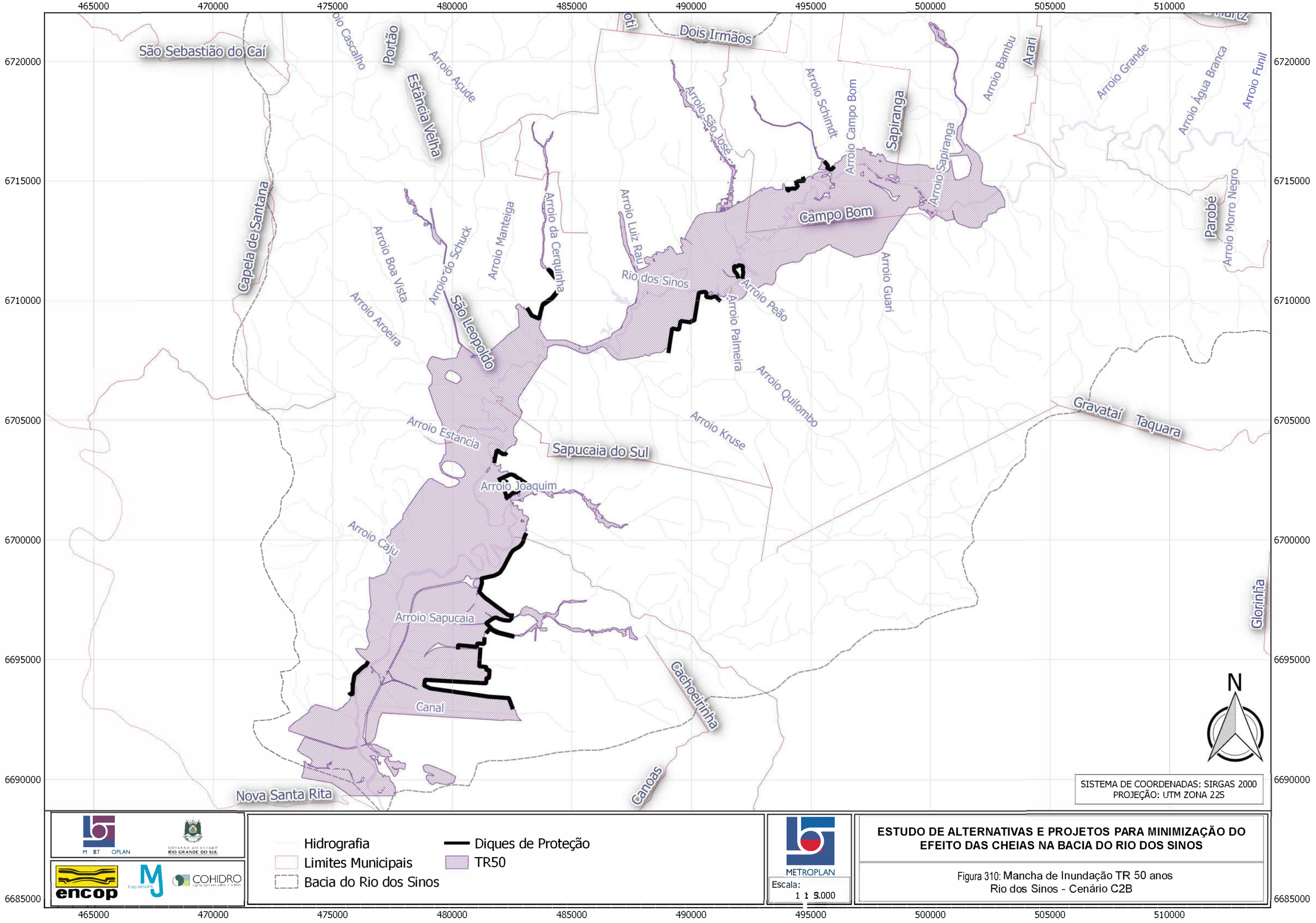
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

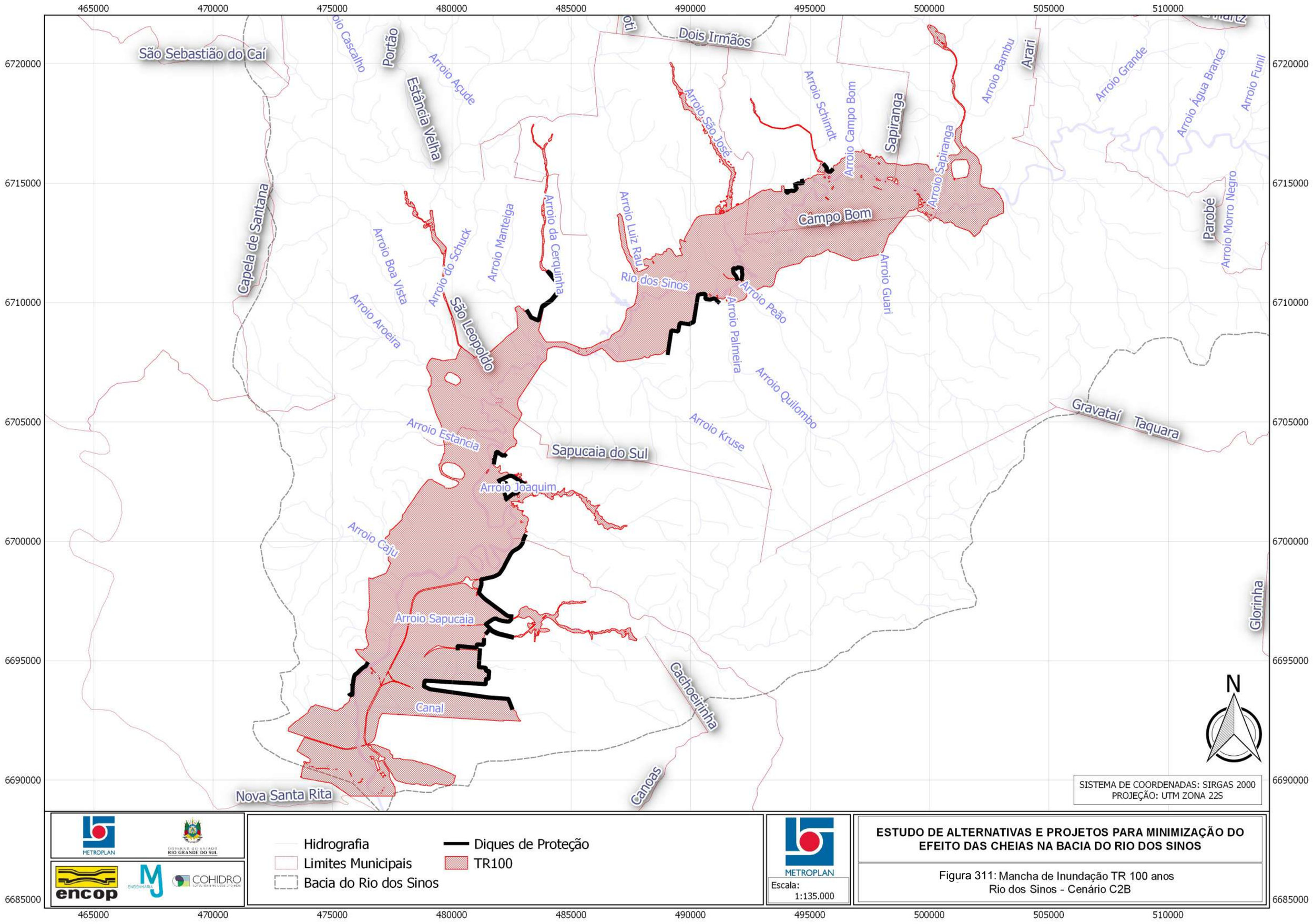
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR25

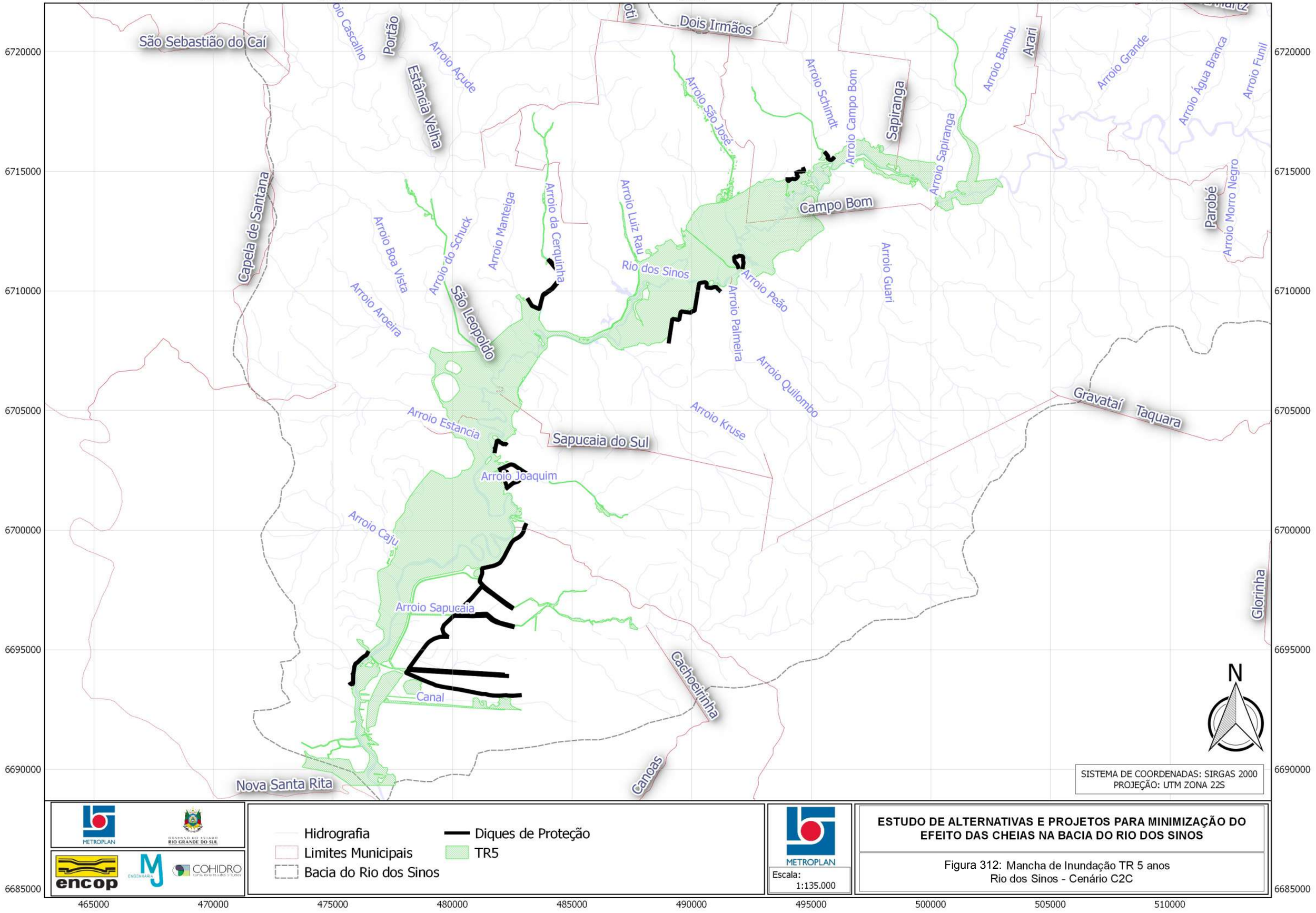
METROPLAN
Escala: 1:135.000

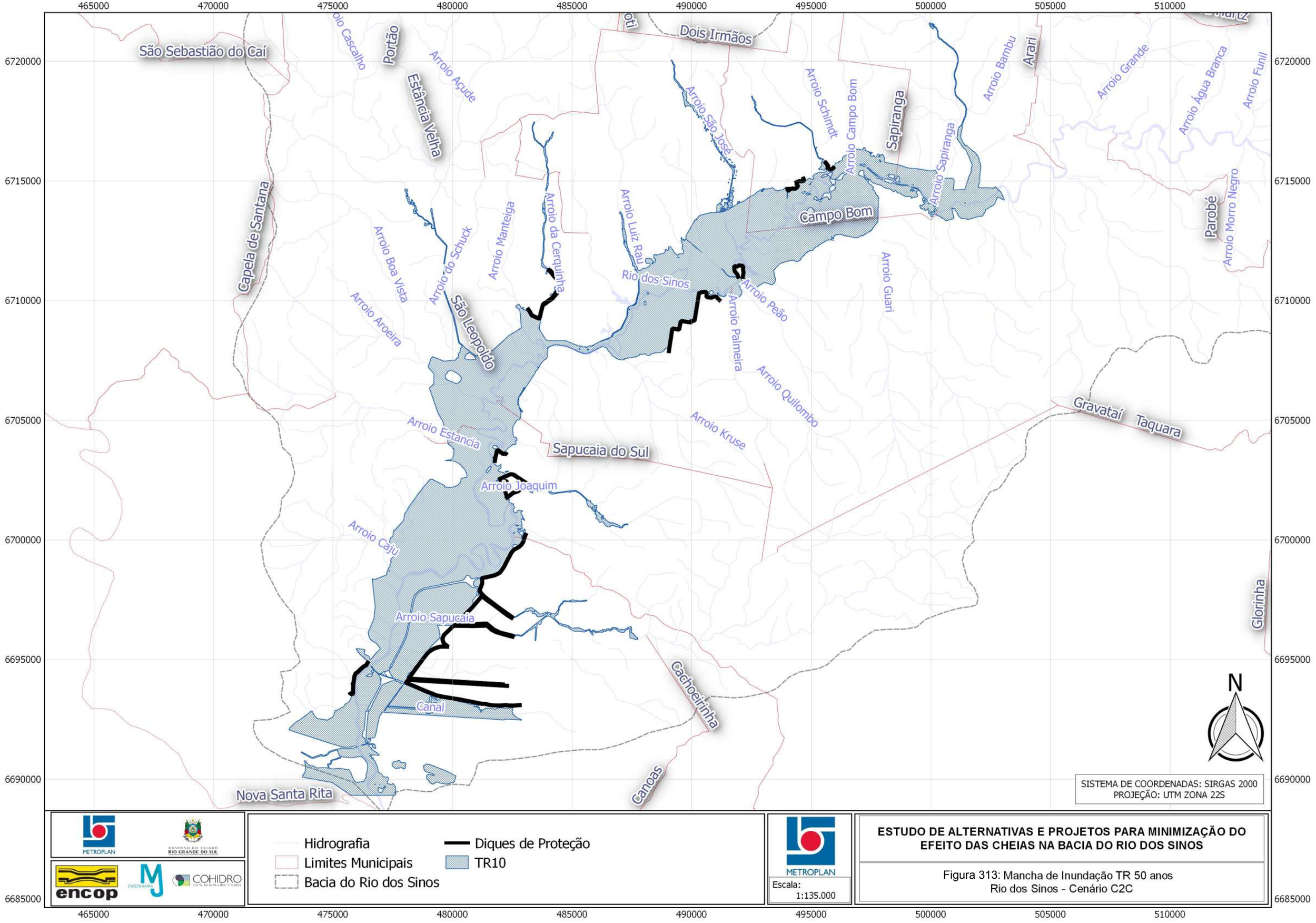
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 309: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2B


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Arroio Açude
Arroio Cascalho
Dois Irmãos
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Parobé
Arroio Morro Negro
Campo Bom
Arroio Luiz Rau
Arroio Guari
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Gravataí
Taquara
Arroio Estância
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR50
METROPLAN
Escala:
1 : 5.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 310: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2B

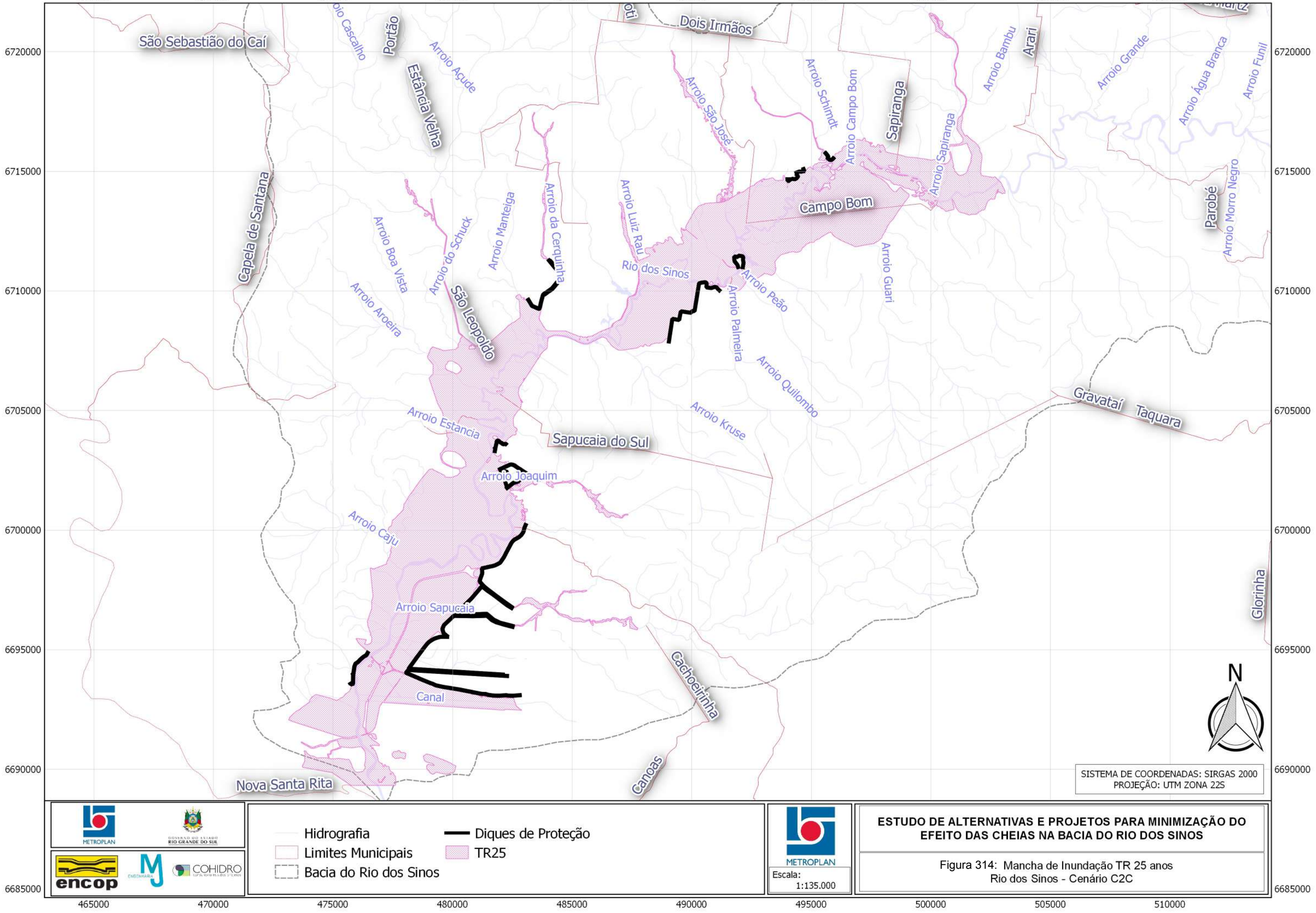

465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Arari
Parobé
Gravataí
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Canoas
Cachoeirinha
Glorinha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio São José
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Sapiranga
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR100
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 311: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2B


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Arroio Açude
Arroio Cascalho
Dois Irmãos
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Parobé
Arroio Morro Negro
Campo Bom
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio da Cerquinha
Arroio Manteiga
Arroio do Schuck
Arroio Boa Vista
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Estancia
Sapucaia do Sul
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Nova Santa Rita
Cachoeirinha
Canoas
Gravataí
Taquara
Glorinha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR5
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 312: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2C



ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 313: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2C


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Arroio Açude
Arroio Cascalho
Dois Irmãos
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Campo Bom
Parobé
Arroio Morro Negro
Arroio Guari
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Quilombo
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Estancia
Arroio Kruse
Sapucaia do Sul
Gravataí
Taquara
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR25
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 314: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2C

465000 470000 475000 480000 485000 490000 495000 500000 505000 510000

6720000 6715000 6710000 6705000 6700000 6695000 6690000 6685000

São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Dois Irmãos
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Sapiranga
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arari
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Parobé
Arroio Morro Negro
Campo Bom
Arroio Guari
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Quilombo
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Aroeira
São Leopoldo
Arroio Estância
Arroio Kruse
Sapucaia do Sul
Gravataí
Taquara
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
Cachoeirinha
Glorinha
Canoas
Nova Santa Rita

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

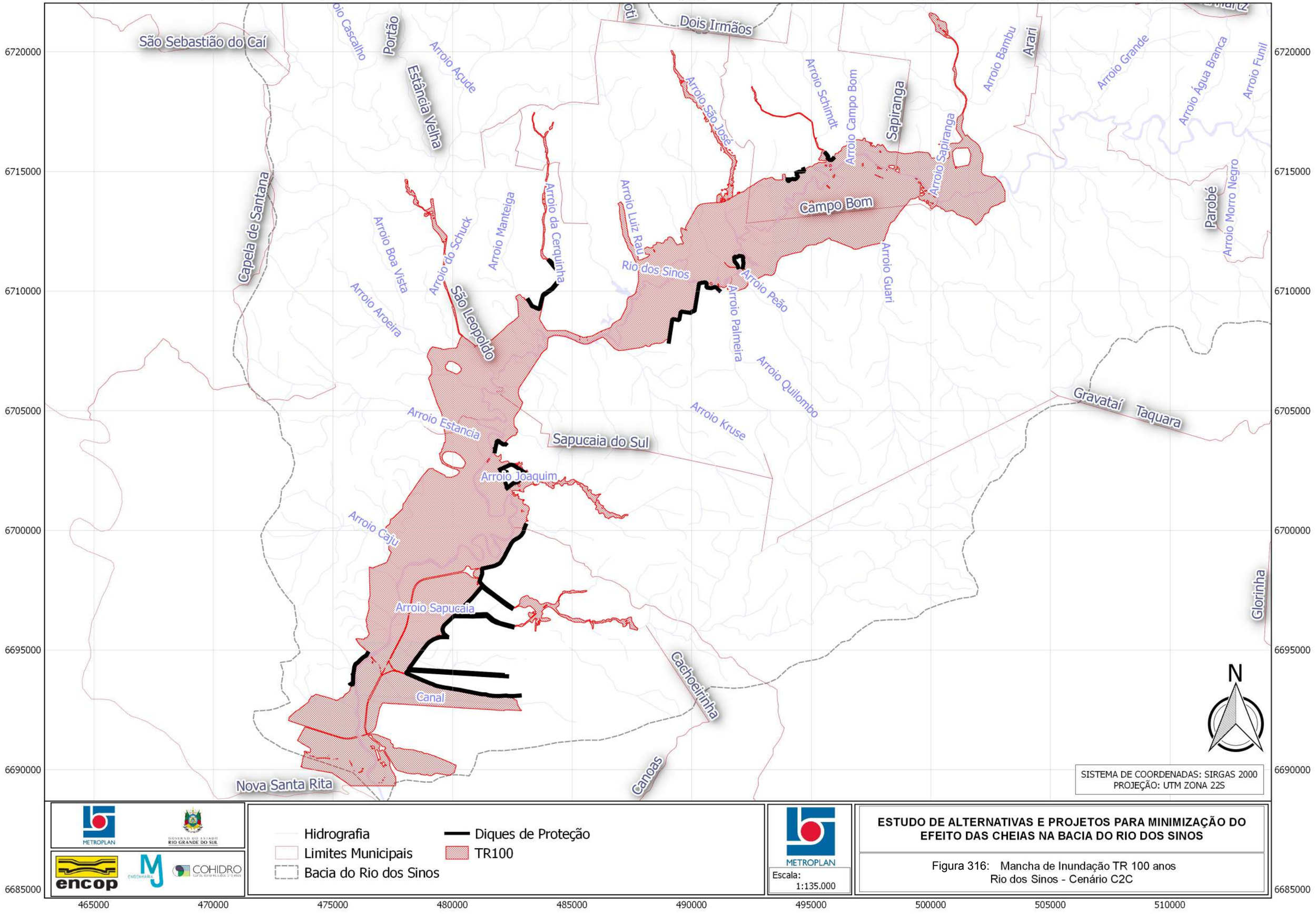
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR50

METROPLAN
Escala: 1:135.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 315: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2C


465000
470000
475000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000
6720000
6715000
6710000
6705000
6700000
6695000
6690000
6685000
São Sebastião do Caí
Capela de Santana
Portão
Estância Velha
Dois Irmãos
Campo Bom
Sapiranga
Arari
Parobé
Gravataí
Taquara
São Leopoldo
Sapucaia do Sul
Nova Santa Rita
Canoas
Cachoeirinha
Glorinha
Arroio Cascalho
Arroio Açude
Arroio São José
Arroio Schimdt
Arroio Campo Bom
Arroio Sapiranga
Arroio Bambu
Arroio Grande
Arroio Água Branca
Arroio Funil
Arroio Morro Negro
Arroio Boa Vista
Arroio do Schuck
Arroio Manteiga
Arroio da Cerquinha
Arroio Luiz Rau
Rio dos Sinos
Arroio Peão
Arroio Palmeira
Arroio Guari
Arroio Aroeira
Arroio Quilombo
Arroio Kruse
Arroio Estância
Arroio Joaquim
Arroio Caju
Arroio Sapucaia
Canal
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR100
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
METROPLAN
Escala:
1:135.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 316: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio dos Sinos - Cenário C2C

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Três Coroas
Arroio Caboclo
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Rio Morro Negro
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Taquara
Arroio Angabei
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO CONSULTORIA E ESTUDOS DE SOLOS

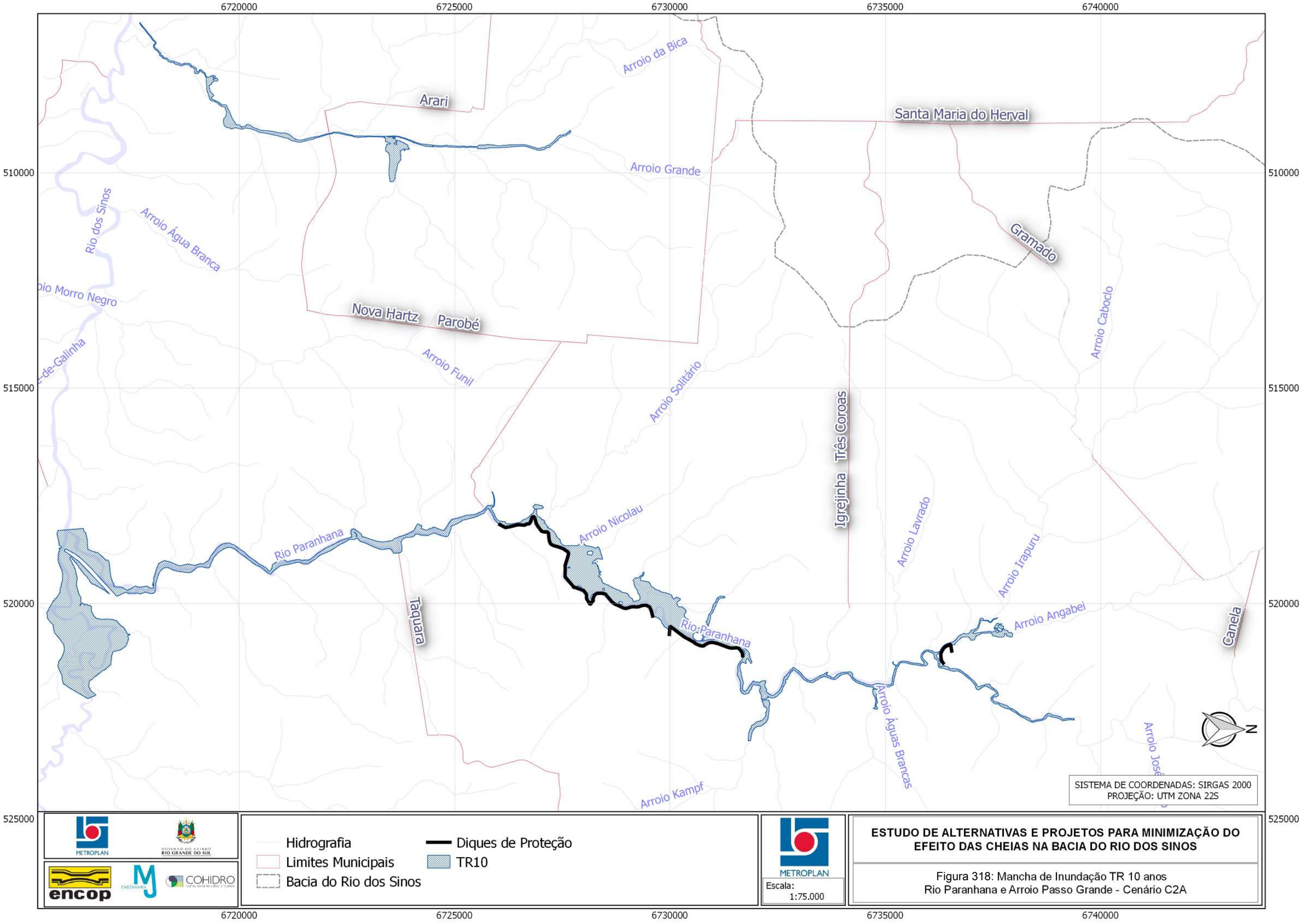
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR5

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 317: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2A

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000


6720000
6725000
6730000
6735000
6740000
510000
515000
520000
525000
Arroio da Bica
Arari
Santa Maria do Herval
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Gramado
Arroio Caboclo
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Três Coroas
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Taquara
Rio Paranhana
Arroio Angabei
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR10
METROPLAN
Escala:
1:75.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 318: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2A

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arroio da Bica
Arari
Santa Maria do Herval
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Gramado
Arroio Caboclo
Morro Negro
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Três Coroas
Igrejinha
Arroio Lavrado
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Taquara
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR25

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 319: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2A

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Três Coroas
Arroio Caboclo
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Taquara
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR50

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 320: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2A

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Três Coroas
Igrejinha
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Taquara
Arroio Angabei
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR100

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 321: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2A

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Arroio Caboclo
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Três Coroas
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Canela
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Taquara
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR5

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 322: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2B

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Três Coroas
Arroio Caboclo
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Angabei
Taquara
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR10

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 323: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2B

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arroio da Bica
Arari
Santa Maria do Herval
Arroio Grande
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Gramado
Arroio Caboclo
Morro Negro
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Três Coroas
Igrejinha
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Nicolau
Rio Paranhana
Taquara
Arroio Angabei
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf
Arroio José

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR 25

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 324: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2B

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Igrejinha
Três Coroas
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Arroio Caboclo
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Taquara
Arroio Angabei
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
Diques de Proteção
TR50

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 325: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2B

6720000 6725000 6730000 6735000 6740000

510000 515000 520000 525000

Arari
Arroio da Bica
Arroio Grande
Santa Maria do Herval
Gramado
Rio dos Sinos
Arroio Água Branca
Morro Negro
Nova Hartz
Parobé
Arroio Funil
Arroio Solitário
Arroio Caboclo
Três Coroas
Igrejinha
Arroio Lavrado
Arroio Irapuru
Rio Paranhana
Arroio Nicolau
Taquara
Arroio Angabei
Canela
Arroio Águas Brancas
Arroio Kampf

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Bacia do Rio dos Sinos
TR100
Diques de Proteção

METROPLAN
Escala: 1:75.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 326: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Paranhana e Arroio Passo Grande - Cenário C2B

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rua Francisco Feil
Rua João Alfredo
Rua Guido Krupp
Rua Santo Antônio
Rua Reinaldo Schenckel
Rua 21 de Abril
Rua Carlos Osthen
Rua Coronel João Linck
Rua Vereador Arthur Fisch
Rua Alberto Ostjer
Rua Feliciano C. dos Reis
Rua Philipp Sperb
Rua Índio Sepé Tiaraju
Rua Engenheiro Alberto Pasqualini
Rua Martinho Lutero
Rua Isabel Peres Maserá
Rua Theobaldo Voltz
Rua José Correia de Andrade
Rua Vereador Benjamin Konrath
Rio Areia
Rio Areia
Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Diques de Proteção
TR5

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 327: Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C2

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rua Francisco Feil
Rua João Alfredo
Rua Guido Krupp
Rua Outubro
Rua Santo Antônio
Rua Reinaldo Schenckel
Rua 21 de Abril
Rua Carlos Osthen
Rua Coronel João Linck
Rua Vereador Arthur Fiesch
Rua Alberto Ostjen
Rua Feliciano C. dos Reis
Rua Engenheiro Alberto Pasqualini
Rua Martinho Lutero
Rua Isabel Peres Maserá
Rua Theobaldo Voltz
Rua Philipp Sperb
Rua Índio Sepé Tiaraju
Rua José Correia de Andrade
Rua Vereador Benjamin Konrath
Rio Areia
Rio Areia
Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Diques de Proteção
TR10

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 328: Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C2

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rua Francisco Feil
Rua João Alfredo
Rua Guido Kruipp
Rua Santo Antônio
Rua Reinaldo Schenckel
Rua 21 de Abril
Rua Carlos Osthen
Rua Coronel João Linck
Rua Vereador Arthur Fiesch
Rua Alberto Ostjen
Rua Feliciano C. dos Reis
Rua Philipp Sperb
Rua Índio Sepé Tiaraju
Rua Martinho Lutero
Rua Engenheiro Alberto Pasqualini
Rua Isabel Peres Maserá
Rua Theobaldo Voltz
Rua José Correia de Andrade
Rua Vereador Benjamin Konrath
Rio Areia
Rio Areia
Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Diques de Proteção
TR25

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 329: Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C2

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rua Francisco Feil
Rua João Alfredo
Rua Guido Kruipp
Rua Santo Antônio
Rua Reinaldo Schenckel
Rua 27 de Abril
Rua Carlos Osthen
Rua Coronel João Linck
Rua Vereador Arthur Riesch
Rua Alberto Ostjen
Rua Feliciano Cardos Reis
Rua Martinho Litrero
Rua Engenheiro Alberto Pasqualini
Rua Philipp Sperb
Rua Índio Sepé Tiaraju
Rua Isabel Peres Masera
Rua Theobaldo Voltz
Rua José Correia de Andrade
Rua Vereador Benjamin Konrath
Rio Areia
Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
Diques de Proteção
TR50

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 330: Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C2

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

540000

541000

542000

543000

Rua Francisco Feil
Rua João Alfredo
Rua Guido Krupp
Rua Santo Antônio
Rua Reinaldo Schenckel
Rua 21 de Abril
Rua Carlos Osthen
Rua Coronel João Linck
Rua Vereador Arthur Flesch
Rua Alberto Ostjen
Rua Feliciano Cardos Reis
Rua Philipp Sperb
Rua Índio Sepé Tiaraju
Rua Martinho Lutero
Rua Engenheiro Alberto Pasqualini
Rua Isabel Peres Masera
Rua Theobaldo Voltz
Rua José Correia de Andrade
Rua Vereador Benjamin Konrath

Rio Areia
Rio Areia
Rio Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO

Hidrografia
Limites Municipais
TR100
Diques de Proteção

METROPLAN
Escala: 1:13.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 331: Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Rolante/Areia - Cenário C2

6718000 6719000 6720000 6721000 6722000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala: 1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 332: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

MJ ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 333: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA MJ

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala: 1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 334: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

METROPLAN

Escala:
1:12.500

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 335: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000

6722000

6721000

6720000

Rio Rolante

Arroio Riozinho

Riozinho

Rolante

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

METROPLAN

GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL

ENGENHARIA

COHIDRO

Hidrografia

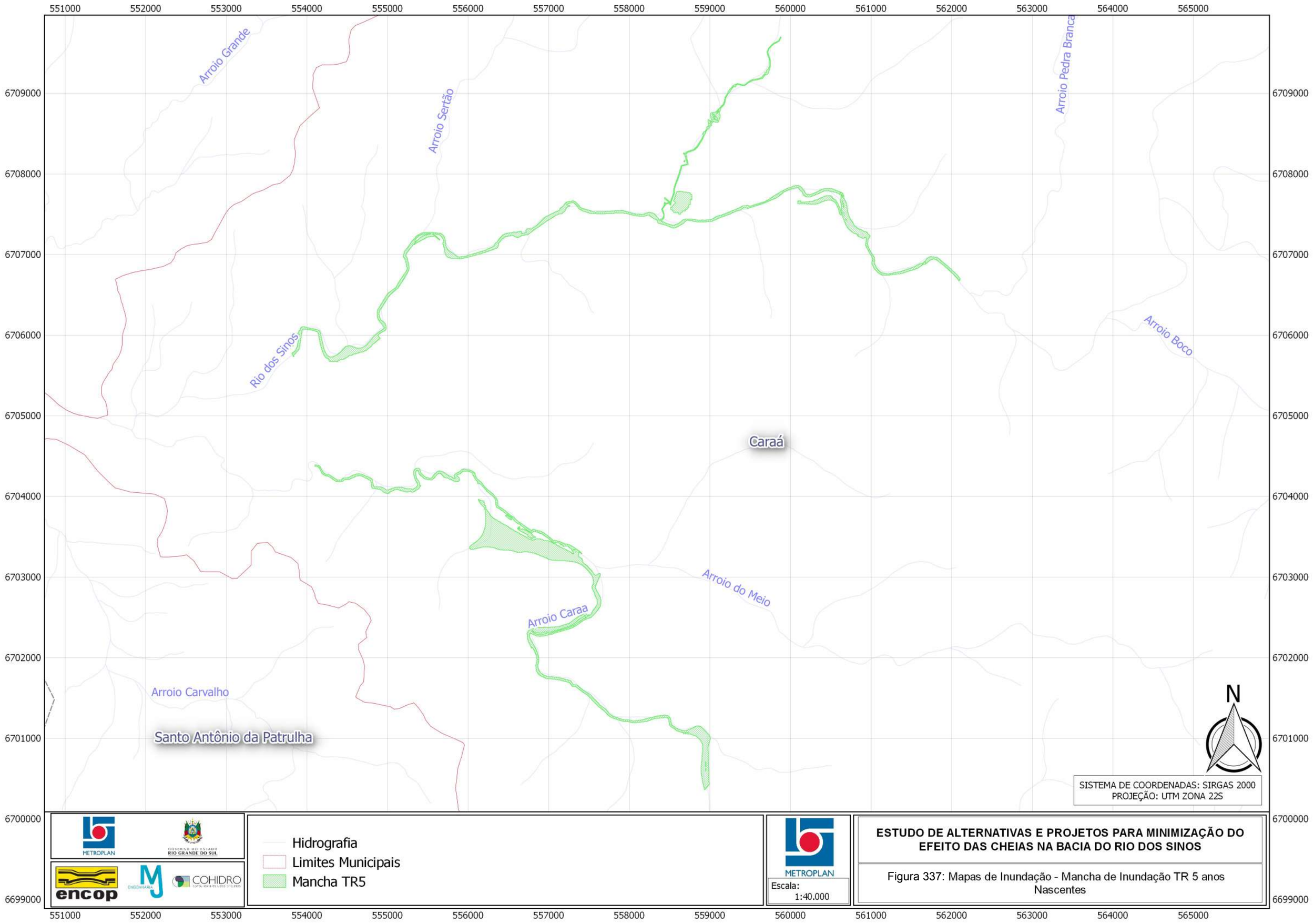
METROPLAN

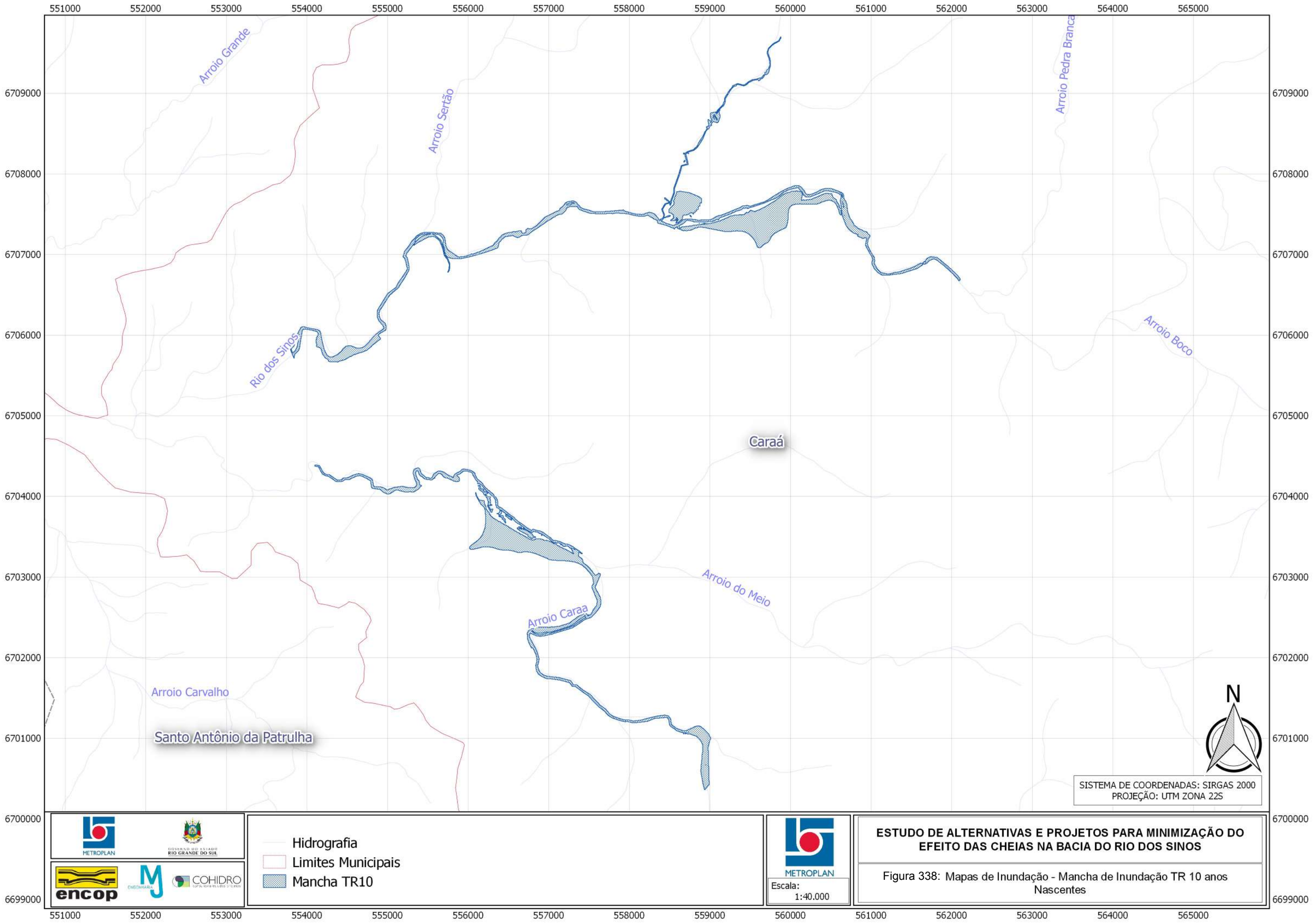
Escala:
1:12.500

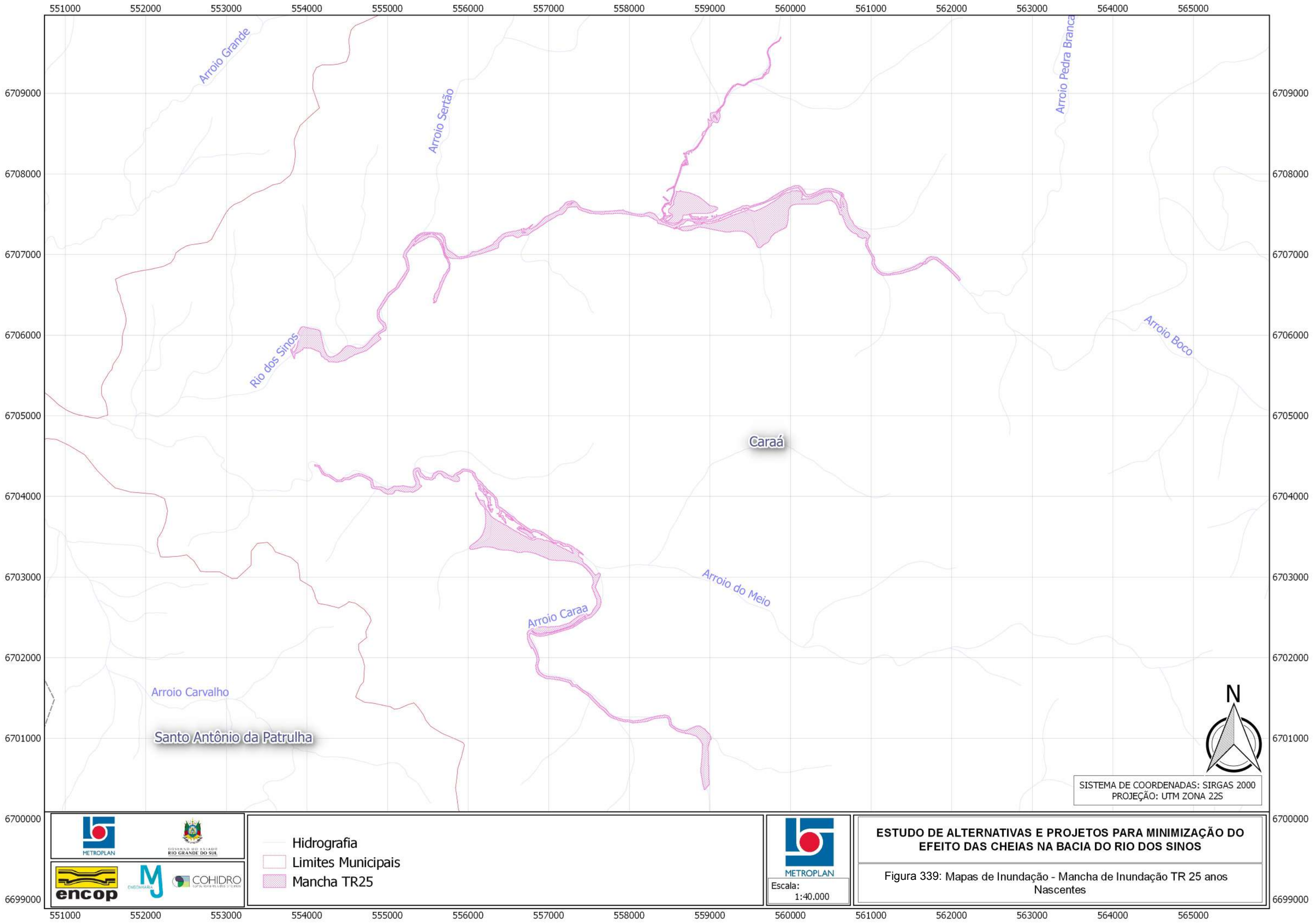
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

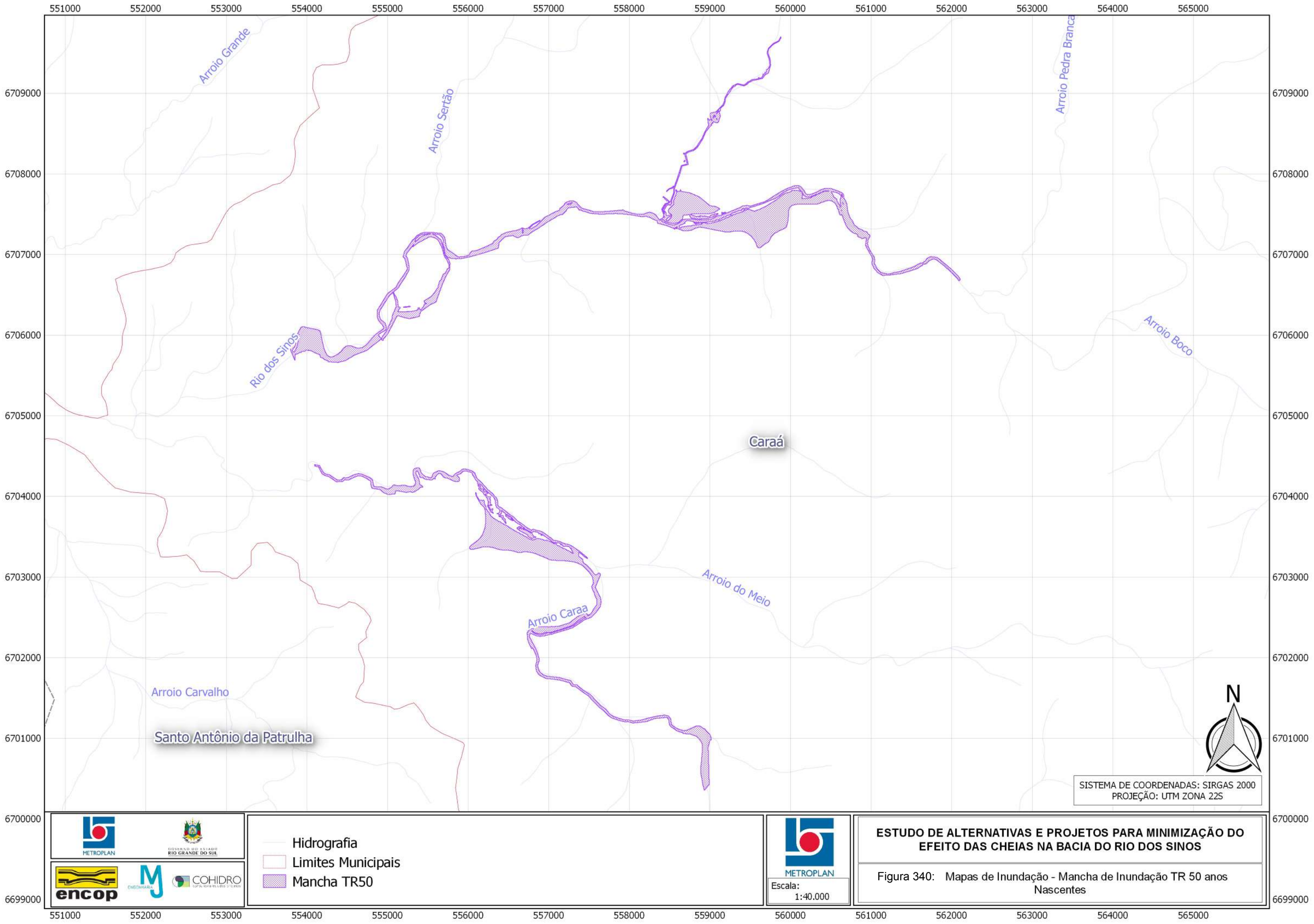
Figura 336: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos
Rio Riozinho

549000 550000 551000 552000 553000


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Rio dos Sinos
Arroio Boco
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR5
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 337: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 5 anos
Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Rio dos Sinos
Arroio Boco
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
MJ ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR10
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 338: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 10 anos
Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR25
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 339: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 25 anos
Nascentes


551000
552000
553000
554000
555000
556000
557000
558000
559000
560000
561000
562000
563000
564000
565000
6709000
6708000
6707000
6706000
6705000
6704000
6703000
6702000
6701000
6700000
6699000
Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Arroio Boco
Rio dos Sinos
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha
N
SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S
METROPLAN
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
encop
ENGENHARIA
COHIDRO
Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR50
METROPLAN
Escala:
1:40.000
ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS
Figura 340: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 50 anos
Nascentes

Arroio Grande
Arroio Sertão
Arroio Pedra Branca
Rio dos Sinos
Arroio Boco
Caraá
Arroio do Meio
Arroio Caraa
Arroio Carvalho
Santo Antônio da Patrulha

N

SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM ZONA 22S

Hidrografia
Limites Municipais
Mancha TR100

METROPLAN
Escala: 1:40.000

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJETOS PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO DAS CHEIAS NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Figura 341: Mapas de Inundação - Mancha de Inundação TR 100 anos Nascentes

Figura 342 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - BS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 343 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - BS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 344 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 1 - BS-C2C

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 345 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - BS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 346 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - BS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 347 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 2 - BS-C2C

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 348 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - BS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 349 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - BS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 350 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 3 - BS-C2C

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 351 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 4 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 352 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 5 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 353 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 6 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 354 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 7 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 355 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - BS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 356 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - BS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 357 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 8 - BS-C2C

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 358 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - BS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 359 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - BS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 360 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 9 - BS-C2C

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 361 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 10 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 362 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 11 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 363 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 12 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 364 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 13 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 365 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 14 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 366 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 15 - BS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 367 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - MS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 368 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 16 - MS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 369 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - MS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 370 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 17 - MS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 371 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - MS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 372 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 18 - MS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 373 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - MS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 374 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 19 - MS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 375 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - MS-C2A

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 376 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 20 - MS-C2B

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).

Figura 377 - Mancha de Inundação - Detalhe Área 21 - AS-C2

Este arquivo somente será apresentado em mídia digital (Formato A1).