



DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

NÚCLEO DE APOIO DE CRICIÚMA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE CAMPO

SEMESTRE 2023/1

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

**PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA CARBONÍFERA
DO SUL DE SANTA CATARINA.**

CRICIUMA, JULHO DE 2023

1. MONITORAMENTO DA 46ª CAMPANHA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

No primeiro semestre de 2023 foram iniciados os trabalhos de campo da 46ª Campanha de Monitoramento das Águas Superficiais composta de 69 pontos localizados na bacia hidrográfica do rio Araranguá, 37 pontos na bacia do rio Urussanga e 37 na bacia do rio Tubarão, distribuídos conforme a Figura 1.

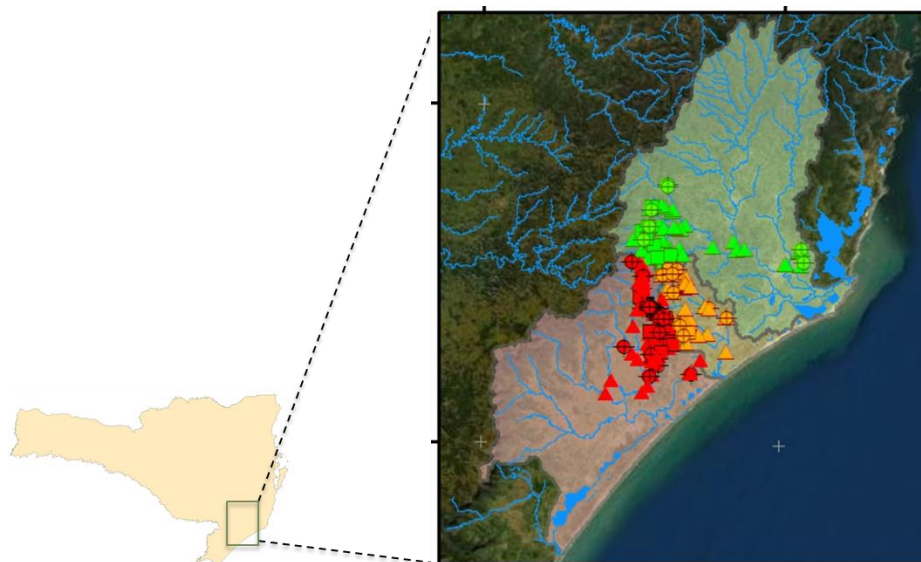


Figura 1: Localização dos pontos monitorados.

Os trabalhos de campo consistem em medição de vazão com o aparelho *Flowtracker* ou M9 ambos da marca *Son Tek*, com ou sem auxílio de embarcação. Nas coletas de água superficial são medidos em campo os parâmetros pH, OD (mg.L^{-1}), Potencial REDOX (mV), Condutividade Elétrica ($\mu\text{S/cm}$) e Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) com o auxílio de uma sonda multiparâométrica de marca *Aquaread*, modelo AP-800, sendo coletados 1500 ml de água superficial nos pontos monitorados (1 frasco de plástico com capacidade de 1 L e 1 frasco de 0,5 L).

Após a coleta, as amostras dos frascos de 0,5 L são preservadas em campo com 10 ml de ácido clorídrico. Posteriormente os 1,5 L de água são encaminhados para o Laboratório do CECOPOMIN-SUREG/SP para determinação dos parâmetros abaixo relacionados:

Tabela 1: Parâmetros analisados na última campanha pelo CECOPOMIN.

Parâmetro	Mínimo Detectável	Método de Análise
pH (23°C)	0,1	Potenciométrico
Condutividade (Scm^{-1} 23°C)	0,001	Condutivimétrico
Acidez ($\text{mgCaCO}_3\text{L}^{-1}$)	1	Potenciométrico
Alcalinidade ($\text{mgCaCO}_3\text{L}^{-1}$)	1,7	Potenciométrico
Cloreto (mg.L^{-1})	0,1	Potenciometria (Eletrodo Íon-Seletivo)
Sulfato (mg.L^{-1})	0,1	Análise Gravimétrica

Ferro Total (mg.L ⁻¹)	0,01/1	Espectrometria de emissão atômica
Ferro II (mg.L ⁻¹)	1	Espectrofotometria de UV-Vis
Alumínio total (mg.L ⁻¹)	0,010	Espectrometria de emissão atômica
Manganês total (mg.L ⁻¹)	0,002	Espectrometria de emissão atômica
Cobre (mg.L ⁻¹)	0,002	Espectrometria de emissão atômica
Chumbo (mg.L ⁻¹)	0,005	Espectrometria de emissão atômica
Arsênio (mg.L ⁻¹)	0,002	Espectrometria de emissão atômica
Merúrio (mg.L ⁻¹)	0,0003	Espectrometria de emissão atômica
Cádmio (mg.L ⁻¹)	0,002	Espectrometria de emissão atômica
Zinco (mg.L ⁻¹)	0,005	Espectrometria de emissão atômica
Cálcio (mg.L ⁻¹)	0,025	Espectrometria de emissão atômica
Magnésio (mg.L ⁻¹)	0,010	Espectrometria de emissão atômica
Potássio (mg.L ⁻¹)	0,070	Espectrometria de emissão atômica
Sódio (mg.L ⁻¹)	0,070	Espectrometria de emissão atômica

1.1 Pontos monitorados pela equipe do Núcleo de Criciúma com apoio técnico da SUREG/PA e SUREG/SP.

Durante o período de 14/03 à 12/05/23 foram realizadas coletas nos 37 pontos da bacia do rio Tubarão, os 37 da bacia do rio Urussanga e 69 da bacia do rio Araranguá pelas equipes de campo compostas por Helton Roberto Gomes de Sousa, Patrícia Wagner Sotério (NUMA) Alexandre Ritter Volkmann, Luiz Alberto Costa (SUREG-PA), Reinaldo Rodrigues Gama e Silvia Santana de Souza (SUREG-SP).

A Tabela 2 apresenta os dados de alguns parâmetros obtidos em campo dos pontos monitorados na Bacia do rio Tubarão, na Tabela 3 os dados monitorados na bacia do Rio Urussanga e na Tabela 4 os dados monitorados na bacia do Rio Araranguá.

Tabela 2: Pontos Monitorados na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.

Ponto	Tipo Monit	Data	Temp_C_C els	pH_C	ORP_C_ mV	OD (mg_L)	Cond_C_uS_cm
TB168	Superficial	14/03/23	21.10	06.76	+0072.2	06.13	43
TB167	Superficial	14/03/23	22.70	06.54	+0122.1	08.39	41
TB049	Superficial	14/03/23	24.00	05.91	+0197.2	08.70	82
TB044B	Superficial	14/03/23	25.30	06.43	+0134.3	08.51	49
TB041B	Superficial	15/03/23	21.30	06.88	+0114.8	08.76	48
TB055B	Superficial	15/03/23	24.40	06.53	+0112.7	04.07	98
TB054	Superficial	15/03/23	23.20	03.43	+0476.4	06.65	228
TB054B	Superficial	15/03/23	25.25	05.89	+0164.3	07.18	64
TB039	Superficial	15/03/23	23.30	06.21	+0141.1	07.14	49
TB037	Superficial	15/03/23	23.50	06.33	+0091.4	07.33	79
TB056	Superficial	16/03/23	23.50	07.27	+0122.0	04.39	54
TB051B	Superficial	16/03/23	23.08	06.63	+0104.6	08.10	65
TB048B	Superficial	16/03/23	25.23	04.23	+0319.9	07.51	223
TB045B	Superficial	16/03/23	25.30	05.97	+0117.9	08.06	54
TB001	Superficial	17/03/23	24.15	06.68	+0143.5	06.26	72
TB002B	Superficial	17/03/23	24.50	06.40	+0026.3	08.40	341
TB018	Superficial	17/03/23	25.90	03.75	+0332.7	06.79	547
TB046B	Superficial	17/03/23	25.65	03.92	+0342.3	07.18	296
TB019	Superficial	20/03/23	21.10	06.84	+0110.3	07.87	45

TB074B	Superficial	20/03/23	23.80	03.28	+0499.4	06.26	373
TB077B	Superficial	20/03/23	26.93	04.16	+0386.8	03.02	248
TB088B	Superficial	20/03/23	23.83	02.94	+0512.2	06.01	526
TB086	Superficial	20/03/23	24.90	02.69	+0511.7	04.24	1222
TB074C	Superficial	21/03/23	21.20	02.76	+0557.3	08.20	708
TB112B	Superficial	21/03/23	25.40	03.05	+0505.1	03.62	406
TB090	Superficial	21/03/23	22.70	06.03	+0184.7	06.03	59
TB057	Superficial	22/03/23	21.80	06.50	+0098.9	05.22	69
TB147	Superficial	22/03/23	25.10	03.58	+0456.5	03.69	274
TB144	Superficial	22/03/23	25.90	05.95	+0156.2	07.80	70
TB149B	Superficial	22/03/23	26.60	05.48	+0219.8	04.07	128
TB165	Superficial	27/03/23	25.30	06.75	+0114.8	09.31	258
TB150B	Superficial	27/03/23	25.30	07.14	+0105.1	04.62	65
TB166	Superficial	27/03/23	25.90	06.99	+0111.4	04.66	78
TB157	Superficial	27/03/23	23.80	06.83	-0057.1	03.68	100
TB156	Superficial	27/03/23	25.50	05.78	+0095.0	04.00	697
TB151B	Superficial	28/03/23	25.48	06.59	+0114.3	05.18	92
TB164B	Superficial	29/03/23	25.60	6.67	+0103.1	05.31	87

Pontos monitorados pela equipe de Técnica do NUMA

Tabela 3: Pontos Monitorados na Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga.

Ponto	Tipo_Monit	Data	Temp_C_Cels	pH_C	ORP_C_mV	OD_C_mg_L	Cond_C_uS_cm
UR001	Superficial	30/03/23	20.00	07.29	+0088.2	07.45	81
UR004	Superficial	30/03/23	22.00	02.06	+0528.1	08.23	1401
UR005	Superficial	30/03/23	20.73	03.85	+0295.9	09.59	966
UR006	Superficial	30/03/23	23.10	02.34	+0491.1	08.47	1275
UR007	Superficial	30/03/23	26.20	01.98	+0472.3	07.80	3351
UR008	Superficial	30/03/23	23.23	02.28	+0488.7	07.33	1415
UR009	Superficial	31/03/23	22.20	02.86	+0497.7	08.96	1025
UR010	Superficial	31/03/23	22.50	02.82	+0523.5	06.44	901
UR011	Superficial	31/03/23	22.20	06.57	+0098.5	09.62	50
UR013	Superficial	04/04/23	21.70	06.21	+0142.7	05.78	67
UR018	Superficial	04/04/23	20.60	03.07	+0458.5	04.88	486
UR019	Superficial	04/04/23	19.60	05.42	+0158.6	09.18	92
UR020	Superficial	04/04/23	20.80	03.18	+0458.3	06.83	372
UR021	Superficial	03/04/23	20.40	03.49	+0448.7	08.68	201
UR022	Superficial	03/04/23	20.90	05.62	+0140.6	05.16	74
UR023	Superficial	03/04/23	20.50	04.38	+0356.0	05.52	154
UR024	Superficial	31/03/23	23.83	03.05	+0514.4	05.78	625
UR025	Superficial	03/04/23	19.90	02.49	+0560.2	07.96	696
UR026	Superficial	11/04/23	21.73	02.88	+0524.6	08.54	543
UR027D	Superficial	06/04/23	23.90	03.26	+0391.2	02.36	816
UR028	Superficial	06/04/23	22.13	06.60	+0037.6	03.34	382
UR029	Superficial	10/04/23	22.45	06.96	+0104.0	09.36	169
UR030	Superficial	05/04/23	22.50	06.06	+0155.2	06.60	217
UR031	Superficial	05/04/23	22.60	06.32	+0050.3	07.63	278
UR032D	Superficial	05/04/23	21.90	06.32	+0142.4	05.61	90
UR033	Superficial	05/04/23	23.20	03.09	+0483.3	03.34	351
UR034D	Superficial	10/04/23	22.63	06.75	+0054.9	04.72	315

UR037	Superficial	10/04/23	22.20	07.14	+0085.4	03.31	232
UR040	Superficial	12/04/23	20.50	02.65	+0519.3	08.82	806
UR041	Superficial	05/04/23	22.90	05.92	+0183.1	03.93	215
UR042	Superficial	11/04/23	24.10	06.34	+0128.9	04.88	145
UR043	Superficial	11/04/23	24.20	03.30	+0438.6	09.82	339
UR045	Superficial	11/04/23	25.10	04.25	+0304.7	03.90	204
UR046	Superficial	03/04/23	23.20	06.32	+0087.4	04.42	179
UR049	Superficial	03/04/23	24.60	06.25	+0121.4	03.68	243
UR050	Superficial	10/04/23	24.10	07.35	+0091.4	04.56	78
UR051	Superficial	31/03/23	24.03	04.72	+0313.1	07.11	128

Pontos monitorados pela equipe de Técnica do NUMA

Tabela 4: Pontos Monitorados na Bacia Hidrográfica do Rio Ararangua.

Ponto	Tipo_Monit	Data	Temp_C_Cels	pH_C	ORP_C_mV	OD_C_mg_L	Cond_C_uS_cm
AR081D	Superficial	05/05/23	22.60	02.88	+0400.9	03.89	1209
AR082	Superficial	05/05/23	22.10	02.50	+0455.9	04.90	885
AR074	Superficial	05/05/23	21.80	01.99	+0466.6	01.35	2826
AR075	Superficial	05/05/23	22.90	03.67	+0281.5	04.39	871
AR069B	Superficial	08/05/23	22.30	06.60	-0020.5	03.69	181
AR068	Superficial	08/05/23	22.50	02.03	+0510.3	02.55	5009
AR069	Superficial	08/05/23	23.80	04.49	+0115.1	03.71	461
AR073	Superficial	08/05/23	23.20	02.85	+0434.7	04.54	1626
AR078	Superficial	09/05/23	21.10	02.08	+0438.8	01.95	3818
AR095	Superficial	09/05/23	22.20	05.46	+0109.7	07.59	268
AR076	Superficial	09/05/23	22.70	02.59	+0454.7	03.41	787
AR093D	Superficial	10/05/23	19.30	06.63	+0054.2	07.73	63
AR091	Superficial	10/05/23	21.20	06.98	+0036.6	05.10	71
AR092	Superficial	10/05/23	20.00	06.82	+0034.5	09.02	58
AR084	Superficial	11/05/23	17.90	03.50	+0404.3	06.39	400
AR083	Superficial	11/05/23	19.30	04.55	+0235.2	07.63	245
AR085	Superficial	12/05/23	18.50	02.47	+0502.0	03.29	897
AR086	Superficial	12/05/23	19.00	02.98	+0488.0	05.61	551
AR001	Superficial	13/04/23	19.20	07.40	+0018.2	08.83	43
AR002	Superficial	13/04/23	22.60	03.37	+0398.1	04.20	553
AR003	Superficial	13/04/23	20.70	05.66	+0089.4	05.00	216
AR004	Superficial	13/04/23	19.70	07.12	+0021.9	08.17	84
AR006	Superficial	13/04/23	20.40	06.80	+0003.2	08.11	627
AR005	Superficial	13/04/23	23.00	08.57	-0092.0	04.40	2424
AR005B	Superficial	14/04/23	21.20	07.28	-0063.7	03.94	1839
AR007	Superficial	14/04/23	19.80	06.16	+0028.5	07.19	358
AR008	Superficial	14/04/23	20.20	06.29	+0023.5	04.35	68
AR009	Superficial	14/04/23	20.40	05.90	+0044.7	04.76	78
AR011	Superficial	14/04/23	23.20	03.13	+0444.1	03.65	1253
AR012	Superficial	17/04/23	20.20	06.91	-0012.5	05.10	214
AR013	Superficial	17/04/23	20.20	06.20	+0048.0	04.96	186
AR010	Superficial	17/04/23	21.00	06.30	+0041.4	06.05	163
AR014	Superficial	17/04/23	21.00	06.26	+0043.5	05.45	172

AR017	Superficial	19/04/23	16.90	06.93	+0041.6	05.64	79
AR016	Superficial	19/04/23	17.60	06.21	+0047.6	05.64	101
AR019	Superficial	19/04/23	19.80	03.61	+0401.2	04.71	319
AR021	Superficial	19/04/23	20.90	06.25	+0003.2	02.60	349
AR024	Superficial	19/04/23	21.50	03.13	+0348.5	01.81	3301
AR023	Superficial	20/04/23	17.00	03.89	+0368.1	06.26	322
AR025	Superficial	20/04/23	17.60	03.00	+0414.6	07.19	1055
AR029A	Superficial	20/04/23	17.10	06.48	+0066.0	05.23	73
AR026	Superficial	24/04/23	19.60	06.82	+0006.8	06.02	206
AR027	Superficial	24/04/23	20.58	02.91	+0440.7	04.91	1045
AR029	Superficial	24/04/23	19.30	06.84	+0011.0	06.33	347
AR040	Superficial	24/04/23	20.80	02.75	+0512.3	04.95	877
AR030	Superficial	24/04/23	22.10	03.07	+0466.0	04.38	542
AR041	Superficial	25/04/23	20.00	02.62	+0499.9	05.41	1155
AR031	Superficial	25/04/23	19.50	02.73	+0500.7	04.33	853
AR032	Superficial	25/04/23	19.65	02.69	+0523.6	06.88	903
AR034D	Superficial	25/04/23	21.40	02.70	+0528.5	06.63	941
AR043	Superficial	25/04/23	24.90	02.46	+0531.9	04.42	1402
AR044	Superficial	25/04/23	22.10	02.63	+0551.8	03.52	986
AR036	Superficial	26/04/23	19.60	02.27	+0549.2	07.60	1323
AR037	Superficial	26/04/23	20.10	02.03	+0483.9	04.92	2439
AR038	Superficial	26/04/23	22.50	02.49	+0467.6	03.35	1258
AR050	Superficial	26/04/23	22.70	04.76	+0130.0	02.19	507
AR057	Superficial	26/04/23	23.03	06.56	+0027.2	03.32	341
AR056	Superficial	27/04/23	23.10	03.71	+0406.1	04.20	509
AR062	Superficial	27/04/23	20.43	06.17	-0139.2	00.10	539
AR051	Superficial	27/04/23	23.30	02.45	+0483.0	03.47	1173
AR052	Superficial	27/04/23	22.60	02.16	+0517.7	04.24	1091
AR055	Superficial	27/04/23	23.50	02.39	+0500.4	03.54	1136
AR054	Superficial	27/04/23	23.80	04.97	+0109.5	01.94	462
AR053D	Superficial	28/04/23	19.90	02.56	+0494.5	03.42	963
AR071	Superficial	28/04/23	22.68	03.86	+0229.0	02.75	700
AR065	Superficial	28/04/23	21.70	05.85	+0013.5	03.87	638
AR028	Superficial	02/05/23	21.50	02.97	+0476.7	05.37	588
AR064	Superficial	02/05/23	22.70	02.59	+0467.3	05.68	1012
AR063	Superficial	02/05/23	21.90	06.15	+0048.4	04.03	592

Pontos monitorados pela equipe do NUMA com apoio de equipes da Sureg-PA e Sureg-SP

2. RESUMO DAS ATIVIDADES DE CAMPO REALIZADAS NO PERÍODO DE ABRIL A MAIO/2023

A Tabela 5 apresenta resumo das atividades de monitoramento das águas superficiais.

Tabela 5: Resumo das atividades de monitoramento das águas superficiais.

Período	Pontos	Monitoramento	Área Hidrográfica
14/03 a 29/03/2023	37	Águas Superficiais	Bacia do rio Tubarão

30/03 a 11/04/2023	37	Águas Superficiais	Bacia do rio Urussanga
13/04 a 12/05/2023	37	Águas Superficiais	Bacia do rio Araranguá

3. Amostras enviadas para laboratório CECOPOMIN/SP

Na Tabela 6 estão apresentados os lotes enviados com as respectivas datas e quantidade de amostras.

Tabela 6: Envio das amostras enviadas ao CECOPOMIN

Data	Lote	Amostras	Monitoramento
29/03/2023	2º lote	37	Águas superficiais Bacia do rio Tubarão
12/04/2023	3º lote	37	Águas superficiais Bacia do rio Urussanga
15/05/2023	4º lote	69	Águas superficiais Bacia do rio Araranguá

4. Conclusão:

Após a conclusão dos trabalhos de monitoramento do primeiro semestre de 2023 foram realizados:

- ✓ Todas as medições e coletas de amostras de águas superficiais para as bacias dos rios Tubarão, Urussanga e Araranguá;
- ✓ Todas as amostras de água foram enviadas para o Laboratório CECOPOMIN-CPRM/SP;
- ✓ Todos os resultados recebidos do laboratório foram inseridos nas planilhas que compõe o banco de dados.

5. Equipe Técnica

Chefe do Núcleo de Criciúma: Guilherme Casarotto Troian

Pesquisador em Geociências (Eng Ambiental) do Núcleo de Criciúma: Albert T. Cardoso

Estagiária do Núcleo de Criciúma: Victória Pereira dos Santos

Técnico em Geociências na SUREG/PA: Luiz Alberto Costa e Silva

Técnico em Hidrologia no NUMA: Patrícia Wagner Sotério

Técnico em Hidrologia no NUMA: Helton Roberto Gomes de Sousa

Técnico em Geociências na SUREG/PA: Alexandre Ritter Volkmann

Técnico em Geociências na SUREG/SP: Reinaldo Rodrigues Gama

Técnico em Geociências na SUREG/SP: Silvia Santana de Souza