



DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

NÚCLEO DE APOIO DE CRICIÚMA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE CAMPO

SEMESTRE 2023/2

MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

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

CRICIUMA, DEZEMBRO DE 2023

1. MONITORAMENTO DA 47ª CAMPANHA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

No segundo semestre de 2023 foram iniciados os trabalhos de campo da 47ª 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.

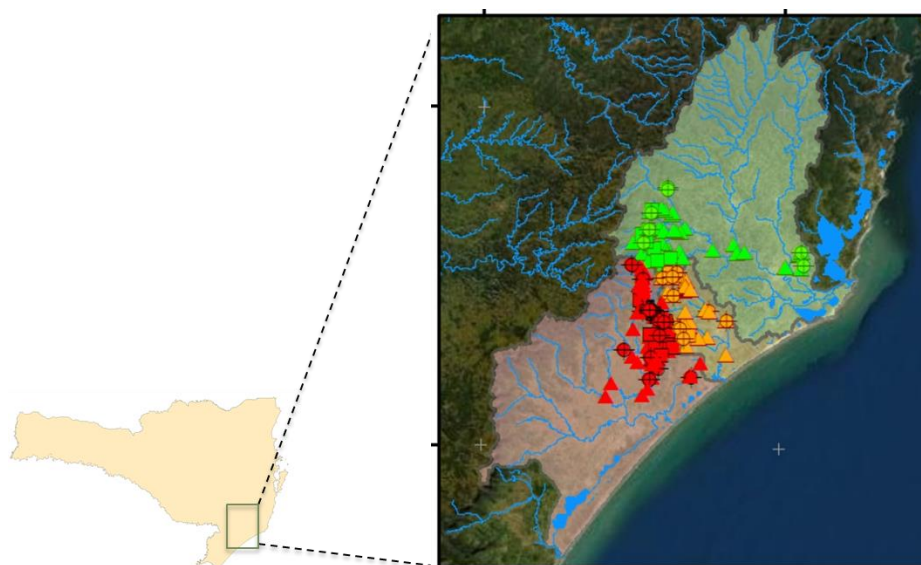


Figura 1: Localização dos pontos monitorados.

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 1000 ml de água superficial nos pontos monitorados (2 frasco de 0,5 L).

Após a coleta, uma das amostras dos frascos de 0,5 L é preservada em campo com 10 ml de ácido clorídrico e marcada com uma fita adesiva de cor vermelha. Posteriormente o 1,0 L de água é 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
Mercúrio (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 15/08 à 27/11/23 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), Luiz Alberto Costa (SUREG-PA), Silvia Santana de Souza (SUREG-SP), e Samuel Marques (NUMA).

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_Cels	pH_C	ORP_C_mV	OD (mg_L)	Cond_C_uS_cm
TB054	Superficial	28/08/23	13,13	3,93	385,9	5,81	270
TB055B	Superficial	28/08/23	14	6,33	73,7	5,48	197
TB054B	Superficial	28/08/23	16,63	7,24	47,2	7,46	95
TB074C	Superficial	28/08/23	13,6	3,17	544,8	8,97	859
TB112B	Superficial	29/08/23	13,8	3,31	514,5	5,88	739
TB147	Superficial	29/08/23	15,6	4,5	175,2	4,86	182
TB144	Superficial	29/08/23	18,3	6,07	63,1	5,04	97
TB149B	Superficial	30/08/23	18,7	5,32	110,1	5,1	150
TB151B	Superficial	30/08/23	19,6	6,47	26,2	4,85	112
TB001	Superficial	15/08/23	21	7,45	96,2	5,73	111
TB002B	Superficial	15/08/23	17,3	7,22	8,7	8,98	443
TB019	Superficial	15/08/23	17,6	7,49	111,9	4,99	76
TB057	Superficial	16/08/23	17,2	7,54	101,9	4,19	95
TB090	Superficial	16/08/23	14,5	7,86	107,9	6,18	73
TB018	Superficial	16/08/23	16,5	3,77	373,2	7,09	1144
TB046B	Superficial	16/08/23	19,1	3,87	375,8	5,62	641
TB037	Superficial	17/08/23	17,6	7,2	109	6,62	154

TB039	Superficial	17/08/23	20,15	7,65	101,8	7,03	88
TB168	Superficial	17/08/23	16,7	7,24	24,4	6,63	81
TB167	Superficial	18/08/23	17,4	7,78	95,4	7,03	85
TB049	Superficial	18/08/23	16,8	3,92	422,6	4,77	305
TB044B	Superficial	18/08/23	22,3	6,64	116,6	4,19	102
TB041B	Superficial	18/08/23	20,4	7,32	100,9	7,19	101
TB045B	Superficial	21/08/23	18,5	7,61	85,6	6,17	100
TB048B	Superficial	21/08/23	21,1	3,84	432,4	4,53	503
TB051B	Superficial	21/08/23	21,4	5,94	147,8	4,67	136
TB056	Superficial	21/08/23	19,5	6,5	122,4	5,41	103
TB164B	Superficial	22/08/23	21,4	7,14	69,6	5,39	164
TB150B	Superficial	22/08/23	21,1	6,84	107,2	4,18	278
TB165	Superficial	23/08/23	22	6,57	52,7	4,94	666
TB156	Superficial	23/08/23	23,3	5,59	331,8	3,45	1206
TB157	Superficial	23/08/23	19,6	5,91	11,5	2,79	238
TB166	Superficial	23/08/23	25,2	6,77	99,2	4,35	112
TB074B	Superficial	25/08/23	15,6	4,02	428,5	3,5	471
TB077B	Superficial	25/08/23	15,9	3,58	422,4	5,43	420
TB086	Superficial	25/08/23	15,8	3,52	425,9	5,26	864
TB088B	Superficial	25/08/23	16,1	3,72	424,6	4,81	515

Pontos monitorados pela equipe de Técnica do NUMA

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

Ponto	Tipo Monit	Data	Temp_C_Ce ls	pH_ C	ORP_C_m V	OD (mg_L)	Cond_C_uS_c m
UR001	Superficial	05/09/23	16,5	7,32	100	8,28	77
UR004	Superficial	05/09/23	17,1	3,06	501,6	8,13	582
UR005	Superficial	05/09/23	18,1	3,51	413,5	5,74	780
UR006	Superficial	05/09/23	18,2	3,09	466,6	8,47	805
UR007	Superficial	05/09/23	21,4	2,44	495,1	4,82	2993
UR008	Superficial	05/09/23	18,3	3,02	467,4	7,03	814
UR009	Superficial	06/09/23	15,58	2,9	483	8,93	1076
UR010	Superficial	06/09/23	16,4	2,89	486,2	8,58	985
UR011	Superficial	06/09/23	16,4	5,61	150,9	7,11	77
UR024	Superficial	06/09/23	18,3	3,24	475,4	9,57	659
UR051	Superficial	06/09/23	17,5	5,03	276,1	8,34	207
UR013	Superficial	11/09/23	17,9	7,1	100,4	6,17	89
UR018	Superficial	11/09/23	19,5	2,98	493,3	7,87	812
UR019	Superficial	11/09/23	17,9	5,13	126,6	6,49	122
UR020	Superficial	11/09/23	19,9	3,1	488,3	8,17	598
UR022	Superficial	12/09/23	19,35	5,97	124,8	6,92	114
UR021	Superficial	12/09/23	19,8	3,45	486,4	7,92	337
UR023	Superficial	12/09/23	22,2	4,03	393,9	5,93	250
UR025	Superficial	12/09/23	22,4	2,82	550,1	7,19	987
UR026	Superficial	13/09/23	19,6	2,97	552	8,43	799
UR049	Superficial	13/09/23	21,38	6,07	125,8	5,01	185

UR040	Superficial	21/09/23	20,4	2,86	528,8	4,94	1076
UR046	Superficial	21/09/23	21,9	4,93	170	4,49	286
UR042	Superficial	21/09/23	24,4	6,1	86,2	4,88	221
UR043	Superficial	21/09/23	24,7	3,4	463,1	4,71	454
UR032D	Superficial	22/09/23	21,4	6,06	121,3	3,3	125
UR030	Superficial	22/09/23	21,7	5,44	163,5	4,5	274
UR041	Superficial	25/09/23	20,5	6,13	102,5	9,04	402
UR033	Superficial	26/09/23	19,1	4,68	327,3	8,08	246
UR031	Superficial	26/09/23	19,2	5,25	96,5	0,94	338
UR029	Superficial	26/09/23	19,63	5,84	131,3	1,96	244
UR050	Superficial	26/09/23	19,9	6,09	126,9	1,62	127
UR028	Superficial	27/09/23	20,6	6,11	57,3	2,4	557
UR027D	Superficial	27/09/23	21,5	2,83	522,8	0,02	1282
UR034D	Superficial	27/09/23	20,7	5,27	116,9	1,74	378
UR045	Superficial	27/09/23	21,1	5,52	162	2,1	235
UR037	Superficial	27/09/23	21,5	6,08	63	1,44	341

Pontos monitorados pela equipe de Técnica do NUMA

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

Ponto	Tipo Monit	Data	Temp_C_C els	pH_C	ORP_C_m V	OD (mg_ L)	Cond_C_uS_ cm
AR069	Superficial	28/09/23	21,5	5,77	134,5	2,06	348
AR068	Superficial	28/09/23	22,8	2,42	513,4	1,22	2569
AR069B	Superficial	28/09/23	20,2	6,01	119,7	3,75	302
AR001	Superficial	29/09/23	17	6,67	109,9	4,62	82
AR002	Superficial	29/09/23	20,5	2,88	474,9	3,45	1378
AR003	Superficial	29/09/23	18,8	5,24	101,3	3,1	222
AR004	Superficial	29/09/23	17,9	6,41	92	0,74	126
AR005B	Superficial	02/10/23	19	9,12	-2,5	2,6	2891
AR005	Superficial	02/10/23	18,7	9,16	-12,9	2,28	2937
AR006	Superficial	02/10/23	17,4	8,59	8,6	2,87	622
AR007	Superficial	02/10/23	17,7	8,32	42,9	3,39	507
AR008	Superficial	03/10/23	16,7	7,05	43,7	4,76	154
AR009	Superficial	03/10/23	16,6	6,09	105,5	6,11	142
AR012	Superficial	03/10/23	17,1	6,3	41,1	6,76	505
AR013	Superficial	03/10/23	19,5	6,7	36,7	7,63	499
AR011	Superficial	03/10/23	22,4	3,15	452,6	3,63	1714
AR010	Superficial	03/10/23	20	5,64	84,2	6,67	442
AR014	Superficial	03/10/23	20,2	5,74	75,3	6,19	452
AR021	Superficial	04/10/23	19,2	6,61	49,6	8,12	233
AR019	Superficial	04/10/23	18,8	4,5	371	4,43	305
AR017	Superficial	04/10/23	18,7	5,75	121,6	4,64	42
AR024	Superficial	04/10/23	22	2,64	436,7	0,82	4338
AR016	Superficial	05/10/23	17,3	6,17	80,4	5,37	89
AR023	Superficial	05/10/23	18,4	5,09	262,7	4,48	259
AR025	Superficial	05/10/23	18,9	3,34	432,7	4,63	916

AR026	Superficial	05/10/23	18,3	5,63	125,5	4,66	204
AR027	Superficial	05/10/23	18,7	3,22	437	4,31	933
AR029A	Superficial	06/10/23	17,3	6,5	94,1	5,76	90
AR036	Superficial	11/10/23	20,6	2,7	493	6,84	1169
AR038	Superficial	11/10/23	21,6	3,13	422,3	3,86	945
AR041	Superficial	11/10/23	20,4	2,88	465,8	4,83	856
AR050	Superficial	18/10/23	20,5	3,44	486,9	1,89	765
AR057	Superficial	18/10/23	19,7	4,04	316,9	4,41	634
AR062	Superficial	19/10/23	18,6	3,97	400,9	0,61	624
AR063	Superficial	19/10/23	18,7	4	382,3	1,3	572
AR037	Superficial	19/10/23	18,9	2,57	469,8	3,15	2603
AR029	Superficial	13/11/23	20,9	7,93	58,8	7,43	376
AR040	Superficial	13/11/23	21,2	3,62	544,2	5,06	1357
AR030	Superficial	13/11/23	21,8	4,14	480,5	2,78	622
AR031	Superficial	13/11/23	21,8	3,72	506,7	4,3	1059
AR032	Superficial	14/11/23	21,3	3,73	527,7	2,18	1148
AR034D	Superficial	14/11/23	21,6	3,67	543,3	2,94	1195
AR043	Superficial	14/11/23	22,3	3,51	535,9	5,49	1714
AR044	Superficial	14/11/23	21,7	3,67	556,7	2,78	1171
AR065	Superficial	16/11/23	22	6,39	55,3	5,28	499
AR074	Superficial	16/11/23	22,73	3,33	503,3	0,78	3156
AR075	Superficial	16/11/23	23,4	4,53	382,4	2,71	952
AR071	Superficial	16/11/23	22,6	4,73	367,8	1,89	543
AR064	Superficial	17/11/23	22,1	5	206,2	3,93	440
AR051	Superficial	20/11/23	22	3,04	442,1	1,98	1083
AR052	Superficial	20/11/23	22,5	2,84	484,7	3,13	866
AR055	Superficial	20/11/23	23,4	2,88	476,2	8,32	937
AR054	Superficial	20/11/23	25,63	4,6	162,8	2,21	612
AR053D	Superficial	20/11/23	24,2	2,92	470,9	4,39	920
AR028	Superficial	21/11/23	24,8	3,89	330,3	2,69	499
AR081D	Superficial	21/11/23	25,8	2,91	435	0,65	1443
AR082	Superficial	21/11/23	26,2	2,92	466,4	2,35	997
AR073	Superficial	22/11/23	23,68	2,94	469,5	1,78	1074
AR078	Superficial	22/11/23	29,1	2,58	435,7	1,93	3994
AR095	Superficial	22/11/23	24	3,49	401,2	2,79	564
AR076	Superficial	23/11/23	22,2	3,24	437,7	2,02	772
AR092	Superficial	23/11/23	22,2	5,75	111,3	2,68	103
AR083	Superficial	24/11/23	23	5,23	103,7	2,87	268
AR085	Superficial	24/11/23	22,8	2,88	505,2	2,01	777
AR086	Superficial	24/11/23	24,1	3,39	465,3	2,43	424
AR084	Superficial	27/11/23	24,3	3,62	414,3	3,04	513
AR093D	Superficial	27/11/23	23,5	5,89	119	5,58	85
AR091	Superficial	27/11/23	25,5	6,36	48,1	3,18	86

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 AGOSTO A NOVEMBRO/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
15/08 a 30/08/2023	37	Águas Superficiais	Bacia do rio Tubarão
05/09 a 27/09/2023	37	Águas Superficiais	Bacia do rio Urussanga
28/09 a 27/11/2023	69	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
04/09/2023	2º lote	37	Águas superficiais Bacia do rio Tubarão
02/10/2023	3º lote	37	Águas superficiais Bacia do rio Urussanga
28/11/2023	5º lote	69	Águas superficiais Bacia do rio Araranguá

4. Conclusão:

Após a conclusão dos trabalhos de monitoramento do segundo 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: Bárbara Victória Pazzini Uribe

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/SP: Silvia Santana de Souza

Auxiliar de Campo NUMA: Samuel Marques