

ESPECIAÇÃO QUÍMICA DE ARSÊNIO INORGÂNICO NO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS (RS, BRASIL)

Josiane dos Santos Farias e Márcio Raimundo Milani*

Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, CP 475, 96201-900 Rio Grande – RS, Brasil

Luis Felipe Hax Niencheski e Mariele Lopes de Paiva

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, CP 474, 96201-900 Rio Grande – RS, Brasil

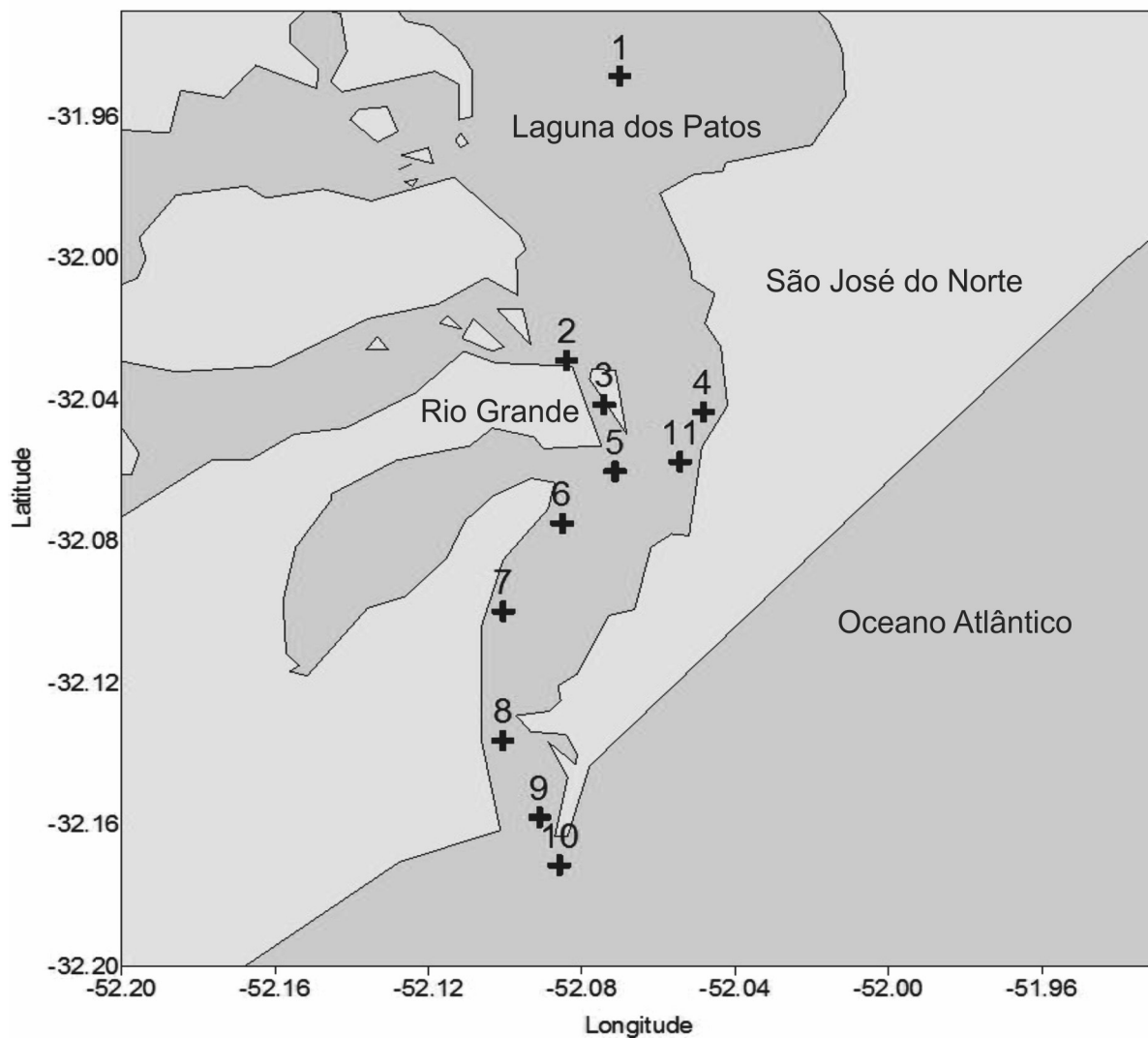


Figura 1S. Desenho amostral das 11 estações de coleta

Tabela 1S. Concentrações de As³⁺ e As⁵⁺ (µg L⁻¹) na superfície da coluna d'água na Laguna dos Patos, no inverno e na primavera, seguidas de suas médias, desvios padrão, valores máximo e mínimo

Estações	Inverno		Primavera	
	As ³⁺ (µg L ⁻¹)	As ⁵⁺ (µg L ⁻¹)	As ³⁺ (µg L ⁻¹)	As ⁵⁺ (µg L ⁻¹)
estação 1	0,27	2,258	0,55	1,08
estação 2	0,243	2,623	0,612	1,299
estação 3	0,226	2,302	0,579	1,331
estação 4	0,253	2,051	0,557	0,904
estação 5	0,214	1,921	0,58	0,881
estação 6	0,25	1,604	0,583	0,934
estação 7	0,222	2,531	0,545	1,927
estação 8	0,212	2,428	0,543	2,041
estação 9	0,218	1,636	0,536	1,262
estação 10	0,249	2,279	0,59	1,714
estação 11	0,22	2,758	0,583	1,777
média	0,234	2,217	0,569	1,377
Desvio padrão	0,019	0,380	0,024	0,423
valor máximo	0,27	2,758	0,612	2,041
valor mínimo	0,212	1,604	0,536	0,881

Tabela 2S. Concentrações de As³⁺ e As⁵⁺ nas 11 estações de coleta ao longo da Laguna dos Patos no fundo da coluna d'água, no inverno e na primavera, seguidas de suas médias, desvios padrão, valores máximo e mínimo

Estações	Inverno		Primavera	
	As ³⁺ (µg L ⁻¹)	As ⁵⁺ (µg L ⁻¹)	As ³⁺ (µg L ⁻¹)	As ⁵⁺ (µg L ⁻¹)
estação 1	0,259	2,045	0,546	0,802
estação 2	0,249	2,223	0,726	1,634
estação 3	0,228	1,626	0,54	1,932
estação 4	0,252	2,108	0,542	0,975
estação 5	0,259	2,606	0,511	1,343
estação 6	0,205	2,436	0,544	0,636
estação 7	0,223	2,586	0,599	1,367
estação 8	0,233	1,621	0,577	1,389
estação 9	0,2	2,048	0,586	1,268
estação 10	0,228	1,402	0,565	1,682
estação 11	0,204	1,538	0,585	1,494
média	0,230	2,021	0,574	1,320
desvio-padrão	0,021	0,426	0,056	0,387
valor máximo	0,259	2,606	0,726	1,932
valor mínimo	0,2	1,402	0,511	0,636

Tabela 3S. Resultados dos parâmetros químicos das amostras na superfície da coluna d'água no inverno na Laguna dos Patos

Parâmetros	Unidade	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11
Cond.	---	1,04	0,87	0,20	1,04	0,27	0,98	1,07	0,35	2,78	0,14
pH	---	7,3	7,3	7,6	7,2	7,3	7,1	7,4	7,4	7,4	7,9
Sat.O ₂	%	103,8	94,9	95,8	98,8	94,9	98,8	98,8	98,5	99,3	98,0
MS	mg L ⁻¹	102,7	58,7	90,7	34,0	98,0	105,3	102,7	53,3	64,7	102,7
NH ₄ ⁺	µmol L ⁻¹ em N	2,70	3,00	5,00	2,30	3,70	3,40	3,07	2,53	2,27	3,37
PO ₄ ³⁻	µmol L ⁻¹ em P	0,38	0,42	0,16	0,29	0,16	0,27	0,39	0,34	0,24	0,46
P _T	mg L ⁻¹	0,075	0,153	0,089	0,094	0,094	0,082	0,091	0,102	0,102	0,096
NO ₂ ⁻	µmol L ⁻¹ em N	0,33	0,56	0,55	0,45	0,47	0,68	0,43	0,44	0,38	0,56
NO ₃ ⁻	µmol L ⁻¹ em N	5,40	6,06	4,10	3,92	6,58	3,93	5,17	3,71	4,25	5,16
SiO ₄ ⁴⁻	µmol L ⁻¹ em Si	103,7	89,0	120,8	91,2	120,6	88,0	109,5	73,6	115,0	106,2

Tabela 4S. Resultados dos parâmetros químicos analisados no fundo da coluna d'água no inverno na Laguna dos Patos

Parâmetros	Unidade	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11
Cond.	---	0,82	0,87	0,33	1,00	0,26	23,30	2,74	1,28	0,37	0,15
pH	---	7,4	7,3	7,6	7,2	7,3	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3
Sat.O ₂	%	99,8	95,0	95,7	98,2	95,4	94,1	97,7	98,2	99,0	98,0
MS	mg L ⁻¹	68,0	70,7	110,0	58,7	104,7	112,0	88,0	74,0	98,0	124,0
NH ₄ ⁺	µmol L ⁻¹ em N	2,37	3,17	5,17	2,73	3,27	3,10	2,47	4,00	2,23	3,87
PO ₄ ³⁻	µmol L ⁻¹ em P	0,28	0,31	0,14	0,25	0,32	0,21	0,23	0,27	0,20	0,48
P _T	mg L ⁻¹	0,084	0,144	0,097	0,091	0,082	0,069	0,085	0,102	0,068	0,095
NO ₂ ⁻	µmol L ⁻¹ em N	0,45	0,45	0,53	0,47	0,69	0,44	0,47	0,81	0,52	0,56
NO ₃ ⁻	µmol L ⁻¹ em N	4,45	5,78	3,12	2,62	1,47	5,52	4,16	4,03	4,21	4,58
SiO ₄ ⁴⁻	µmol L ⁻¹ em Si	102,5	70,4	91,4	57,2	118,2	102,2	115,0	109,5	73,6	82,6

Tabela 5S. Resultados dos parâmetros químicos da superfície da coluna d'água na primavera na Laguna dos Patos

Parâmetros	Unidade	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11
Cond.	---	0,77	0,39	0,17	0,78	0,17	0,10	112,20	0,42	0,33	0,10
pH	---	6,4	6,2	6,1	6,4	6,1	5,9	7,3	6,5	6,7	6,5
Sat.O ₂	%	101,1	91,5	96,3	100,1	96,7	101,2	101,7	101,3	101,2	101,0
MS	mg L ⁻¹	29,2	104,0	78,0	32,0	55,0	57,3	62,7	62,5	94,2	40,0
NH ₄ ⁺	μmol L ⁻¹ em N	0,27	5,47	3,61	2,66	2,66	1,76	2,35	1,01	1,60	1,19
PO ₄ ³⁻	μmol L ⁻¹ em P	0,76	1,19	0,48	0,74	0,56	0,66	0,66	0,67	0,67	0,69
P _T	mg L ⁻¹	0,079	0,073	0,062	0,076	0,066	0,064	0,080	0,066	0,118	0,069
NO ₂ ⁻	μmol L ⁻¹ em N	0,48	0,61	0,76	0,28	0,35	0,36	0,39	0,30	0,33	0,31
NO ₃ ⁻	μmol L ⁻¹ em N	4,36	5,32	5,10	4,72	6,05	5,19	6,05	4,12	4,40	5,49
SiO ₄ ⁴⁻	μmol L ⁻¹ em Si	103,5	103,4	63,0	13,9	82,6	152,5	105,1	28,5	37,8	30,5

Tabela 6S. Resultados das análises dos parâmetros químicos nas amostras do fundo da coluna d'água no período da primavera

Parâmetros	Unidade	Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	Est.7	Est.8	Est.9	Est.10	Est.11
Cond.	---	0,72	0,41	0,11	0,81	0,14	36,00	10,31	3,46	25,10	0,10
pH	---	6,5	6,3	6,3	6,4	6,2	7,9	7,2	7,1	7,3	6,6
Sat.O ₂	%	101,2	93,0	97,9	100,4	97,7	90,9	98,9	99,6	95,2	101,1
MS	mg L ⁻¹	198,5	123,0	86,2	269,2	167,5	220,7	50,5	58,5	59,2	15,3
NH ₄ ⁺	μmol L ⁻¹ em N	3,09	6,39	8,15	2,71	2,30	3,45	2,07	1,99	1,81	1,92
PO ₄ ³⁻	μmol L ⁻¹ em P	0,94	0,72	0,77	0,63	0,69	0,79	0,61	0,84	0,49	0,77
P _T	mg L ⁻¹	0,088	0,077	0,058	0,080	0,073	0,063	0,083	0,072	0,051	0,063
NO ₂ ⁻	μmol L ⁻¹ em N	0,36	0,55	0,33	0,43	0,54	0,53	0,35	0,41	0,34	0,46
NO ₃ ⁻	μmol L ⁻¹ em N	5,69	5,27	3,56	5,28	4,73	5,37	4,87	4,59	4,29	6,00
SiO ₄ ⁴⁻	μmol L ⁻¹ em Si	109,5	105,6	121,5	11,9	76,7	155,2	45,2	31,5	115,4	102,4

Tabela 7S. Autovalores e percentual da variância explicada de cada fator para o inverno (superfície da coluna d'água)

Fatores	Autovalores	% da variância explicada	Autovalores acumulados	% da variância explicada acumulada
1	3,339021	27,82517	3,33902	27,8252
2	2,423031	20,19193	5,76205	48,0171
3	1,713950	14,28291	7,47600	62,3000
4	1,415345	11,79455	8,89135	74,0946
5	1,173467	9,77889	10,06481	83,8735
6	0,987088	8,22574	11,05190	92,0992
7	0,523704	4,36420	11,57561	96,4634
8	0,292788	2,43990	11,86839	98,9033
9	0,106116	0,88430	11,97451	99,7876
10	0,025489	0,21241	12,00000	100,0000

Tabela 8S. Autovalores e percentual da variância explicada de cada fator para o inverno (fundo da coluna d'água)

Fatores	Autovalores	% da variância explicada	Autovalores acumulados	% da variância explicada acumulada
1	2,683949	22,36624	2,68395	22,3662
2	2,305388	19,21157	4,98934	41,5778
3	1,968087	16,40073	6,95742	57,9785
4	1,692218	14,10182	8,64964	72,0804
5	1,582638	13,18865	10,23228	85,2690
6	0,773777	6,44814	11,00606	91,7171
7	0,590093	4,91744	11,59615	96,6346
8	0,263364	2,19470	11,85952	98,8293
9	0,111359	0,92799	11,97087	99,7573
10	0,029126	0,24272	12,00000	100,0000

Tabela 9S. Autovalores e percentual de variância explicada de cada fator para a superfície da coluna d'água na primavera

Fatores	Autovalores	% da variância explicada	Autovalores acumulados	% da variância explicada acumulada
1	4,030713	33,58927	4,03071	33,5893
2	2,592862	21,60718	6,62357	55,1965
3	1,916886	15,97405	8,54046	71,1705
4	1,081596	9,01330	9,62206	80,1838
5	0,818680	6,82233	10,44074	87,0061
6	0,693708	5,78090	11,13444	92,7870
7	0,391374	3,26145	11,52582	96,0485
8	0,308561	2,57134	11,83438	98,6198
9	0,114403	0,95336	11,94878	99,5732
10	0,051217	0,42681	12,00000	100,0000

Tabela 10S. Autovalores e percentual da variância explicada de cada fator para o fundo da coluna d'água na primavera

Fatores	Autovalores	% da variância explicada	Autovalores acumulados	% da variância explicada acumulada
1	4,234064	35,28386	4,23406	35,2839
2	2,190969	18,25808	6,42503	53,5419
3	2,037055	16,97546	8,46209	70,5174
4	1,111318	9,26098	9,57341	79,7784
5	0,997788	8,31490	10,57119	88,0933
6	0,716979	5,97482	11,28817	94,0681
7	0,428331	3,56943	11,71650	97,6375
8	0,175197	1,45997	11,89170	99,0975
9	0,071063	0,59219	11,96276	99,6897
10	0,037236	0,31030	12,00000	100,0000