



EXPRESSÕES

GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

NUTRIENTES E GASES DISSOLVIDOS NA COLUNA DA ÁGUA E TEOR DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SEDIMENTO AO LONGO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO

Bárbara Pereira¹
Mariana Monteiro dos Santos Gandra²
Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca³

Data da saída de campo: 27 de março de 2015.

INTRODUÇÃO

No Brasil, como em todo o mundo, os ambientes costeiros são marcados por uma forte ocupação antrópica (GESAMP, 2001). O aumento da urbanização, com a pressão exercida pelo desenvolvimento do turismo são fatores que vem transformando e tornando instável o equilíbrio ecológico, já frágil dessas regiões litorâneas e, mais especificamente, das bacias hidrográficas que estão inseridas nestas. A bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição é o exemplo de um ambiente que sofreu e ainda sofre com essa urbanização (LISBOA et al., 2008). Segundo estes autores, em decorrência do crescente aumento da urbanização e a falta de tratamento eficiente dos esgotos domésticos na bacia hidrográfica, esta laguna vem sofrendo a eutrofização em consequência da poluição por efluentes domésticos, que afeta a biota e a balneabilidade de suas águas.

As atividades humanas contribuem para o aumento de nutrientes na interface terra-mar e favorecem a proliferação excessiva de produtores primários na coluna d'água, acumulando matéria orgânica nos sedimentos e resultando na eutrofização. O consumo de oxigênio decorrente da

¹ Graduanda do curso de oceanografia – Universidade Federal de Santa Catarina (barbarap1.pereira@gmail.com)

² Graduanda do curso de oceanografia – Universidade Federal de Santa Catarina (gandramari@gmail.com)

³ Prof^a. Dr^a. do curso de oceanografia - Universidade Federal de Santa Catarina (alessandra.larissa@ufsc.br)

**EXPRESSÕES****GEOGRÁFICAS****REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC**www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

eutrofização pode gerar a anóxia e zonas mortas, principalmente em sistemas com elevado tempo de residência da água (FONSECA, 2010). As lagoas são depressões preenchidas por água salgada ou salobra, localizada na borda litorânea, ligada ao mar através de um canal. A Lagoa da Conceição é uma típica laguna estrangulada, cujo tempo de residência da água é elevado (de 84 dias) devido a sua estreita conexão com o mar pelo Canal da Barra da Lagoa (FONSECA; BRAGA, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as concentrações de gases e nutrientes inorgânicos dissolvidos na coluna da água e o teor de matéria orgânica no sedimento da Lagoa da Conceição (região norte e central da laguna, e canal da Barra da Lagoa) e relacionar ao grau de eutrofização do sistema.

METODOLOGIA

Área de estudo

A bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição - LC (Figura 1), localiza-se na costa Centro-leste da Ilha de Santa Catarina, 27°34'S – 48°34'W. A LC tem perfil batimétrico assimétrico, com profundidade média de 1,74m e máxima de 8,7m (GRÉ; HORN FILHO, 1999). Segundo os autores, as regiões mais rasas são representadas por bancos de sedimentação arenosa e nos setores de maior profundidade são observadas misturas de areia e lama. O ambiente aquático não é homogêneo, podendo variar de água doce (foz de rios) à salgada (entrada do canal) (BARBOSA, 2003). Segundo Lisboa (2008), a laguna é alimentada por uma série de córregos e pequenos rios, sendo seu principal tributário o Rio João Gualberto na região Norte.



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

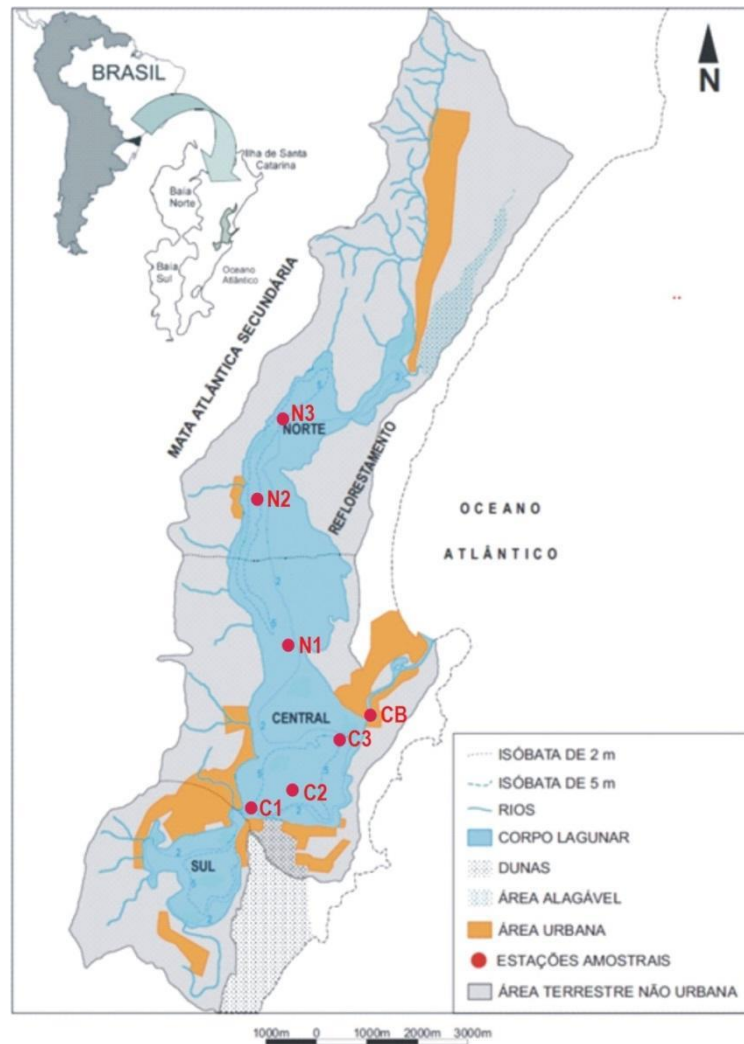


Figura 1: Bacia de drenagem da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina (SC). Localização das estações amostrais ao longo das regiões Central, Norte e Canal da Barra da Lagoa. Visualização dos rios e da área urbanizada.

Fonte: Carta topográfica do IBGE 1983 e do IPUF 2000.

Materiais e métodos

A amostragem foi feita no dia 27 de março de 2015, período pós-veraneio, nas regiões Norte e Central da laguna e no Canal da Barra da Lagoa, que liga o sistema ao mar. Em cada região foram definidos três pontos amostrais e amostrou-se em um ponto no Canal da Barra, todos foram georeferenciados em campo com uso GPS Garmin-eTrex. Em cada ponto amostral, a água foi



EXPRESSÕES

GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

coletada com “garrafa de Van Dorn” em duas profundidades, sub superfície e fundo. As amostras de água para análise de oxigênio dissolvido e alcalinidade seguiram o procedimento e análise descritos por Grasshoff et al. (1983) e Carmouze (1994), respectivamente. As amostras de água foram acondicionadas, filtradas e preservadas segundo metodologia de Grasshoff et al. (1983). As amostras de sedimento foram coletadas com um pegador do tipo “Van veen” para análise de matéria orgânica, seguindo a metodologia de Lana et al. (2006). Ao longo da coluna d’água, a cada 0,5 metros de profundidade, foram medidos *in situ* a temperatura e salinidade (termosalinômetro YSI 30C) e radiação fotossinteticamente ativa (radiômetro LICOR). A profundidade da coluna d’água foi verificada com um sonar portátil com sonda ultra-sônica, (Marca Oboto).

Os dados foram organizados em planilha excel com os pontos amostrais georeferenciados nas linhas e as variáveis (ou descritores) nas colunas. A planilha foi transformada em txt, sendo importada para o programa Ocean Data View (SCHLITZER, 2015), onde os gráficos foram plotados utilizando a interpolação (krigagem) pelo método Diva gridding.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região Central da Lagoa da Conceição apresentou uma variação de 7,2 ups (unidade prática de salinidade) de salinidade ao longo da coluna da água, caracterizando-a como estratificada (Figura 2). A salinidade é a medida da quantidade de sais presentes numa amostra de água, quando a determinação da salinidade é feita por condutividade, como feito neste estudo, ela é apresentada sem unidade de medida (CAMPOS, 2010). Observou-se a presença de uma cunha salina no fundo devido à entrada de água marinha pelo Canal da Barra, cujas salinidades foram 33,3 ups no fundo e 27,2 ups na superfície. As menores salinidades foram encontradas na região Norte, de 22,8 a 23,6 ups, onde há uma maior influência de água doce devido à proximidade com o rio João Gualberto. Nesta região, a coluna d’água estava homogênea, com um índice de estratificação de 0,9. Tais características já foram citadas por diversos autores como Odebrecht (1987) e Fonseca et al. (2002), sendo consideradas importantes para compreender a dinâmica química da coluna da água.



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

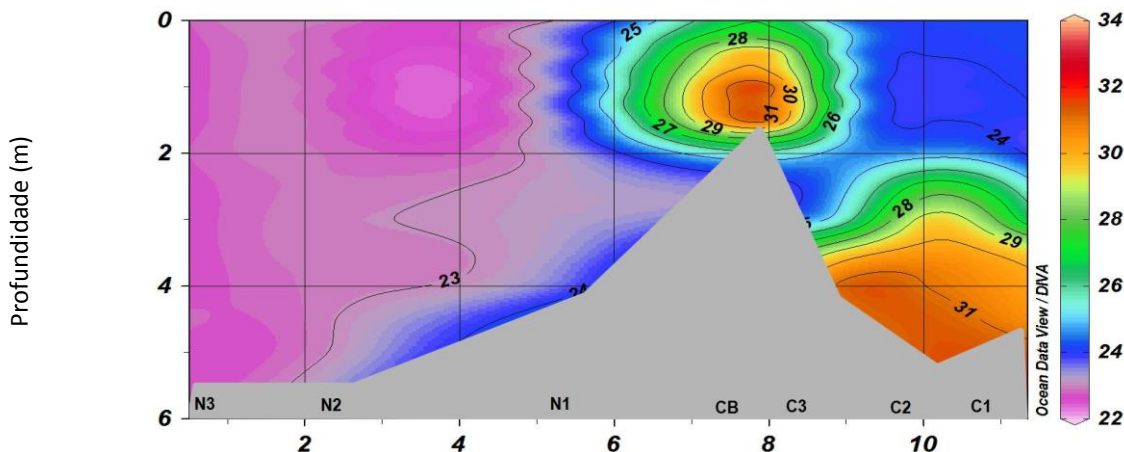


Figura 2. Salinidade (ups) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

A concentração de oxigênio (Figura 3) na água de fundo do ponto C1 indicou hipoxia (0,7 mg/L), caracterizando a região com um sítio de mineralização, como já havia sido descrito por Odebrecht et al. (1987). Segundo estes autores, a estratificação vertical da coluna da água é mantida em todas as épocas do ano, sendo responsável pela estagnação das águas de fundo, com consequente anoxia como resultado dos processos de decomposição da matéria orgânica ali depositada. A região Norte e o Canal da Barra apresentaram concentrações elevadas de oxigênio, de 7,13 e 8,2 mg/L, respectivamente, provavelmente relacionadas aos ventos que ocorreram na região e que favoreceram a mistura e oxigenação da coluna da água. A pressão do CO₂ (pCO₂) (Figura 4) na atmosfera atual é em torno de 400 μ atm (STEFFEN, 2015), nesta amostragem foi encontrado apenas um ponto com maior concentração de CO₂ na água do que na atmosfera. Este ponto (C1), encontrado na água de fundo da região Central, onde ocorreu hipoxia, apresentou concentração de 882,9 μ atm. O valor elevado evidencia a região como um sítio de mineralização da matéria orgânica, cujo CO₂ é um gás resultante deste processo. Todos os outros pontos apresentaram valores inferiores a 400 μ atm, o que caracteriza a laguna como potencial sorvedora de CO₂ da atmosfera, via processo de difusão. Estudos ao longo de ciclos diários, de 24h, são necessários para



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

compreender este comportamento do sistema, já que na ausência da luz, o processo de mineralização e respiração prevalecem, incrementando a concentração de CO₂ na água da laguna.

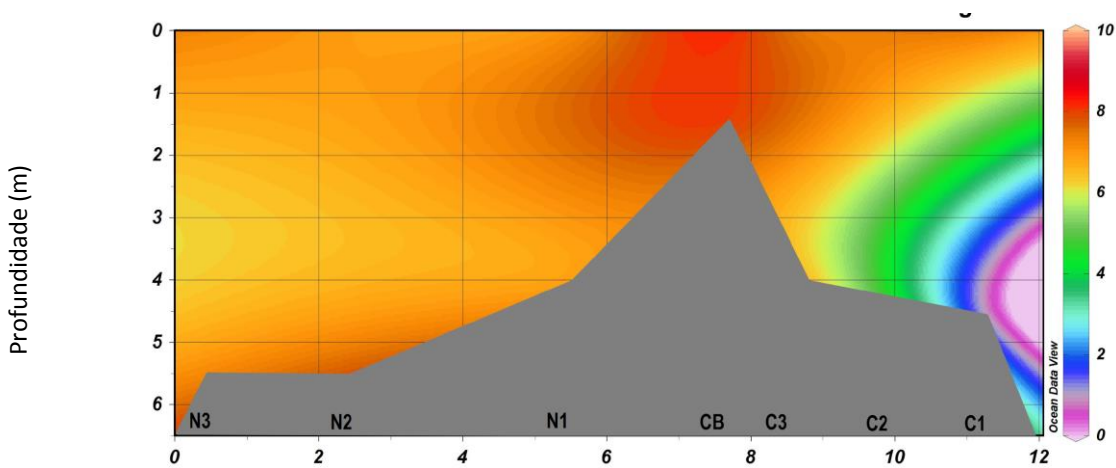


Figura 3: Concentração de oxigênio dissolvido (mg.L) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

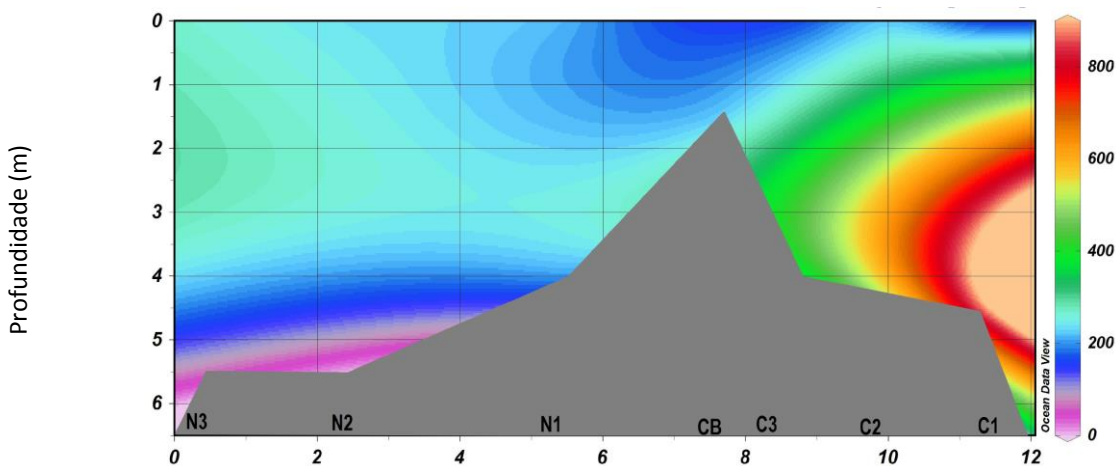


Figura 4: Concentração de pCO₂ (µatm) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

O gráfico de matéria orgânica (MO) no sedimento (Figura 5) apresentou maiores valores na região Norte (27,6%) e Central (25,7%) devido a menor hidrodinâmica local associada, principalmente, à



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

proximidade com centros urbanos. Fonseca (2004) indicou um valor de MO no sedimento de 28,6% para a região Norte, próximo ao encontrado neste estudo. Estas regiões servem como receptor e acumulador de matéria orgânica, como já indicado por outros autores (ODEBRECHT, 1987). Por outro lado, devido a maior circulação da água, o Canal da Barra apresentou baixos valores de MO no sedimento (0,8 %).

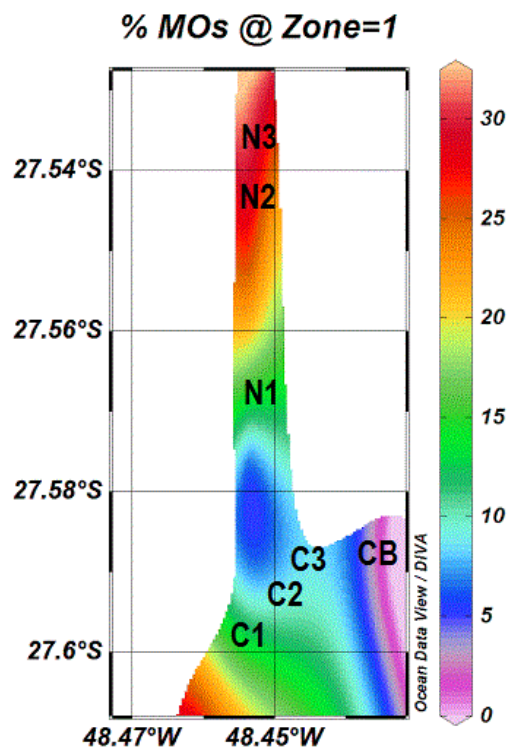


Figura 5: Porcentagem de matéria orgânica no sedimento nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

As concentrações mais elevadas de nitrato ($0,30 \mu\text{M}$), nitrito ($0,05 \mu\text{M}$) e amônio ($10,60 \mu\text{M}$) foram encontradas nas águas de superfície da região Central (Figuras 6, 7 e 8, respectivamente). Esta região recebe um maior aporte de esgoto doméstico, o que contribui muito para a entrada de nutrientes nitrogenados no sistema. Há uma concentração baixa de nitrato ($0,02 \mu\text{M}$) na água de fundo da região Central, onde foi observado hipóxia. Na ausência de oxigênio, o nitrato é utilizado



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

como importante oxidante da matéria orgânica, via denitrificação (CAMPOS, 2010), o que explica a sua baixa concentração neste local. A concentração de nitrato na região Norte foi baixa, de $0,04\mu\text{M}$. No Canal da Barra as concentrações de nitrato foram de $0,14$ a $0,27\mu\text{M}$.

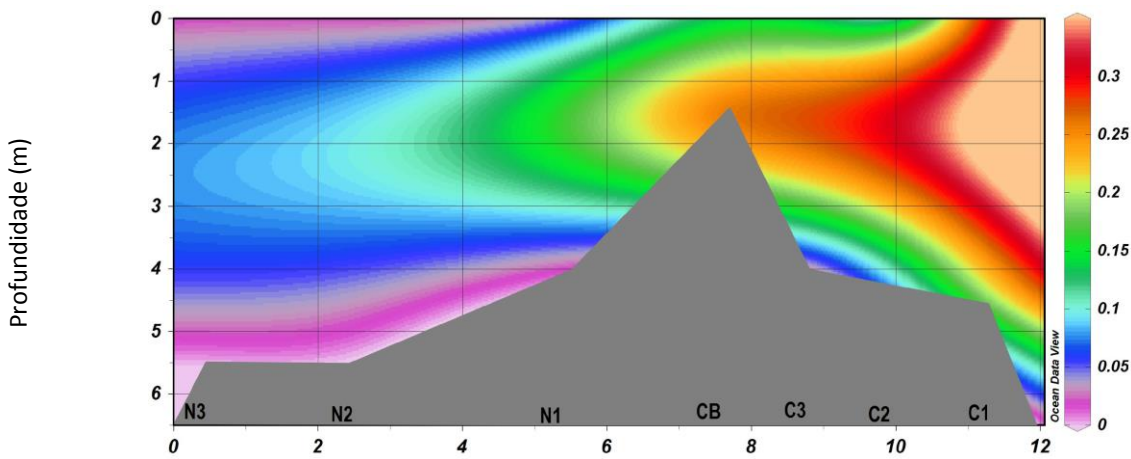


Figura 6: Concentração de NO_3 (μM) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

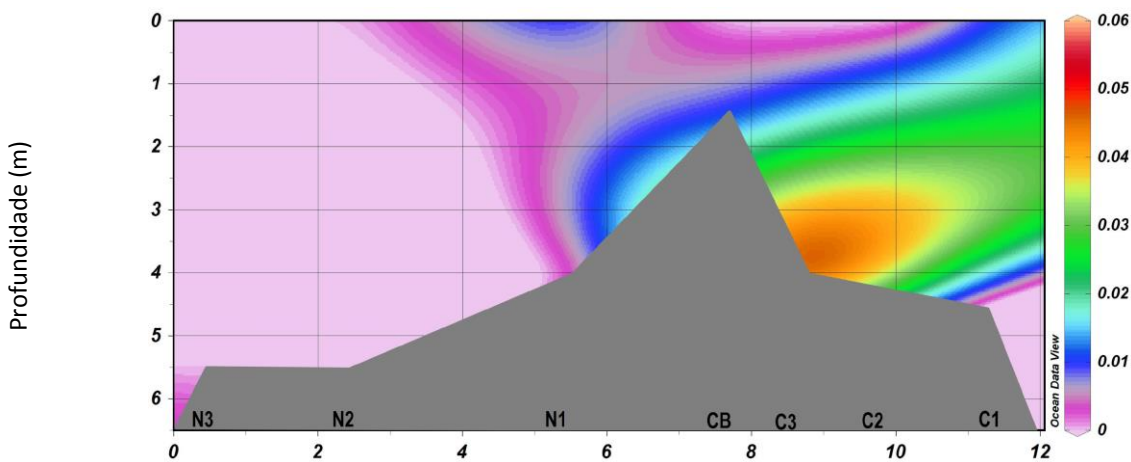


Figura 7: Concentração de NO_2 (μM) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

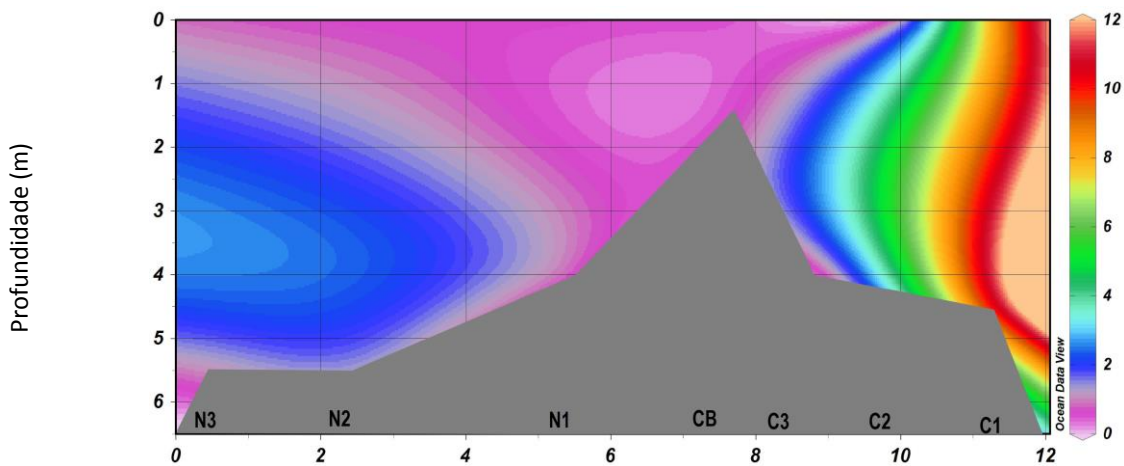


Figura 8: Concentração de NH (μM) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

As maiores concentrações de PID (Figura 9) foram encontradas nos pontos amostrais da região Central e Norte, localizados nas proximidades da urbanização, Centrinho da Lagoa na região Central e Costa na região Norte. Segundo Fonseca et al. (2002), os esgotos domésticos são importantes fontes de fósforo para ambientes costeiros. Porém, a variação das concentrações de PID nas três regiões foi de $0,06 \mu\text{M}$. De acordo com Persich (1990), Bendo et al. (2000) e Fonseca e Braga (2006), a baixa concentração de fósforo pode dar-se: i) pela adsorção deste nutriente à partículas de argila e à matéria orgânica em suspensão e a sua sedimentação nas regiões profundas do sistema lagunar, ou; ii) via assimilação pelos produtores primários (FONSECA et al., 2002).



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

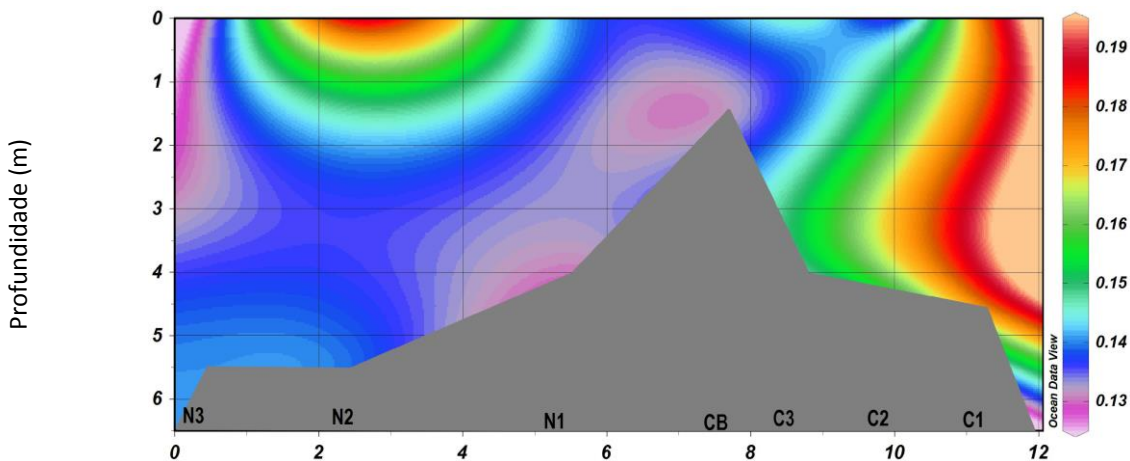


Figura 9: Concentrações de fósforo inorgânico dissolvido (μM) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.

A razão NP (Figura 10), definida pela razão molar entre as formas de nitrogênio (nitrato+nitrito+amônio) e fósforo, indicou potencial limitação de fósforo para a produção primária fitoplanctônica na região Central e potencial limitação de nitrogênio na região Norte e Canal da Barra. Observa-se que não há uma prevalência de limitação de nitrogênio ou de fósforo no sistema ao longo dos anos (Tab.1), apesar de se observar que a forma oxidada de nitrogênio (NO_3) diminuiu sua concentração no sistema, enquanto que a de amônio (NH_4) aumentou. Os esgotos domésticos apresentam razão NP próximo a 10, devido a maior carga de P em relação a de N quando comparada a razão do fitoplâncton, que é de 16. O esgoto doméstico apresenta característica redutora e alto teor de matéria orgânica que favorece o predomínio da forma NH_4 em comparação a NO_3 , como indicado anteriormente. Nisto, a denitrificação, torna-se importante processo para oxidar a matéria orgânica e retirar o N da água da laguna, favorecendo a limitação deste nutriente, como observado na região Norte. Já o fósforo, tem sido potencialmente retirado da forma dissolvida na região Central da laguna pelo processo de adsorção, como indicado por Fonseca e Braga (2006), o que indica que a dinâmica de nutrientes no sistema é complexa. Ao longo dos anos, também observa-se uma grande variação na concentração absoluta destes nutrientes, esta dinâmica pode estar

Revista Discente Expressões Geográficas – www.geograficas.cfh.ufsc.br

Edição nº 10 (ano X). Florianópolis, Dezembro de 2015.



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

relacionada ao processo de assimilação de nutrientes pelos produtores primários no período de maior luminosidade, diminuindo sua concentração na água no verão, e ao processo de regeneração dos nutrientes que enriquece a água por nutrientes no inverno, como indicado por Fonseca e Braga (2006). Um monitoramento da qualidade da água é imprescindível para compreender o efeito da entrada de nutrientes via bacia de drenagem e esgoto doméstico na laguna e para avaliar a mudança no estado trófico do sistema.

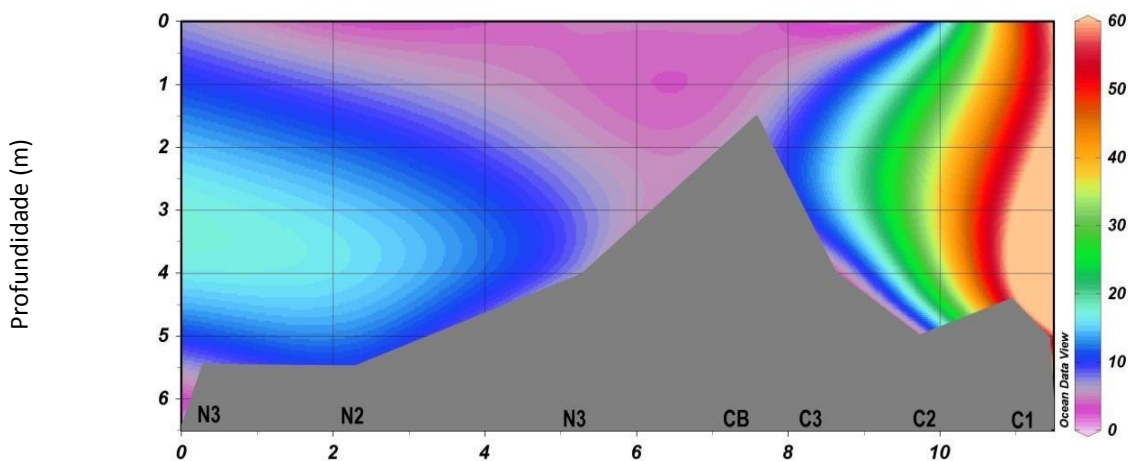


Figura 10: Razão nitrogênio fósforo (N/P) ao longo da coluna d'água nos pontos amostrais da região Norte (N1, N2 e N3) e Central (C1, C2 e C3) e do Canal da Barra (CB) da Lagoa da Conceição amostragem 03/2015.



EXPRESSÕES GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

Tabela 1: Ano de amostragem, número de habitantes na bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição, referências, concentração de nutrientes (μM) nitrogenados (nitrato- NO_3 ; nitrito- NO_2 ; amônio- NH_4) e fosfato (PO_4) e razão nitrogênio/fósforo (NP) nas regiões Sul, Central e Norte da Lagoa da Conceição desde 1980. Adaptado de Fonseca e Braga (2006).

Ano	Nº de Habitantes	Autor	Ano amostragem	Regiões	N- NO_3	N- NO_2	N- NH_4	P- PO_4	NP
1980	7897	Knoopers et al. 1984	Jul. 1982	Sul	2,0	0,06	0,1	0,39	7
				Central	2,3	0,03	2,0	0,52	8
				Norte	13,2	0,06	0,1	0,47	29
		Souza-Sierra et al. 1987	Nov. 1983 - Nov. 1984	Sul	0,7	0,07	-	0,09	-
				Central	0,8	0,10	-	0,07	-
				Norte	1,2	0,09	-	-	-
1991	14784	Persisch 1990	Dez.1987 - Dez. 1988	Sul	0,6	0,22	-	0,28	-
				Central	0,4	0,20	-	0,31	-
				Norte	0,4	0,33	-	0,38	-
2000	27432	Fonseca et al. 2002	Set. 2000	Sul	4,7	0,3	2,7	0,19	44
				Central	3,4	0,2	6,0	0,21	69
				Norte	4,4	0,3	8,3	0,14	139
		Fonseca e Braga	Abr. e Jul. 2001	Sul	1,3	0,22	5,1	0,28	24
				Central	0,6	0,15	2,0	0,32	16



EXPRESSÕES

GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

				Norte	1,4	0,12	1,1	0,24	14
		Fonseca e Braga	Nov e Dez. 2001 e Março 2002	Sul	0,6	0,12	1,9	0,16	23
		Primavera-verão		Central	0,2	0,11	1,0	0,15	16
				Norte	0,5	0,10	1,2	0,13	32
2003	-	Fontes, 2004	Fev. e Março 2003	Sul	0,17	0,06	3,1	0,17	-
		Verão		Central	0,18	0,05	3,9	0,23	-
2007	-	Fontes et al. 2010	Jan. e Fev. 2007	Sul	-	-	4,3	1,14	-
		Verão		Central	-	-	2,9	1,04	-
				Norte	-	-	4,7	1,11	-
2015	38841*	Este estudo	Mar. 2015	Sul	-	-	-	-	-
				Central	0,12	0,01	3,3	0,15	22

*PMF 2010



EXPRESSÕES

GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

CONCLUSÃO

A eutrofização pode ser observada mais significativamente na região Central e Norte, onde ocorrem as altas concentrações de compostos nitrogenados, fósforo e matéria orgânica no sedimento. Nas outras regiões os efeitos da eutrofização foram menores, o que pode ser devido a maior hidrodinâmica, que favorece a homogeneização da coluna da água, e a diluição com a água do mar. No dia que antecedeu a amostragem, os ventos intensos podem ter intensificado a circulação e mistura da água na laguna. Além disso, a região Central apresentou hipoxia nas águas de fundo, como já havia sido descrito por outros autores, associado a forte estratificação salina da coluna da água e ao sítio de deposição e mineralização da matéria orgânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, T. C. P. 2003. **ECOLAGOA – Um breve documento sobre a ecologia da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição**. Edição do Autor, Florianópolis, Brasil, 2003, p. 86.
- BENDO, Anderson et al. Nutrientes dissolvidos na Lagoa da Conceição e região central da cidade de Florianópolis, SC. **Anais... XIII Semana Nacional de Oceanografia, 2000, Itajaí**. XIII Semana Nacional de Oceanografia, 2000. v. 1. p. 249-251
- CAMPOS, M. L. M. **Introdução à biogeoquímica de ambientes aquáticos**. Campinas: Átomo, 2010.
- CARMOUZE, J.P. **O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher: Fapesp, 1994, p. 253.
- FONTES, Maria Luiza Schimitz. **Breve Estudo Espaço-Temporal e de Impacto do Feriado de Carnaval e de Corpus Christi sobre Variáveis Ambientais nas Águas da Lagoa da Conceição - Florianópolis**. 2004. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- FONTES, Maria Luiza S. et al. Primary Production in a Subtropical Stratified Coastal Lagoon—Contribution of Anoxygenic Phototrophic Bacteria. **Microb Ecol**, [s.l.], v. 61, n. 1, p.223-237, 1 set. 2010. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s00248-010-9739-x.
- FONSECA, Alessandra; BRAGA, Elisabete S.; EICHLER, Beatriz B. Distribuição espacial dos nutrientes dissolvidos e pigmentos fotossintetizantes no sistema pelágico da Lagoa da conceição; Santa Catarina, Brasil. **Atlântica**, São Paulo, p.69-83, 2002.
- FONSECA, Alessandra. **Variação sazonal e espacial das características hidroquímicas, dos fluxos de nutrientes e do metabolismo na interface água -sedimento da Lagoa da Conceição (SC,**



EXPRESSÕES

GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

Brasil). 2004. 199 f. Tese (Doutorado) - Curso de Oceanografia Química e Biológica, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FONSECA, Alessandra; BRAGA, Elisabete S. Temporal dinâmica dos nutrientes dissolvidos e os processos de eutrofização em uma região Sul do Brasil lagoa costeira, Lagoa da Conceição. **Journal Of Coastal Research**, São Paulo, p.1229-1233, 2006.

FONSECA, Alessandra et al. Caracterização física, química e biológica ao longo da coluna d'água sob influência de evento anóxico na Lagoa da Conceição (SC, Brasil). **Anais... IV Congresso Brasileiro de Oceanografia**, 2010, Rio Grande. IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010.

FONSECA, Alessandra et al. Sediment-water interface in the Southern coastal lagoon and its implications in the nutrients budget. **Anais... International Symposium on Materials Transfer at the Continent-Ocean Interface**, 2011, Fortaleza. Anais do Simpósio Internacional sobre Transferência de Materiais na Interface Continente-Oceano, 2011. p. 51-52.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. 1983. **Methods of seawater analysis**. 2ed. Verlag Chemie, Weinheim, 1983. p. 419.

Group of Experts On The Scientific Aspects Of Marine Environmental Protection. GESAMP. **Protecting the Oceans from Land-based Activities**. Reports And Studies. London, p. 1-168. 15 jan. 2001. Disponível em: http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_71/gallery_1371/object_1490_large.pdf. Acesso em: 23 out. 2015

GRÉ, J. C. R.; Horn Filho, N. O. 1999. Caracterização textural dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. In: SIERRA DE LEDO, B.; SORIANO- SIERRA, E. J. (Ed.). **O ecossistema da Lagoa da Conceição**. NEMAR/CCB/UFSC, SDM/FEPEMA, Florianópolis, Brasil, 1999. p. 25-34.

LANA, P. C.; BIANCHINI, A.; RIBEIRO, C.; NIENCHESKI, L. F. H.; FILLMANN, G.; SANTOS, C. S. G. **Avaliação ambiental de estuários brasileiros: aspectos metodológicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006. v. 1. 156p.

LISBOA, L. K.; TEIVE, L. F.; PETRUCIO, M. M. Lagoa da Conceição: uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novas pesquisas no ecossistema. **Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 139-146, 2008.

ODEBRECHT, Clarisse; CARUSO JÚNIOR, Francisco. . Hidrografia e matéria particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, p.83-95, 1987.

PERSICH, G. R. **Parâmetros físico-químicos, seston e clorofila a na Lagoa da Conceição, SC**. Monografia à conclusão do curso de Pós-graduação "Lato Sensu", especialidade em Hidroecologia, UFSC-SC. 34p. 1990.



EXPRESSÕES

GEOGRÁFICAS

REVISTA ELETRÔNICA DOS ESTUDANTES DE GEOGRAFIA DA UFSC

www.geograficas.ufsc.br ISSN 1980-4148 - Web Qualis/CAPES

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Plano integrado de saneamento básico**. 2010.

SCHLITZER, R., **Ocean Data View 4**, <http://odv.awi.de>, 2015.

STEFFEN, Will et al. **Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet**. *Science*, [s.i.], v. 347, n. 6223, p.736-746, 13 fev. 2015.