

## **Ambientes aquáticos do Parque Marinha do Brasil, Porto Alegre, RS, estação de primavera**

**Rosangela Masseroni**

Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental - IFRS Campus Porto Alegre  
(masseroni@cpovo.net)

**Sabrina Letícia Couto da Silva**

Bacharel em Estatística, Mestre em Epidemiologia (UFRGS).  
Docente do IFRS, Campus Porto Alegre  
(sabrina.silva@poa.ifrs.edu.br)

**Simone Caterina Kapusta**

Oceanóloga, Doutora em Ciências (Ecologia, UFRGS).  
Docente – IFRS Campus Porto Alegre

**Resumo:** Os ambientes aquáticos, em parques e praças urbanas, propiciam diversos serviços aos frequentadores e ao próprio ambiente. Considerando a importância desses ambientes, o presente trabalho avaliou algumas variáveis físicas e químicas da água em 45 pontos amostrais, localizados no sistema de lagos e canais construídos no Parque Marinha do Brasil, estação da primavera. Em cada ponto foram obtidos valores de temperatura da água, oxigênio dissolvido e saturado, pH, condutividade e turbidez, com o uso de equipamentos portáteis. Valores mais elevados de oxigênio no Espelho d'Água e no Lago da Saudade provavelmente resultam da atuação dos ventos nestes ambientes, que apresentam uma superfície maior, quando comparada com os demais. Valores médios mais elevados de pH foram registrados no Espelho d'Água e Lago da Saudade. Os valores mais elevados de condutividade no Canal do Espelho e Lago da Saudade podem estar associados à presença de matéria orgânica nestes locais, enquanto que a turbidez no referido lago e nos Canais, entre outros fatores, também pode ser influenciada pela presença de animais, que revolvem o sedimento. De uma maneira geral, os ambientes localizados no norte do sistema apresentaram os menores valores médios para as variáveis físicas e químicas da água, com exceção da turbidez.

**Palavras-chave:** variáveis da água, ambientes aquáticos construídos, parques urbanos

## **Aquatic environments of the Parque Marinha do Brasil, Porto Alegre, RS, spring season**

**Abstract:** Aquatic environments, in parks urban, provides several services to the goers and the environment itself. Considering the importance of these environments, the present work evaluated some physical and chemical variables of the water in 45 sampling points, located in the system of lakes and canals built in the Parque Marinha do Brazil, spring season. At each point, values of water temperature, dissolved and saturated oxygen, pH, conductivity and turbidity were obtained with the portable equipment. The higher values of oxygen in Espelho d'Água and Lago da Saudade probably result from the performance of the winds in these environments, which present a larger surface when compared with the others. The highest values of pH were recorded in the same places. The high values of conductivity in the Canal do Espelho and Lago da Saudade may be associated with the presence of organic matter in these sites, while the turbidity in the lake and Canal, among other factors, can also be influenced by the presence of animals, which turn over the sediment. In general, the environments located in the north of the system had the lowest mean values for the physical and chemical variables of water, with the exception of turbidity.

**Keywords:** water variables, built aquatic environments, urban parks

## 1. INTRODUÇÃO

As áreas verdes possibilitam uma série de benefícios para os espaços urbanos, uma vez que atuam na redução de alguns contaminantes do ar, na redução de ruídos, apresentam efeito moderador sobre o clima urbano, estabilizam o solo, incrementam as áreas de captação e armazenamento de água, propiciam a manutenção da biodiversidade, entre outros (SORENSEN et al., 1998). A discussão conceitual de áreas verdes no espaço urbano, bem como a classificação/categorização e funções das áreas, tem sido aprofundada por diversos autores (LIMA et al., 1994; LOBODA & DE ANGELIS, 2005; BENINI & MARTIN, 2010; BARGOS & MATIAS, 2011), uma vez que essas definições são importantes para a gestão e o planejamento urbano. A Resolução CONAMA 369 de 2006 em seu Art. 8º § 1º considera como área verde “o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização” (BRASIL, 2006).

De uma maneira similar, o termo *parque urbano* também tem sido discutido (ZAMORA et al., 2003; CARDOSO et al, 2015), sendo que para Cardoso et al (2015) “as definições conceituais estão relacionadas com a ideia da funcionalidade desses espaços e seus desdobramentos no ambiente urbano”. De acordo com Lima et al (1994) o parque urbano “é uma área verde com função ecológica, estética e de lazer, porém com uma extensão maior que as Praças e Jardins Públicos”. Esses espaços contribuem para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, pois promovem importantes benefícios sociais e psicológicos para a sociedade humana (CHIESURA, 2004), representando um refúgio em meio a tantas construções e atribulações das cidades.

Oliveira e Bitar (2009) destacam ainda a diferença, entre os parques urbanos e os parques como unidade de conservação, de acordo com os objetivos de criação dos mesmos, enquanto os parques urbanos visam proporcionar áreas de lazer e recreação aos frequentadores, os parques, como unidade de conservação, visam principalmente preservar os ecossistemas naturais e os sítios de beleza cênica (BRASIL, 2000).

Os ambientes aquáticos construídos, tais como os lagos, geralmente estão presentes nos parques, e proporcionam importantes benefícios para o espaço

urbano, uma vez que contribuem para modificar favoravelmente o clima urbano e a qualidade do ar (JAUREGUI, 1990/91), colaboram para a manutenção da biodiversidade (HASSALL, 2014) e representam locais de recreação e contemplação para os cidadãos (SENDER & MASLANKO, 2014), entre outros aspectos.

O Parque Marinha do Brasil, localizado no município de Porto Alegre, RS, com uma área de 70,7ha, foi inaugurado em 1978 (SMAM, 2017). O Parque tem vários ambientes e espaços construídos que possibilitam a prática de esportes, caminhadas, lazer e contemplação, atraindo diversos grupos sociais (KERPEN, 2011, MIRANDA, 2014). Os ambientes aquáticos, um dos atrativos do parque, percorrem 700m (SMAM, 2017), formando um sistema de lagos e canais.

Visando contribuir com informações acerca dos ambientes aquáticos em parques urbanos, o presente trabalho avaliou algumas variáveis físicas e químicas da água em 45 pontos localizados no sistema de lagos e canais construídos no Parque Marinha do Brasil, na estação da primavera.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

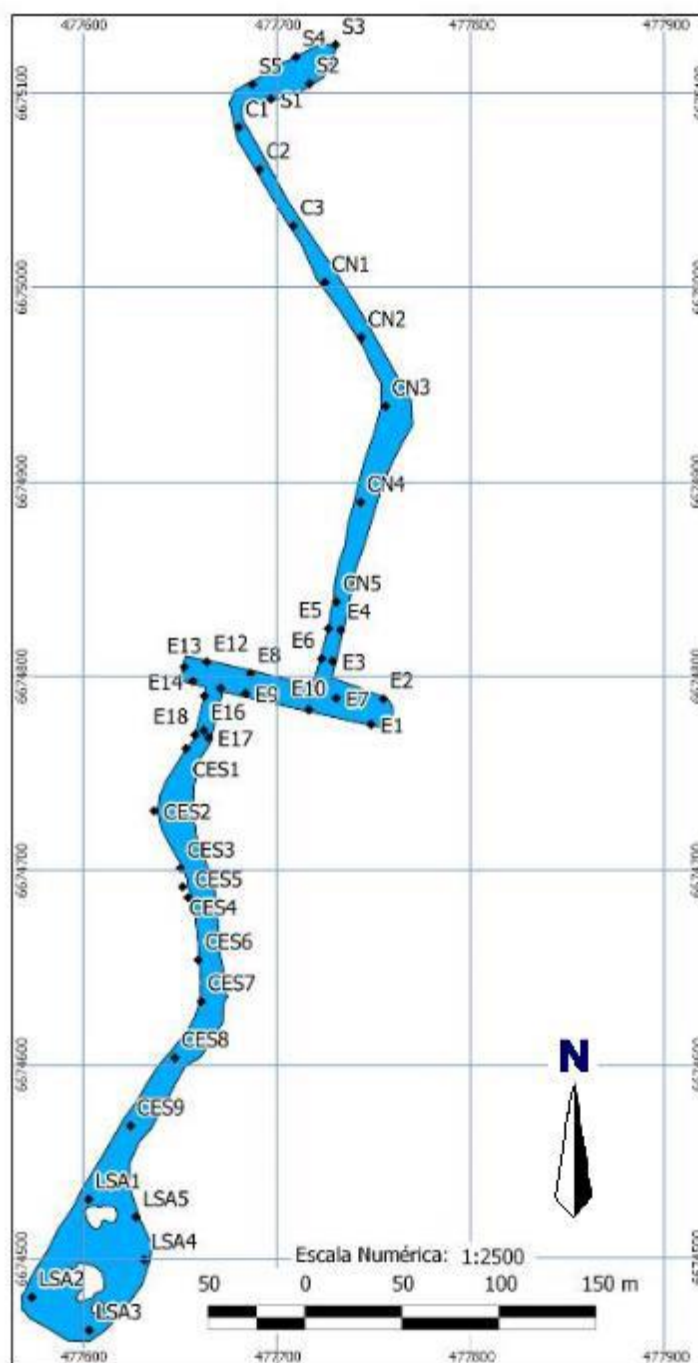
A caracterização dos ambientes aquáticos no Parque Marinha do Brasil foi efetuada através de duas saídas a campo, realizadas nas manhãs dos dias 11 e 18 de dezembro de 2012, no final da estação da primavera. Os ambientes aquáticos avaliados foram o Espelho d'Água, o Lago da Saudade e o Lago do Solário, e os canais que os unem (Figura 1). O Espelho d'Água apresenta o fundo concretado, diferente dos demais, que apresentam fundo não concretado.



**Figura 1:** Exemplos de ambientes aquáticos do Parque Marinha do Brasil, Porto Alegre, RS. a – canal do espelho; b – Lago da Saudade. Fonte: os autores.

A localização dos pontos de amostragem foi determinada considerando-se o formato e o tamanho de cada ambiente, com a intenção de contemplar as diversas microrregiões a serem caracterizadas. Para tanto, foram selecionados 5 pontos no Lago do Solário (S), 3 pontos no canal (C), 5 pontos no canal norte (CN), 18 pontos no Espelho d'Água (E), 9 pontos no canal do espelho (CES) e 5 pontos no Lago da Saudade (LSA). Os pontos de amostragem podem ser observados na Figura 2, geoprocessada no programa Quantum GIS com sistema geodésico de referência o SIRGAS 2000 e projeção cartográfica UTM - Fuso 22. O mapa foi gerado a partir de dados disponibilizados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM) de Porto Alegre.

Em cada ponto foram obtidos os valores dos seguintes parâmetros: Condutividade Elétrica – CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), com o condutímetro DM-3P - Digimed (Digicrom Analytical); Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L), Oxigênio Saturado (%) e Temperatura da amostra ( $^{\circ}\text{C}$ ), com o oxímetro com sonda acoplada DO-5519 (Lutron Electronic Enterprise Co. Ltd.); Turbidez (NTU), com o turbidímetro DM-TU Digimed (Digicrom Analytical); e pH, com o pHmetro portátil MPA-210P (MSTecnopon Instrumentação). As coordenadas dos pontos foram registradas com o auxílio de um GPS.



**Figura 2:** Localização dos pontos amostrais nos ambientes aquáticos do Parque Marinha do Brasil. Lago do Solário (S); Canal (C); Canal Norte (CN); Espelho d'Água (E); Canal do Espelho d'Água (CES); Lago da Saudade (LSA).

Os dados obtidos foram organizados em planilha eletrônica Excel e analisados utilizando-se as ferramentas estatísticas presentes no software. Análises de Variância (ANOVA), com 5% de significância, foram efetuadas para comparar as médias das variáveis entre os ambientes aquáticos. Quando a ANOVA foi significativa, utilizou-se o teste de Tukey, de comparação de médias, *a posteriori*, para identificar as diferenças, considerando um nível de significância de 5%.

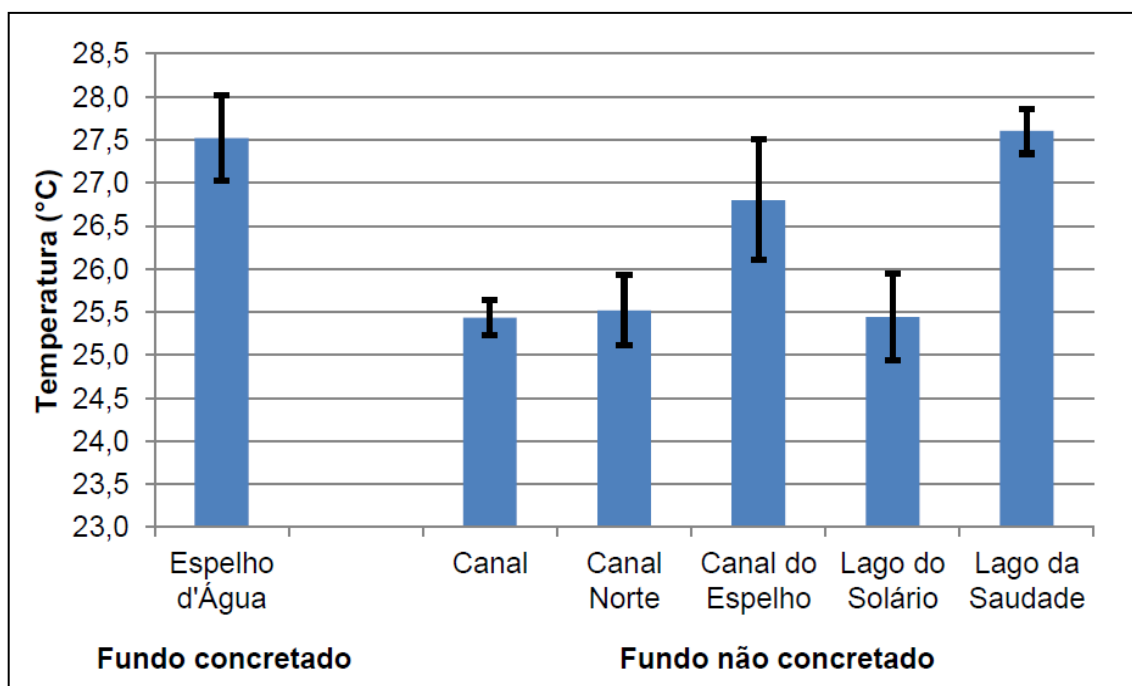
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O complexo de ambientes aquáticos, composto pelo Espelho d'Água (E), Lago da Saudade (LSA), Lago do Solário (S) e canais que os unem, cobre uma área de 12.000 m<sup>2</sup>, estimada através do uso do programa Quantum GIS. Essa área corresponde a aproximadamente 1,7% da área do Parque Marinha do Brasil.

A temperatura média do ar no horário em que foram realizadas as coletas foi de 23°C no dia 11 e de 25°C no dia 18 de dezembro.

No período anterior a primeira saída de campo, ocorreu uma precipitação média de 17mm na cidade de Porto Alegre, conforme dados do 8º Distrito de Meteorologia. Devido a isso, na segunda saída de campo foram repetidos alguns pontos para verificação, onde foi possível constatar que a precipitação não influenciou significativamente nos resultados.

Os valores médios da temperatura da água oscilaram entre 25,4°C no Canal (C) e Lago do Solário (S) e 27,6°C no Lago da Saudade - LSA (Figura 3). Através dos resultados obtidos via Teste de Tukey, verificou-se que os valores de temperatura foram significativamente mais elevados no Espelho d'Água (E), Canal do Espelho (CES) e Lago da Saudade (LSA) comparados com os demais ambientes ( $p < 0,05$ ), devido provavelmente a temperatura ambiente estar mais elevada na data da coleta (dia 18), quando esses ambientes foram avaliados. Ainda, esses locais têm seu entorno menos arborizado ou com vegetação mais esparsa. O Canal (C), Canal Norte (CN) e Lago do Solário (S) estão situados em área com maior cobertura vegetal, o que diminui a incidência de raios solares, resultando em menor temperatura.



**Figura 3:** Valores (média  $\pm$  desvio padrão) de temperatura ( $^{\circ}$ C) da água nos ambientes aquáticos construídos do Parque Marinha do Brasil, estação da primavera.

O resultado da ANOVA e do teste de Tukey, entre os ambientes aquáticos construídos, considerando os valores das variáveis da água, encontra-se na tabela 1.

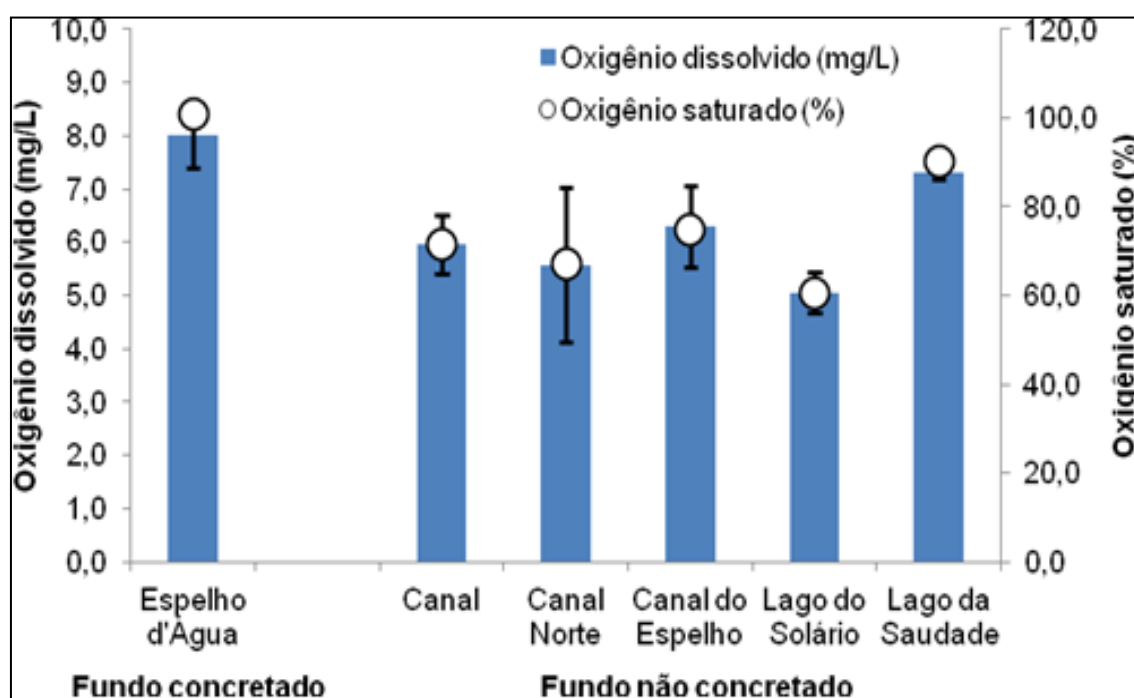
**Tabela 1:** Resultados da ANOVA e teste de Tukey, entre os ambientes aquáticos construídos, Lago do Solário (S), Canal (C), Canal Norte (CN), Espelho d'Água (E), Canal do Espelho (CES) e Lago da Saudade (LSA), considerando os valores de temperatura ( $^{\circ}$ C), oxigênio dissolvido (mg/L), oxigênio saturado (%), condutividade ( $\mu$ S/cm) e turbidez (NTU) - Parque Marinha do Brasil, Porto Alegre, estação da primavera.

Variável	F	p	Tratamento
Temperatura ( $^{\circ}$ C)	27,50	< 0,05	S, C, CN < E, CSE, LSA
Oxigênio dissolvido (mg/L)	20,70	< 0,05	S, C, CN, CES < LSA < E
Oxigênio saturado (%)	23,57	< 0,05	S, C, CN, CES < LSA < E
pH	15,97	< 0,05	S, C, CN, CES, LSA < E
Condutividade ( $\mu$ S/cm)	61,07	< 0,05	C, E < S, CN < LSA, CES
Turbidez (NTU)	10,66	< 0,05	E, S, CES < CN < C, LSA

Considerando os valores de oxigênio dissolvido e oxigênio saturado, verificou-se, através da análise de Tukey, que o Lago do Solário (S), Canal (C), Canal Norte (CN) apresentaram os menores valores médios de oxigênio dissolvido e saturado; o Canal do Espelho (CES) apresentou valores médios intermediários, enquanto que os

valores médios de oxigênio dissolvido e saturado no Lago da Saudade (LSA) foram significativamente mais elevados do que os observados nos demais locais (Tabela 2, Figura 4).

Os valores médios mais elevados no Espelho d'Água (E) e no Lago da Saudade (LSA) podem ter sido influenciados pela atuação dos ventos nestes ambientes, que possuem uma superfície maior e são locais mais abertos. Ainda, deve-se considerar que provavelmente no Lago da Saudade (LSA) tem-se a participação da produtividade primária. Esses resultados foram similares aos encontrados no Parque Farroupilha (MACHADO *et al.*, 2012) em ambientes aquáticos mais abertos.

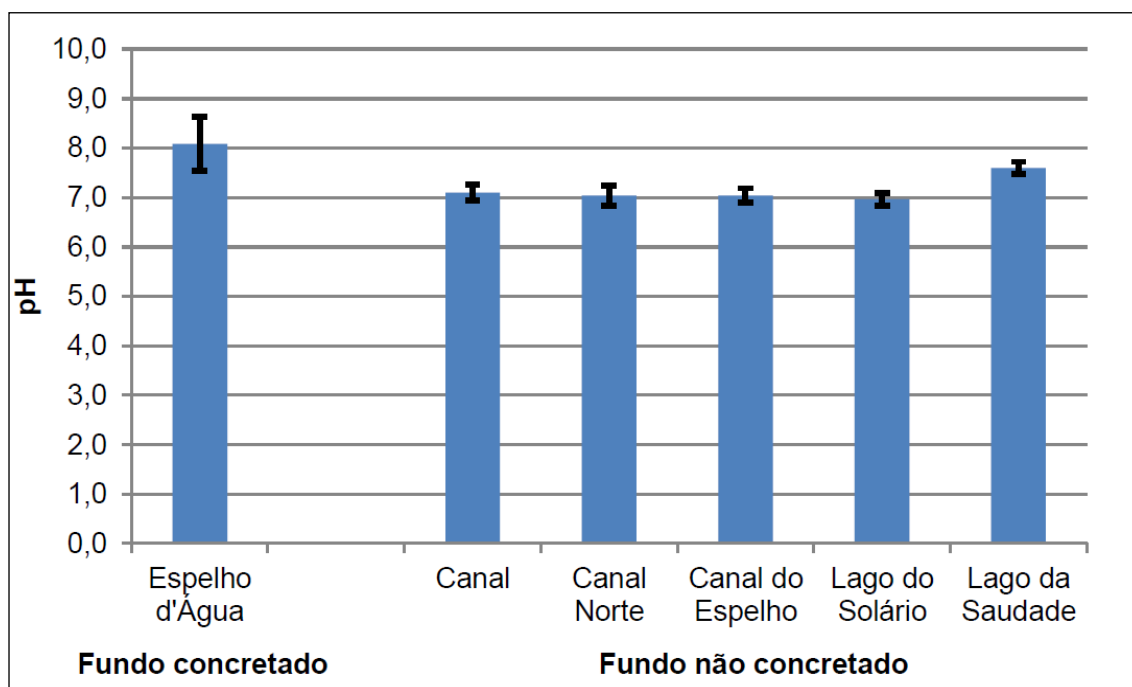


**Figura 4:** Valores (média  $\pm$  desvio padrão) de oxigênio dissolvido (mg/L) e oxigênio saturado (%) da água nos ambientes aquáticos construídos, Parque Marinha do Brasil, estação da primavera.

Em relação ao pH, os valores médios oscilaram entre 6,96 no Lago do Solário (S) e 8,09 no Espelho d'Água - E (Figura 5). Através da análise de Tukey, verificou-se que o Espelho d'Água (E) apresentou o valor médio mais elevado do que nos demais ambientes (Tabela 2). O Espelho d'Água (E) apresenta fundo concretado, e é o receptor da água que abastece todo o complexo, o que pode influenciar no resultado. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Machado *et al.* (2012) no estudo realizado nos ambientes aquáticos de fundos concretados do Parque

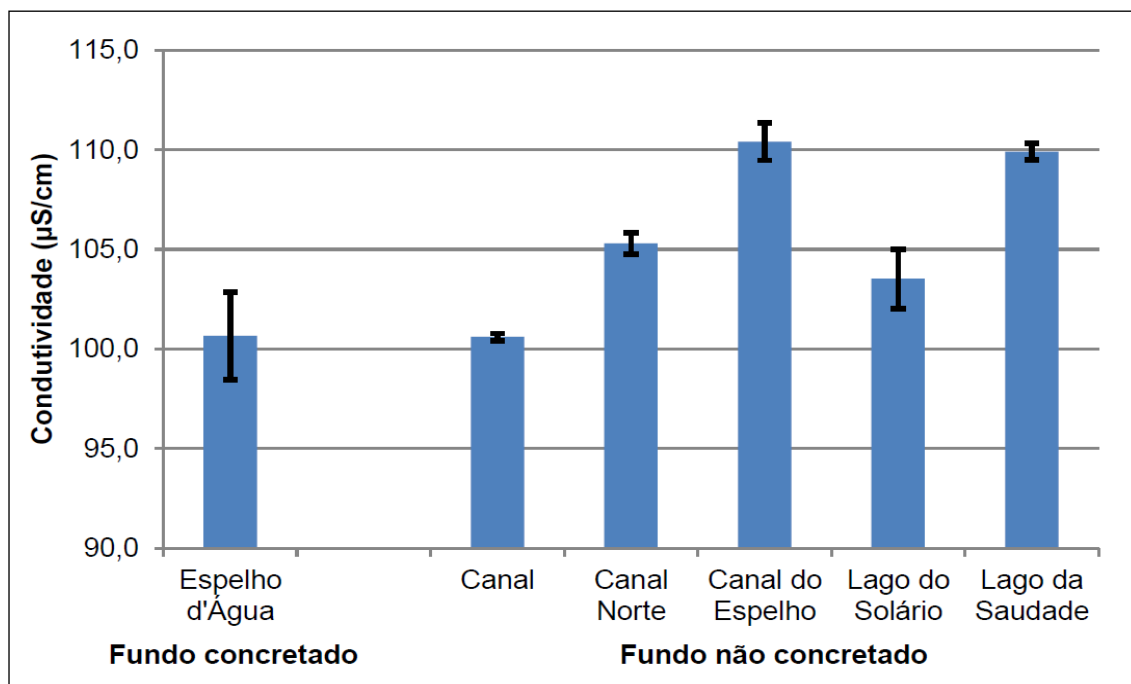


Farroupilha em Porto Alegre. Os menores valores de pH nos demais ambientes, devem estar associados aos processos de troca entre o ambiente e a água.



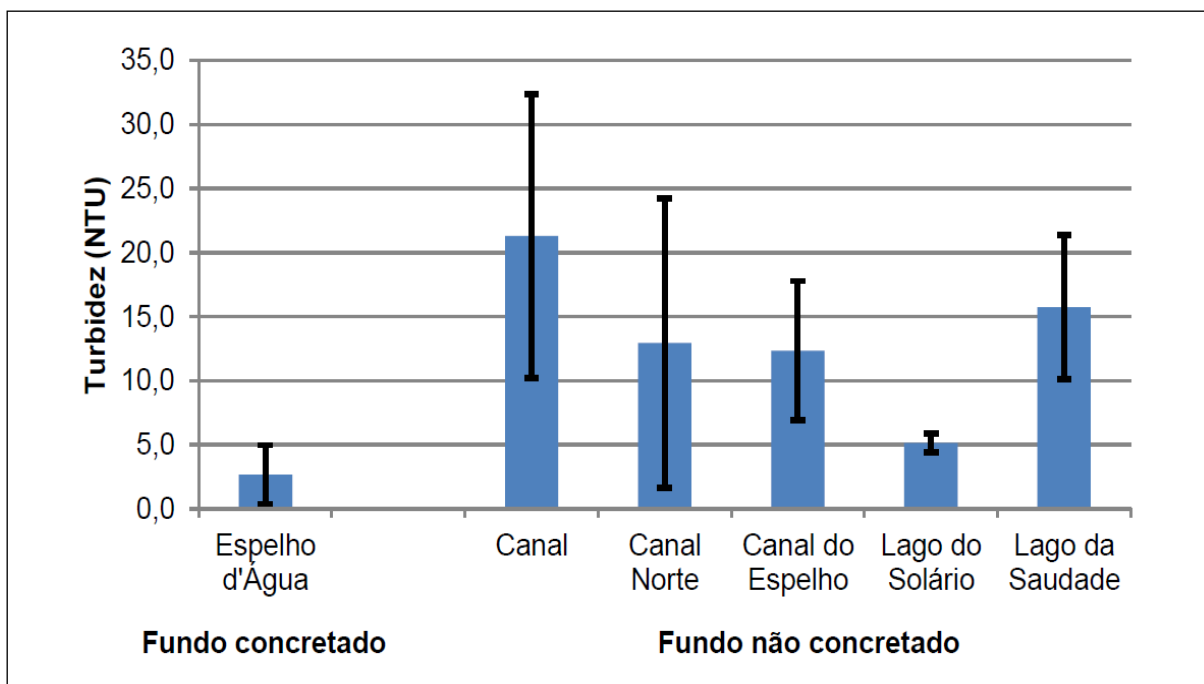
**Figura 5:** Valores (média  $\pm$  desvio padrão) de pH da água nos ambientes aquáticos construídos do Parque Marinha do Brasil, estação da primavera.

Os valores médios de condutividade oscilaram entre 101,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no Espelho d'Água (E) e Canal (C) e 111,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no Canal do Espelho (CES) e Lago da Saudade (LSA), conforme pode ser verificado na Figura 6. Os valores médios de condutividade da água no Canal do Espelho (CES) e no Lago da Saudade (LSA) foram similares e significativamente mais elevados do que nos demais ambientes, provavelmente, devido à maior disponibilidade de matéria orgânica presente nestes locais (Tabela 2).



**Figura 6:** Valores (média  $\pm$  desvio padrão) de condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) da água nos ambientes aquáticos construídos do Parque Marinha do Brasil, estação da primavera.

Os valores médios de turbidez oscilaram entre 2,7 NTU no Espelho d'Água (E) e 22,0 NTU no Canal (C), conforme Figura 7. Conforme a análise de Tukey, o Espelho d'Água (E), Lago do Solário (S) e Canal do Espelho (CES) foram classificados em um mesmo grupo, com os menores valores médios; o Canal Norte (CN) foi classificado num grupo com valores médios intermediários de turbidez, enquanto que o Canal (C) e Lago da Saudade (LSA) foram classificados em um terceiro grupo e apresentaram os maiores valores médios. Os valores médios, significativamente, mais elevados no Canal (C) e Lago da Saudade (LSA) devem-se provavelmente às características do substrato dos mesmos, presença de matéria orgânica e pela presença de organismos, tais como peixes e tartarugas, que revolvem o fundo dos ambientes, como observado em campo. Além disso, a atuação do vento e a produtividade primária também podem ter influenciado os resultados no Lago da Saudade (LSA).



**Figura 7:** Valores (média  $\pm$  desvio padrão) de turbidez (NTU) da água, nos ambientes aquáticos construídos, Parque Marinha do Brasil, Porto Alegre, estação da primavera.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores das variáveis da água, contempladas no presente trabalho, no Parque Marinha do Brasil, na estação da primavera, estavam de acordo com a finalidade a que essas águas se destinam, que é a contemplação e harmonia paisagística.

De uma maneira geral, os menores valores médios das variáveis físicas e químicas da água, foram registrados nos ambientes aquáticos localizados no norte do sistema: Lago do Solário (S), Canal (C) e no Canal Norte (CN), com exceção da variável turbidez.

Os valores médios mais elevados de temperatura, oxigênio dissolvido, oxigênio saturado, foram registrados no Espelho d'Água, Canal do Espelho e no Lago da Saudade, provavelmente, devido à atuação dos ventos nestes ambientes, que possuem maior superfície quando comparado com os demais. Deve-se considerar também que esses ambientes, localizados ao sul do sistema, são locais com maior incidência solar, provavelmente com maior produtividade primária, que também podem ter influenciado os resultados encontrados. Os valores médios mais elevados de condutividade no Canal do Espelho e Lago da Saudade, quando

comparados com os demais ambientes analisados, podem estar associados a presença de matéria orgânica nestes locais, enquanto que a turbidez no referido Lago e nos Canais (Canal, Canal Norte e Canal do Espelho), entre outros fatores, também pode ser influenciada pela presença de animais, que revolvem o sedimento.

## REFERÊNCIAS

- BARGOS, D.C.; MATIAS, L.F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. *REVSBAU*, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p. 172-188, 2011.
- BENINI, S.M.; MARTIN, E.S. Decifrando as áreas verdes públicas. *Revista Formação*, v.17, n.2, p. 63-80, 2010.
- BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. “Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências”.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 369/2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. *Diário Oficial da União* n.61, Brasília, DF, 29 Mar.2006, p. 150-15, 2006.
- CARDOSO, S.L.C.; SOBRINHO, M.V; VASCONCELLOS, A.M.A. Gestão ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.7, n.1, p. 74-90, 2015.
- CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68, p. 129–138, 2004.
- HASSALL, C. The ecology and biodiversity of urban ponds. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, v.1, n.2, p. 187-206, 2014.
- JAUREGUI, E. Effects of revegetation and new artificial water bodies on the climate of Northeast Mexico City. *Energy and Buildings*, v.15–16, p. 447–455, 1990/91.
- KERPEN, K.R. *A cidade e o elemento natural: o Parque Marinha do Brasil e as políticas públicas do verde em Porto Alegre (1960-1970)*. Dissertação de Mestrado. PUCRS, Porto Alegre - RS, 170p., 2011.
- LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A.L.B.; FIALHO, N.O.; PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. São Luís/MA. *In Anais do II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana*, p. 539-553, 1994.

- LOBODA, C.R.; DE ANGELIS, B.L.D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, v.1, n.1, p. 125-139, 2005.
- MACHADO, K.A.; GIORDANI, F. KERN, E.R.; KAPUSTA, S.C. Caracterização preliminar dos componentes aquáticos construídos do Parque Farroupilha, Porto Alegre, RS, estação outono. *Anais do 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente*, Bento Gonçalves, RS, Brasil. 8p., 2012.
- MIRANDA, M.M.S. *O papel dos parques urbanos no sistema de espaços livres de Porto Alegre-RS: uso, forma e apropriação*. Tese de Doutorado. UFRJ/FAU, Rio de Janeiro – RJ, 425p., 2014.
- OLIVEIRA, P.T.S.B.; BITAR, O.Y. Indicadores ambientais para o monitoramento de parques urbanos. *InterfacEHS - Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v.4, n.2, 14p., 2009.
- SENDER, J.; MASLANKO, W. Diversity of aquatic ecosystems in urban áreas – public expectations. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, v.16., n.1, p. 125-134, 2014.
- SMAM – Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre. *Parque Marinha do Brasil*. Disponível em:  
<[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p\\_secao=198](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=198)> Acesso em: abril de 2017.
- SORENSEN, M.; BARZETTI, V.; KEIPI, K; WILLIAMS, J. Manejo de las áreas verdes urbanas: documento de buenas prácticas. Washington, D.C., 81p. 1998.  
Disponível em:  
<<http://services.iadb.org/wmsfiles/products/Publications/1441394.pdf>> Acesso em: abril de 2017.
- ZAMORA, E.C.; POMBO, E.S.; BRASSART, C.S.; MORENCOS, I.Z. Metodología para el estudio de los parques urbanos: la comunidade de Madrid. *GeoFocus*, v.3, p. 160-185, 2003.