



Caracterização preliminar dos componentes aquáticos construídos do Parque Farroupilha, Porto Alegre, RS, estação de outono

**Karen Adriana Machado¹, Fernanda Giordani², Edison Ricardo Kern³,
Simone Caterina Kapusta⁴**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre

¹(kvckaren@hotmail.com), ²(fefigiordani@hotmail.com), ³(dikern@ig.com.br),
⁴(simone.kapusta@poa.ifrs.edu.br)

Resumo

Com a crescente urbanização, os parques urbanos vêm ganhando importância devido as suas funções ecológicas, estéticas e de lazer. Geralmente nesses locais, são encontrados ambientes aquáticos naturais ou construídos, com diversas possibilidades de uso pela população. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização de algumas variáveis da água, dos componentes aquáticos, presentes no Parque Farroupilha, Porto Alegre, RS, na estação de outono. Para o estudo foram selecionados três componentes aquáticos com fundo concretado (Fonte Luminosa, Espelho d'Água e Espelho d'Água do Araújo Viana) e dois lagos artificiais com fundo não concretado (Lago e Lago Oriental). Para a definição dos pontos amostrais, considerou-se a área e o formato dos ambientes. Em cada ponto amostral, foram obtidos os valores de temperatura (°C), condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/L) e saturado (%), pH e turbidez (NTU) da água, com equipamentos portáteis. De uma maneira geral, verificou-se que os valores de oxigênio dissolvido foram mais elevados nos ambientes de fundo concretado, enquanto que a turbidez foi mais elevada no Lago Oriental. No Espelho d'Água os valores de temperatura, condutividade e oxigênio saturado, foram significativamente mais elevados do que os registrados na Fonte Luminosa e no Espelho d'Água Araújo Viana. A temperatura foi significativamente mais elevada no Lago do que no Lago Oriental, enquanto que os valores de condutividade, oxigênio dissolvido e saturado foram similares. Os resultados obtidos no presente trabalho servirão como subsídios para trabalhos futuros, uma vez que se verificou a escassez de informações sobre os componentes aquáticos construídos em áreas urbanas.

Palavras-chave: Lagos urbanos artificiais. Parque Farroupilha. Variáveis da água.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.



Abstract

With increasing urbanization, urban parks are gaining importance due to its function ecological, aesthetic and recreational. Generally in these sites are found or constructed natural aquatic environments, with different possibilities for use by the population. This study aimed to characterize some of the variables of water, in the aquatic components present in Farroupilha Park, Porto Alegre, in the autumn season. For the study we selected three components aquatic with bottom of concrete (Fountain, Water Mirror and Water Mirror of Araújo Viana) and two artificial lakes with no bottom in concrete (Lake and East Lake). For the definition of sampling points, it was considered the area and shape environments. In each sample point, we obtained the values of temperature ($^{\circ}$ C), conductivity (μ S/cm), dissolved oxygen (mg /L) and saturated (%), pH and turbidity (NTU) of water, with portable equipment. Overall, it was found that the dissolved oxygen values were higher in components aquatic with bottom of concrete, while the turbidity was higher in East Lake. In the Water Mirror the values of temperature, conductivity and oxygen saturation were significantly higher than those recorded in the Fountain and Water Mirror of Araújo Viana. In the Lake the temperature was significantly higher than those in East Lake, while the values of conductivity, and dissolved oxygen saturation were similar. The results obtained in this study will serve as input for future work, since there was a dearth of information on aquatic components built in urban areas.

Key words: Urban artificial lakes. Farroupilha Park. Variables water.

Theme Area: Public Environmental Management

1 Introdução

As áreas verdes em ambientes urbanos interferem positivamente na qualidade de vida da população, através de suas funções ambientais, sociais e estéticas que venham a mitigar ou amenizar as conseqüências negativas da urbanização (HENKE-OLIVEIRA, 1996). Os parques urbanos, áreas verdes de uso coletivo, apresentam funções ecológicas, estéticas e de lazer, com extensão maior que as praças e jardins públicos, enquanto que praça, como área verde, tem a função principal de lazer (LIMA et al., 1994).

Os componentes aquáticos construídos, presentes nestes espaços públicos, tais como lagos, fontes, chafarizes, espelhos e jardins de água, possuem dimensões contemplativa e utilitária, pois participam das práticas cotidianas das pessoas, onde a água é apropriada em diversas possibilidades de uso, seja para lazer, contemplação, pesca, abastecimento ou banhos (GUERRA, 2003). Apesar de sua importância, a limnologia dos lagos artificiais de áreas urbanas de lazer tem sido pouco estudada em todo o Brasil, apesar destes ambientes serem amplamente utilizados pela população, e neles ocorrerem freqüentemente florações de algas e cianobactérias (NARDINI & NOGUEIRA, 2010).

No Rio Grande do Sul, estudos sobre as variáveis físicas e químicas da água, em lagos rasos artificiais urbanos, são escassos, sendo que muitas das informações encontrando-se em trabalhos com enfoque em fitoplâncton, tais como os desenvolvidos por Alves-da-Silva et al., 2011, Domingues et al., 2008, Werner et al., 2008.

O Parque Farroupilha, é um dos parques mais tradicionais da cidade de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul e apresenta em seu interior um grande número de componentes aquáticos construídos, tais como fontes, espelhos d'água e lagos.

Considerando a importância dos componentes aquáticos em parques nos centros urbanos e a carência de estudos destes locais, o presente trabalho visa caracterizar os componentes aquáticos construídos do Parque Farroupilha, através de algumas variáveis da



água, na estação de outono, bem como fornecer subsídios para trabalhos futuros.

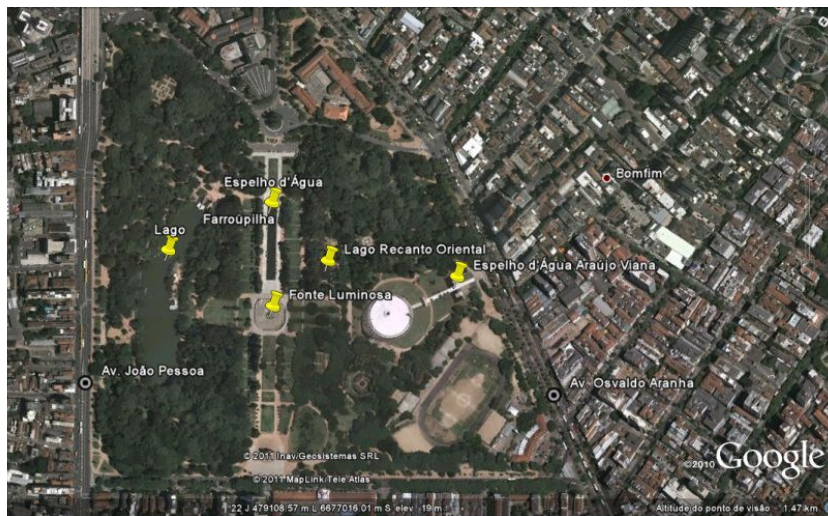
2 Metodologia

O município de Porto Alegre localiza-se no extremo sul do Brasil (30° 01' 59" S e 51° 13' 48" O) e apresenta clima subtropical úmido (Cfa), de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média de 19,5°C, sendo que no mês de junho sofre uma redução para 14,3°C (LIVI, 1998).

O Parque Farroupilha ocupa uma área de 40 hectares e serve como um local de lazer, de sociabilidade, de convivência e de contato com a natureza. Este parque conta com 38 monumentos, jardins temáticos, um parque de diversões e vários outros recantos. Possui ainda, dois lagos, fontes e espelhos d'Água, além de opções gastronômicas e de compras, destacando-se o Brique da Redenção.

Para a caracterização dos componentes aquáticos construídos do Parque Farroupilha, foram selecionados ambientes de fundo concretado (Fonte Luminosa, Espelho d'Água e Espelho d'Água do Araújo Viana) e não concretado (o Lago principal e o Lago do Recanto Oriental). A localização dos ambientes pode ser visualizada na figura 1. As informações acerca de área, volume e origem da água destes componentes, foram obtidas junto à administração do Parque.

Figura 01. Localização das áreas de estudo no Parque Farroupilha. Fonte: Google Earth.



O Espelho d'Água se localiza na faixa central do Parque Farroupilha, ocupando uma área de 1.820m², com as seguintes medidas: 130m de comprimento, 14m de largura e 60 cm de profundidade, com volume de 1 milhão e 92 mil litros de água, provenientes do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE). A troca de água deste local é realizada de 3 a 4 vezes ao ano. A Fonte Luminosa, localizada na área central do Parque, ocupa uma área de 907m², com profundidade de 80 cm e volume de 726 mil litros de água, também provenientes do DMAE. O Espelho d'Água do Araújo Viana fica entre a Avenida Osvaldo Aranha e o Auditório Araújo Viana, ocupa uma área de 504m², possui um volume de 302 mil litros d'água e recebe água do DMAE de 3 a 4 vezes ao ano.

O Lago se localiza próximo à Avenida João Pessoa, sendo o ambiente aquático com maior área no Parque, com aproximadamente 18.000m² e volume aproximado de 22 milhões de litros de água, sua profundidade oscila entre 0,40m a 1,70m. No lago verificam-se espécies de tartarugas, carpas e jundiás, além de peixes menores como lambaris e carás. O Lago do



Recanto Oriental é abastecido com água do DMAE quando necessário e não existem informações sobre a área e volume do mesmo. A existência de peixes no local deve-se à iniciativa de usuários do parque.

As amostragens foram efetuadas nos dias 03, 10 e 17 de junho de 2011, no período da manhã, na estação de outono. Para a definição do número de pontos amostrais e a localização dos mesmos, considerou-se a área e o formato dos componentes aquáticos, procurando contemplar micro-habitats variados, principalmente nos lagos.

Para a caracterização dos componentes com fundos concretados, foram selecionados 6 pontos no Espelho d'água, 8 pontos na Fonte Luminosa e 4 pontos no Espelho d'Água do Araújo Viana. Para a caracterização dos ambientes de fundos não concretados, foram selecionados 12 pontos no Lago e 11 pontos no Lago Oriental.

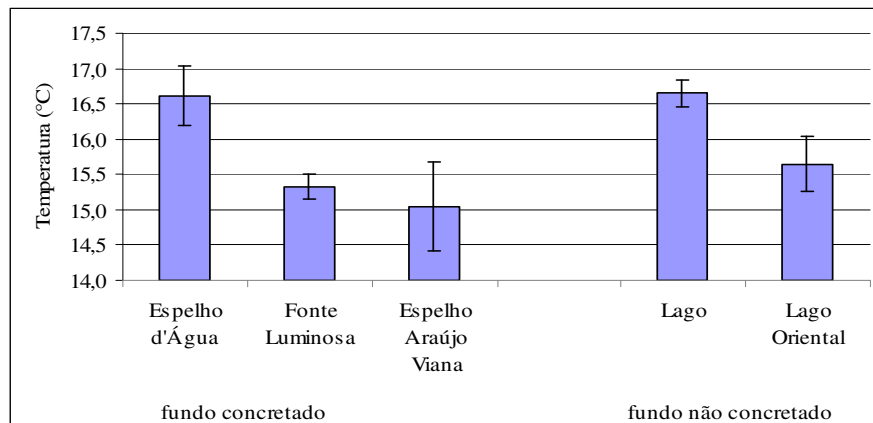
Em cada ponto, foram analisadas as seguintes variáveis da água: condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), com o condutivímetro DM – 3P – Digimed (Digicrom Analytical); o oxigênio dissolvido (mg/L), oxigênio saturado (%) e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$), com o uso do Oxímetro modelo DO – 5519 (Lutron Eletronic Enterprise Co Ltd.) e a turbidez (NTU), com o turbidímetro DM – TU Digimed (Digicrom Analytical). O valor de pH foi obtido com pHmetro portátil (Modelo MPA – 210P (MSTecnopon Instrumentação)). Salienta-se que no Lago não foi possível a medição do pH e da turbidez, devido a problemas metodológicos.

Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas Excel e analisados utilizando-se as ferramentas estatísticas presentes no software. Foi feita a Análise de variância simples (ANOVA one way) para comparar as médias das variáveis entre os componentes aquáticos construídos e o Teste t de Student para amostras independentes para a comparação das médias das variáveis entre os dois lagos. Para os testes foi estabelecido o nível de significância de 1%. Quando a ANOVA foi significativa ($p < 0,01$), utilizou-se o teste de Tukey, de comparação múltipla de médias, a *posteriori*, para identificar as diferenças. Antes da realização da análise, a hipótese de normalidade das variáveis foi verificada com o teste de Kolmogorov Smirnov. Para os lagos, não foram efetuadas análises estatísticas para as variáveis pH e turbidez.

3 Resultados e discussão

A temperatura da água, nos componentes aquáticos de fundo concretado, oscilou entre $15,1^{\circ}\text{C}$ (Espelho Araújo Viana) e $16,9^{\circ}\text{C}$ (Espelho d'Água), como pode ser visualizado na figura 2. A temperatura no Espelho d'Água foi significativamente mais elevada do que na Fonte Luminosa e no Espelho Araújo Viana ($p < 0,01$).

Figura 2 - Valores médios e desvio padrão de temperatura em $^{\circ}\text{C}$ dos componentes aquáticos construídos com fundos concretados e não concretados, Parque Farroupilha, Porto Alegre, estação de outono.

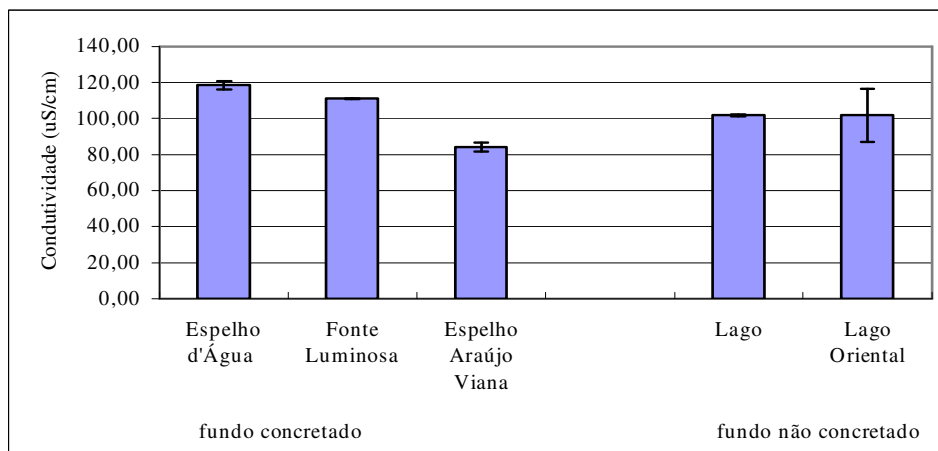




Em relação a condutividade, nos componentes de fundo concretado, os valores médios oscilaram entre 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Espelho d'Água Araújo Viana) e 121 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Espelho d'água), conforme pode ser visualizado na figura 3. A condutividade foi significativamente diferente entre os três componentes analisados ($p < 0,01$), sendo mais elevada no Espelho d'Água.

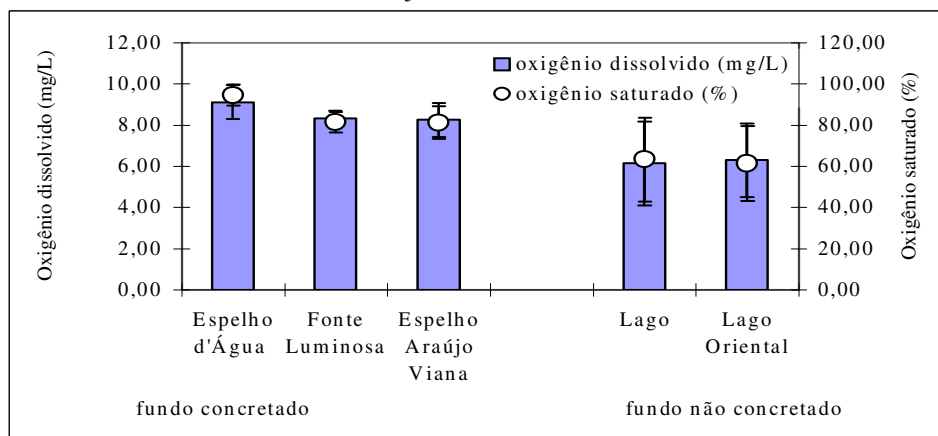
Considerando os ambientes de fundo não concretado (Lago e Lago Oriental), os valores obtidos de condutividade foram similares ($p = 0,958$), ficando em torno de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Werner et al. (2008) estudando florações de cianobactérias em dois lagos do Parque Zoológico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, em Sapucaia do Sul, no verão de 2007, registraram valores de condutividade variáveis nos lagos (117,3-151,8 $\mu\text{m}/\text{cm}$). Os resultados encontrados no presente trabalho foram inferiores aos encontrados por Novoa et al. (2006) em dois lagos artificiais em Córdoba.

Figura 3 - Valores médios e desvio padrão de condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dos ambientes aquáticos construídos com fundos concretados e não concretados, Parque Farroupilha, Porto Alegre, junho de 2011.



Os valores de oxigênio dissolvido (Figura 4) apresentaram uma tendência a serem mais elevados nos componentes aquáticos de fundo concretado, provavelmente influenciados pela maior exposição ao vento e serem locais de baixa profundidade.

Figura 4 - Valores médios e desvio padrão de oxigênio dissolvido (mg/L) e oxigênio saturado (%) dos ambientes aquáticos construídos com fundos concretados e não concretados, Parque Farroupilha, Porto Alegre, junho de 2011.





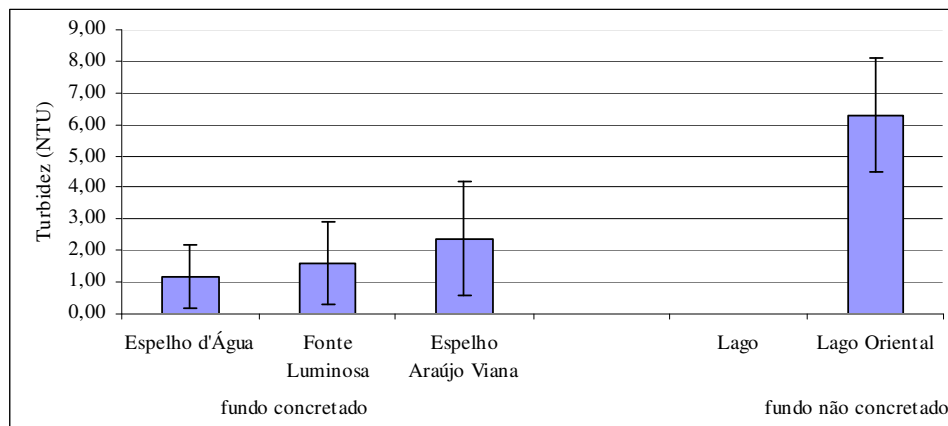
Nos componentes de fundo concretado os valores de oxigênio dissolvido foram similares ($p > 0,01$), enquanto que os valores de oxigênio saturado foram significativamente mais elevados no Espelho d'água, quando comparado com a Fonte Luminosa e o Espelho Araújo Viana ($p < 0,01$).

Os valores de oxigênio dissolvido e de oxigênio saturado, no Lago e Lago Oriental, foram similares ($p = 0,806$ e $p = 0,824$, respectivamente).

Os valores médios de turbidez, verificados no presente trabalho, oscilaram nos componentes de fundo concretado entre 1,18 NTU (Espelho d'Água) e 2,38 NTU (Espelho Araújo Viana), como pode ser visualizado na figura 5. Conforme resultado da ANOVA, não foi verificada diferença significativa entre os componentes ($p > 0,01$). Considerando que estes locais são abastecidos com água proveniente do DMAE, os valores encontram-se um pouco superiores aos da rede de distribuição, no entanto estes resultados devem-se provavelmente a influência do entorno dos locais.

O valor médio observado no Lago Oriental, de fundo não concretado, foi de 6,3 NTU, sendo superior aos dos ambientes de fundo concretado, provavelmente devido à presença de plâncton e detritos orgânicos, encontrado neste ambiente. Este valor foi inferior aos valores registrados por Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999) em um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, e por Nogueira et al. (2008) em quatro lagos artificiais urbanos, ambos os estudos em Goiânia, Goiás. Apesar da turbidez no Lago não ter sido analisada, visualmente percebeu-se uma turbidez mais elevada do que a do Lago Oriental.

Figura 5 - Valores médios e desvio padrão de turbidez (NTU) dos ambientes construídos com fundos concretados e não concretados, Parque Farroupilha, Porto Alegre, estação de outono.

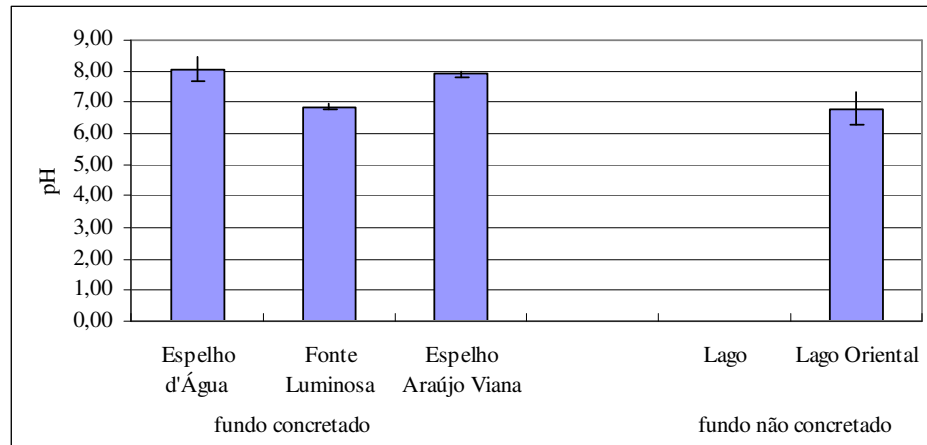


Os valores médios de pH, conforme pode ser visualizado na figura 6, dos ambientes de fundo concretado, variaram entre 6,86 (Fonte Luminosa) e 8,07 (Espelho d'água). Os resultados foram similares estatisticamente ($p > 0,01$).

No ambiente de fundo não concretado (Lago Oriental), o pH foi de 6,8. Este resultado foi similar ao registrado por Domingues et al. (2008) no lago das Tartarugas, e mais elevado do que o registrado por Alves-da-Silva et al. (2011) no Lago da Ponte, ambos os lagos localizados no Jardim Botânico de Porto Alegre. Nogueira et al (2008) registraram valores médios de pH entre 6,92 e 7,51, em quatro lagos urbanos, em Goiânia. Valores mais elevados de pH foram registrados por Novoa et al. (2006) em dois lagos urbanos artificiais em Córdoba.



Figura 6 - Valores médios e desvio padrão de pH dos ambientes construídos com fundos concretados e não concretados, Parque Farroupilha, Porto Alegre, estação de outono.



4 Conclusões

Ainda que incipientes, os resultados do presente trabalho apresentam a tendência das variáveis físicas e químicas em serem diferenciadas entre os ambientes de fundo concretados e os ambientes de fundo não concretados. No entanto, considerando que a influência das características morfométricas de cada lago sobre as variáveis físicas e químicas em lagos rasos, promove características limnológicas distintas (NOGUEIRA et al., 2008) verifica-se a extrema necessidade de estudos mais aprofundados em ambientes aquáticos urbanos artificiais.

Salienta-se também a importância de se efetuar o monitoramento dos mesmos, com o intuito de subsidiar a gestão destes ambientes, visando à manutenção dos seus diversos usos, tais como a preservação da vida aquática, a manutenção dos serviços ecossistêmicos, a saúde e o lazer de seus usuários, entre outros. De acordo com Marotta et al. (2008), a informação sobre a condição ecológica e sanitária dos ecossistemas aquáticos é essencial para subsidiar as ações tanto no tempo presente (gestão) quanto no futuro (planejamento), sendo que o papel técnico do monitoramento limnológico, de gerar informações e de subsidiar o aprimoramento de metodologias é imprescindível e insubstituível para a efetiva execução do planejamento e da gestão urbano-ambientais.

Sugere-se a criação de um projeto de Educação Ambiental, voltado a todos os usuários do Parque Farroupilha, com o intuito de conscientizar acerca da importância dos componentes aquáticos disponíveis no parque.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Engenheiro Agrícola Jorge Pinheiro, Administrador do Parque Farroupilha, pelas informações disponibilizadas e a Professora Sabrina Letícia Couto da Silva pela revisão do manuscrito.

Referências

ALVES-DA-SILVA, S. M.; PEREIRA, V. C.; MOREIRA, C. S.; FRIEDRICH, F. O gênero *Phacus* (Euglenophyceae) em lago urbano subtropical, no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 25, n.3, pg. 713-726, 2011.

DOMINGUES, C. D.; TORGAN, L. C.; CARDOSO, L. S. Distribuição vertical e sazonal da comunidade fitoplanctônica em um lago artificial urbano de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.



IN: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA. 05 a 10 de julho de 2008, Águas Claras – Brasília – DF. p.151. Disponível em www.sbfic.org.br. Acesso em 25 de jan.de 2012.

GUERRA, C. M. Os Usos dos Componentes Aquáticos nas Praças do Recife. 2003.112f. Dissertação Mestrado em Desenvolvimento Urbano. Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife. 2003.

HENKE-OLIVEIRA, C. Planejamento ambiental na cidade de São Carlos com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas. 1996. 181f. Dissertação Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, São Carlos. 1996.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; SOUSA, M. A. L. B.; FIALHO, N. O.; PICCHIA, P. C. D. Del. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. **IN: II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana.** 18 a 24 de setembro de 1994, São Luís/MA. pp. 539-553.

LIVI, F. P. Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes. In: **Atlas Ambiental de Porto Alegre** (Menegat, R.; Porto, M. L.; Carraro, C. C. & Fernandes, L. A. D., Org.). Porto Alegre: UFRGS/PMPA/INPE., 1998.

MAROTTA, H.; SANTOS, R. O. dos; ENRICH-PRAST, A. Monitoramento limnológico: um instrumento para a conservação dos recursos hídricos no planejamento e na gestão urbano-ambientais. **Ambiente & Sociedade**, v.11, n.1, p. 67-79, 2008.

NARDINI, M. J.; NOGUEIRA, I. de S. O processo antrópico de um lago artificial e o desenvolvimento da eutrofização e floração de algas azuis em Goiânia. **Revista Estudos.** v. 35, n.1, p. 23-52, 2008.

NOGUEIRA, I. de S.; LEANDRO-RODRIGUES, N. C. Algas planctônicas de um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, Goiânia, Goiás: florística e algumas considerações ecológicas. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n.3, p. 377-395, 1999.

NOGUEIRA, I. S., NABOUT, J. C., OLIVEIRA, J. E. & SILVA, K. D. Diversidade (alfa, beta e gama) da comunidade fitoplanctônica de quatro lagos artificiais urbanos do município de Goiânia, GO. **Hoehnea**, v. 35, p. 219-233, 2008.

NOVOA, M. D.; LUQUE, M. E.; LOMBARDO D.; FABRICIUS, A. L. M. Estudio Ficológico de Lagos Urbanos Artificiales del Sur de La Provincia de Cordoba. **Bol. Soc. Argent. Bot.**, v.41, n. 3-4, p. 203 – 231, 2006.

WERNER, V.R.; HOHENDORFF R. VON; NEUHAUS, E.B.; CARVALHO, L.R.DE; GIACOMINI, C.; BOTH, M.C.; RANGEL, M.; SANT'ANNA C.L.; NUNES, M.L. Florações de cianobactérias associadas à saúde de Anseriformes (Anseriformes, Anatidae) em lagos de Parque Zoológico no sul do Brasil. **IN: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA.** 05 a 10 de julho de 2008, Águas Claras – Brasília – DF. p.95. Disponível em www.sbfic.org.br. Acesso em 25 de jan. de 2012.