

MONITORAMENTO PARA A MANUTENÇÃO DA BALNEABILIDADE DO LAGO PARANOÁ-DF

Glaucia Machado Mesquita¹
Marco Aurélio Pessoa de Souza¹
Martha Nascimento Castro¹
Anselmo Pereira de Oliveira¹

RESUMO

O Programa de Balneabilidade do Lago Paranoá é programa contínuo e sistemático baseando-se na observação e avaliação das características limnológicas do Lago Paranoá-DF, este acompanhamento é realizado pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB com os objetivos de avaliar a adequabilidade ou não das águas superficiais do Lago Paranoá à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), informar a comunidade das áreas próprias e impróprias a balneabilidade do Lago Paranoá, com base no parâmetro *Escherichia coli*, segundo a frequência de coleta e metodologia de análise dos resultados proposta na Resolução nº 274 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, datada de 29 de novembro de 2000. Com o intuito de subsidiar medidas de restauração do ecossistema aquático, especialmente no que diz respeito à localização de eventuais ligações clandestinas de esgotos domésticos que afluem diretamente ao lago ou via galerias de águas pluviais e possível utilização de micro-organismos como uma alternativa biológica viável para a remediação de ambientes contaminados, a fim de reduzir uma série de efeitos, como o consumo de O₂ e eutrofização dos mananciais, além de gosto e odor nas fontes de abastecimento de água.

Palavras-chave: biodegradação, micro-organismos, poluentes.

INTRODUÇÃO

A bacia do lago Paranoá está localizada na região central do Distrito Federal, abrangendo uma área de 1.034,07 quilômetros quadrados, correspondendo a cerca de 18% do território do Distrito Federal o que possibilita, sob a perspectiva de gestão ambiental e de recursos hídricos, um controle mais efetivo por parte da administração distrital sobre os usos de águas e terras. Têm 37,5 quilômetros quadrados de extensão, volume total de 498 milhões de metros cúbicos, profundidade máxima de 40 metros e cerca de 111,8 quilômetros de perímetro. O Lago foi criado com o objetivo de aumentar a umidade em suas proximidades. Os bairros Lago Sul e Lago Norte derivam seus nomes do lago.

O Lago foi construído prioritariamente com as funções de paisagismo e recreação. Apresenta, entretanto, outras funções de expressão econômica e cultural, tais como: corpo receptor de águas servidas e da drenagem pluvial urbana, produção de energia elétrica, pesca comercial e de subsistência, além de um potencial aproveitamento como manancial para abastecimento de água e transporte intermodal (NASCIMENTO, 2013). Hoje, o Lago Paranoá

¹ Docente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Araguaia. Email: agroglaucia@gmail.com ; aurelio.pessoa@hotmail.com ; profa.marthanc@gmail.com

tem potencialidades destaque o seu uso para a prática de esportes, o lazer, a recreação e o desenvolvimento de atividades voltadas para o turismo, em função da sua beleza, da paisagem e da proximidade de núcleos urbanos.

Nas últimas décadas, os problemas ambientais têm se tornado cada vez mais críticos e frequentes, principalmente devido ao desmedido crescimento populacional e ao aumento da atividade industrial. Com estes ingredientes, os problemas devido à ação antrópica têm atingido dimensões catastróficas, podendo ser observados por meio de alterações na qualidade do solo, do ar e da água (FREIRE et al., 2000).

A contaminação de águas naturais tem sido um dos grandes problemas da sociedade moderna. A economia de água em processos produtivos vem ganhando especial atenção devido ao valor agregado que tem sido atribuído a este bem, por meio de princípios, como consumidor pagador e poluidor pagador, recentemente incorporado a nossa legislação (KUNZ; ZAMORA, 2002).

Nos últimos anos, a legislação brasileira tornou-se restritiva quanto ao tratamento de efluentes lançados em corpos aquáticos. Segundo a Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, aos padrões e às exigências propostos.

O uso de micro-organismos como ferramentas para a remediação de ambientes contaminados é chamado de biorremediação. Este processo pode ser realizado por meio de um ou mais consórcios microbianos, indígenas ou não, para a degradação de contaminantes orgânicos poluentes (PEREIRA; LEMOS, 2003).

Muitas destas substâncias ainda não têm um método adequado de tratamento estabelecido e, assim, efluentes não eficientemente tratados, contendo ainda alta carga poluidora, tem sido descartado no meio ambiente o que pode ocasionar uma série de distúrbios ambientais (DELLAMATRICE, 2005).

Muitos fungos e bactérias têm sido utilizados na remoção de metais pesados de efluentes industriais e do ambiente. Sabe-se que um grande número de compostos ligantes de metais é produzido por estes micro-organismos, tais como os ácidos orgânicos simples, alcoóis e macromoléculas, polissacarídeos, ácidos húmico e fúlvico (SAYER; GADD, 2001), alguns polissacarídeos, mucopolissacarídeos e proteínas (ZINKEVICH et al., 1996).

As atividades propostas nesse estudo consistiram na ação da Caesb em executar um programa contínuo e sistemático de observação e avaliação das características limnológicas do Lago Paranoá visando:

- Avaliando a adequabilidade ou não das águas superficiais do Lago Paranoá à recreação aquática.
- Informando a comunidade das áreas próprias e impróprias a balneabilidade do Lago Paranoá, com base no parâmetro *Escherichia coli*, segundo a frequência de coleta e metodologia de análise dos resultados proposta na Resolução nº 274 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, datada de 29 de novembro de 2000.
- Subsidiando medidas de restauração do ecossistema aquático, especialmente no que diz respeito à localização de eventuais ligações clandestinas de esgotos domésticos que afluem diretamente ao lago ou via galerias de águas pluviais.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de água do Lago Paranoá são executadas toda segunda-feira e as amostragens sub-superficiais (cerca de 30 cm de profundidade), se dão através de transporte aquático e/ou transporte terrestre, alguns pontos de amostragem Tabela 1.

Tabela 1. Locais de coleta no Lago Paranoá- DF

Ponto	Referência	Coordenadas UTM (SICAD)	
		E	N
Ponto 01	Ponte do Gilberto Salomão	189515	8246836
Ponto 02	Clube Nipo Brasileiro	190370	8247442
Ponto 03	Trem do Lago (entre a Marina	190613	8247868
Ponto 22	Praia da Ermida Dom Bosco	198666	8251566
Ponto 26	Pontão	192042	8248425
Ponto 27	ETE Norte (próx. ao queimador de	191699	8257373
Ponto 28	ETE Sul	188767	8246287
Ponto 32	Ponte JK em frente ao restaurante	196337	8248926

A metodologia analítica utilizada para obtenção da variável *Escherichia coli* é a do substrato enzimático, conforme consta no Standard Methods. Os resultados são emitidos após 24 horas. Para saber se a água está balneável ou não, utiliza-se a Resolução nº 274 do

CONAMA, que estabelece que em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo:

- 200 *Escherichia coli* por 100ml para categoria EXCELENTE;
- 400 *Escherichia coli* por 100ml para categoria MUITO BOA;
- 800 *Escherichia coli* por 100ml para categoria SATISFATÓRIA.

Os resultados dos exames poderão, também, abranger períodos menores que cinco semanas, desde que cada um desses períodos seja especificado e tenham sido colhidas e examinadas, pelo menos, cinco amostras durante o tempo mencionado, com intervalo mínimo de 24 horas entre as amostragens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando os índices bacteriológicos ultrapassam os limites estabelecidos para as categorias anteriores à água é classificada como IMPRÓPRIA a balneabilidade. Os resultados semanais são mostrados através de mapa (Figura 1) contendo bandeiras sinalizando as áreas denominadas de PRÓPRIAS (Excelente, Muito Boa e Satisfatória) e IMPRÓPRIAS a balneabilidade:

- áreas enquadradas como IMPRÓPRIAS são pintadas na cor vermelha
- áreas enquadradas como SATISFATÓRIAS são pintadas na cor amarela
- áreas enquadradas como MUITO BOAS são pintadas na cor verde
- áreas enquadradas como EXCELENTES são pintadas na cor azul

A *Escherichia coli*, é abundante nas fezes humanas e de animais, tendo, somente, sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente. Ressalte-se que dentre os coliformes, esta é a única que seguramente provém de fezes humanas ou de animais, pois, apresenta como hábitat natural o trato intestinal do homem e dos outros animais de sangue quente.

Essa bactéria pode compreender 95% dos coliformes presentes no intestino. Portanto, sendo considerada como a clássica indicadora da possível presença de patógenos entéricos nas águas. A constatação de valores elevados de coliformes fecais nas águas das praias indica a contaminação fecal, que poderá colocar em risco a saúde dos usuários, sendo que a gravidade do risco depende da saúde da população geradora da poluição e do grau de imunidade dos banhistas.

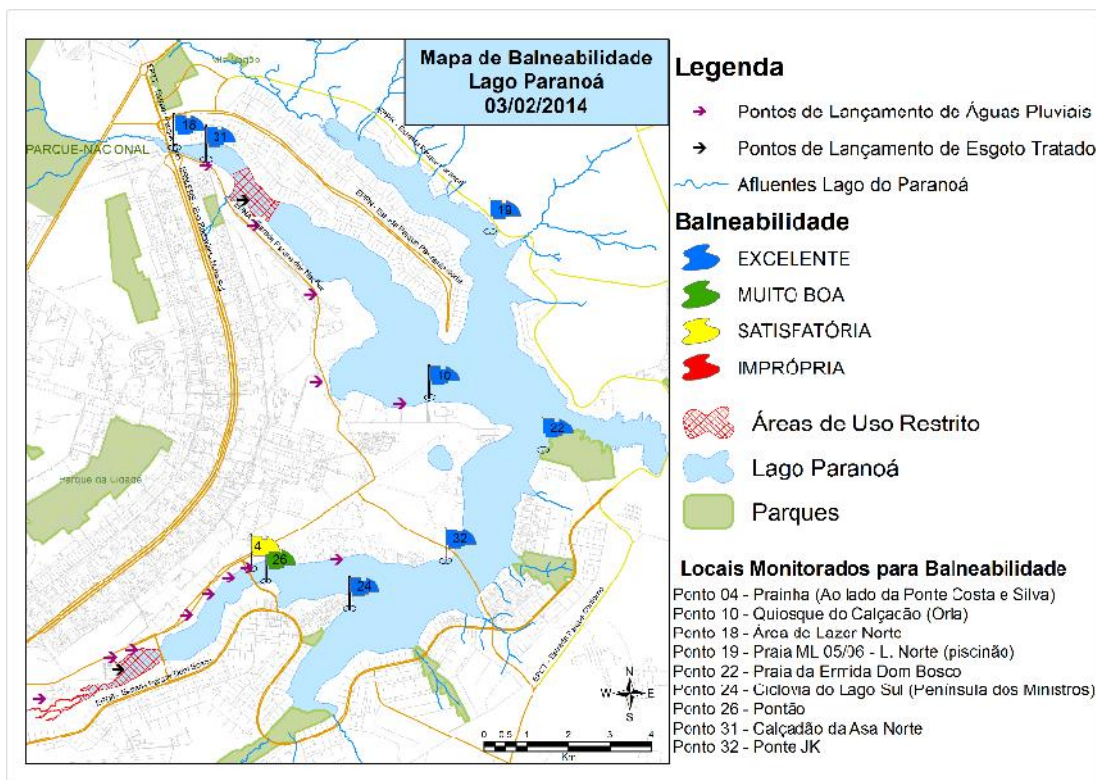


Figura 1. Mapa de Balneabilidade (Fonte: Caesb. 2014)

Os mapas de balneabilidade do Lago Paranoá ficam disponíveis no site da Caesb, onde fica armazenado e disponível a população.

A observação de como o meio ambiente reage a cada intervenção antropogênica mostra a atuação de micro-organismos na busca da autopreservação, degradando diversos poluentes e utilizando-os como fonte de nutrientes. Assim, estes micro-organismos constituem uma poderosa arma de defesa ambiental, passível de ser potencializada (BRITO et al., 2004).

Apesar de adotar o critério de concentração de *Escherichia coli*, a elaboração do mapa de balneabilidade considera ainda o recebimento regular de efluentes tratados por intermédio das Estações de Tratamento de Esgotos Sul e Norte (ETE's), o que nos leva a classificar as áreas limítrofes a estas como permanentemente IMPRÓPRIAS a recreação de contato primário. As principais galerias de águas pluviais são destacadas e podem comprometer as condições de banho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que após a implantação do Programa de Recuperação do Lago Paranoá, pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB na década de 90, especialmente a coleta e tratamento em nível terciário dos esgotos gerados em sua bacia de drenagem, as condições de balneabilidade do Lago Paranoá vem melhorando a cada ano, chegando atualmente a ter cerca de 90% de sua área superficial adequada à recreação de contato primário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, N.N.; ZAMORA, P.P.; NETO, A.L.O.; DE BATTISTI, A.; PATERNIANI, J.E.S. e PELEGRINI, R.T. Utilização de fungos na remediação de efluentes industriais. IV Fórum de Estudos Contábeis, Faculdades Integradas Claretianas, Rio Claro, SP. Anais... 2004.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 1 Fev.. 2014.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 2 Fev.. 2014.

DELLAMATRICE, P.M. Biodegradação e toxicidade de corantes têxteis e efluentes da Estação de Tratamento de Águas Residuárias de Americana. 137 f. 2005. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FREIRE, R.S.; PELEGRINE, R.; KUBOTA, L.T.; DURÁN, N. Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas. Química Nova, São Paulo, v. 23, n. 4, p.504-511, 2000.

KUNZ, A.; ZAMORA, P.P. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis. Química Nova, São Paulo, v. 25, n. 1, p.78-82, 2002.

NASCIMENTO, T.R. Quiosque do lago. Universidade de Brasília Unb, Brasília, 2013. 76p. (Monografia).

PEREIRA, L.T.C.; LEMOS, J.L.S. “O fungos filamentosos, uma opção em estudo para a biorremediação”. XI Jornada de Iniciação Científica do CETEM/MCT. 2003.

SAYER, J.A.; GADD, G.M. Binding of cobalt and zinc by organic acids and culture filtrates of *Aspergillus niger* grown in the absence or presence of insoluble cobalt or zinc phosphate. *Mycological Research*, Cambridge, v. 105, p.1261–1267, Nov. 2001.

ZINKEVICH, V. et al. Characterization of exopolymers produced by different isolates of marine sulphate-reducing bacteria. *International Biodeterioration Biodegradation*, Barking, v. 37, n. 3-4, p.163–172, 1996.

Recebido em 01 de abril de 2014.

Aprovado em 10 de abril de 2014.