



IV-045 - EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DO LAGO PARANOÁ, ENTRE OS ANOS DE 2004 A 2006, E RELAÇÃO ENTRE BALNEABILIDADE E PRECIPITAÇÃO BRASÍLIA-DF

Mauro Roberto Felizatto⁽¹⁾

Engenheiro químico pela Universidade Federal de Uberlândia (1985) e Mestrado em Engenharia Civil: Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília (2000). Atualmente é Engenheiro (Agente Operacional III) da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal exercendo o cargo de Coordenador de Gerência da Coordenadoria Operacional dos Sistemas Melchior, Samambaia e Brazlândia.

Diogo da matta garcia⁽²⁾

Engenheiro ambiental pela universidade católica de Brasília(2009). Atualmente encontra-se no exterior para um aperfeiçoamento da língua inglesa, sem data prevista de volta.

Gutstavo de Souza Santos⁽³⁾

Graduando em engenharia ambiental pela universidade católica de Brasília(prevista para junho/2009).

Fernando Luis do Rego Monteiro Starling⁽⁴⁾

Biologo pela Universidade de Brasília (1985), mestrado em Ecologia pela Universidade de Brasília (1989) e doutorado em Ecologia Aquatica Aplicada e Aquicultura Ambiental - University Of Stirling (1998).

Endereço⁽¹⁾: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Km 53 DF 180/BR 060 - 72329-224 - Brasília, DF – Brasil - Telefone: (61) 34595221 Fax: (61) 34594484 – URL da Homepage: <http://caesb.df.gov.br>

RESUMO

Balneabilidade é a medida das condições sanitárias das águas destinadas à recreação de contato primário, feita conforme a Resolução CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000. Sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc), onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada. Para sua avaliação é necessário o estabelecimento de critérios objetivos. Estes critérios devem-se basear em indicadores a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões pré-estabelecidos, para que se possa identificar se as condições de balneabilidade em um determinado local são favoráveis ou não. No CONAMA são definidas classes para melhor orientação dos usuários. Este projeto tem como finalidade a documentação de dados a respeito da evolução das condições de balneabilidade do lago Paranoá entre os anos de 2004 e 2006. Com os presentes dados, será verificada a relação entre esta e a precipitação. O trabalho foi realizado a partir de dados secundários do monitoramento das condições de balneabilidade do Lago Paranoá, realizado semanalmente pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, juntamente com dados de precipitação disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia.

PALAVRAS CHAVE: Balneabilidade, precipitação.

INTRODUÇÃO

As condições de balneabilidade definem se as águas estão próprias ou impróprias para o uso recreativo de contato primário. O monitoramento dessas condições é de fundamental importância considerando que a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados. Os parâmetros de classificação são definidos pela resolução do CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. As águas consideradas impróprias são as que contêm contaminação por esgoto doméstico. Já as consideradas próprias, sem contaminação, são subdivididas em três categorias: excelente, muito boa e satisfatória, de acordo com a concentração de coliformes fecais encontrados.

Em Brasília a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB realiza semanalmente o monitoramento das condições de balneabilidade do Lago Paranoá por intermédio de um moderno laboratório de análise de água (física, química e biológica). Sendo que esse monitoramento é realizado com base em 30 pontos de coleta, baseado na Resolução nº 274/2000 do CONAMA. Os mapas gerados semanalmente são divulgados via internet. Ainda de acordo com a Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000, as avaliações bacteriológicas, em frente às estações de tratamento de esgoto - ETEs, sempre serão consideradas como



impróprias mesmo que não seja detectado nenhum tipo de contaminação nas análises de colimetria (CAESB, 2007).

Apesar do monitoramento realizado pela CAESB, não existe nenhum estudo que demonstre a evolução das condições de balneabilidade nos últimos anos. Também não existe nenhuma bibliografia que as relacione com a precipitação. Tendo em vista esses aspectos o presente estudo tem como problemática: como analisar a evolução das condições de balneabilidade do Lago Paranoá no período de 2004 a 2006 e verificar a relação desta com a precipitação?

A hipótese que nos responde essa problemática é: As condições de balneabilidade do Lago estão piorando. E a precipitação tem uma relação direta com a balneabilidade.

O presente trabalho irá gerar dados de relevância importante. Tanto para a comunidade científica quanto para sociedade em geral. Pois esclarecerá a evolução das condições de balneabilidade e poderá comprovar a existência da relação entre esta e a precipitação no Lago Paranoá, que possui relevante importância para a recreação e lazer dos moradores de Brasília e entorno. Visto que um estudo dessa natureza ainda não foi realizado, e hoje em Brasília as águas pluviais não recebem nenhum tipo de tratamento, sendo despejadas in natura no Lago.

Portanto o estudo terá como objetivo a documentação de dados sobre a evolução das condições de balneabilidade, no período de 2004 a 2006, e a análise da existência de uma relação com a precipitação.

Para atingir esse objetivo, temos como objetivos específicos: analisar os dados fornecidos pela CAESB para descrever o processo de evolução das condições de balneabilidade no período de 2004 a 2006 e verificar a relação da precipitação com as condições de balneabilidade utilizando dados do INMET.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram os dados secundários do monitoramento das condições de balneabilidade, obtidos junto a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal CAESB e dados secundários da precipitação na Bacia do Paranoá, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

Com esses dados foi realizada a análise da evolução das condições de balneabilidade do Lago Paranoá nos anos de 2004 a 2006. Utilizado o programa SPSS - Statistical Package of the Social Sciences versão 10.0, para geração de gráficos por meio do Box Plot. Com isso foi feita a avaliação e indicação dos pontos que vem sofrendo maior pressão ambiental e suas possíveis causas. Para gerar esses gráficos os dados foram transformados para logaritmo na base dez, para facilitar a comparação dos dados. Pois antes o universo dos dados variavam de 0 a 2600, ao transformá-los o intervalo variou de -3 a 3, tendo assim uma melhor visualização gráfica. Nos pontos onde a análise foi zero, o zero foi substituído por 0,001 para poder aplicar o logaritmo, visto que não existe logaritmo de zero.

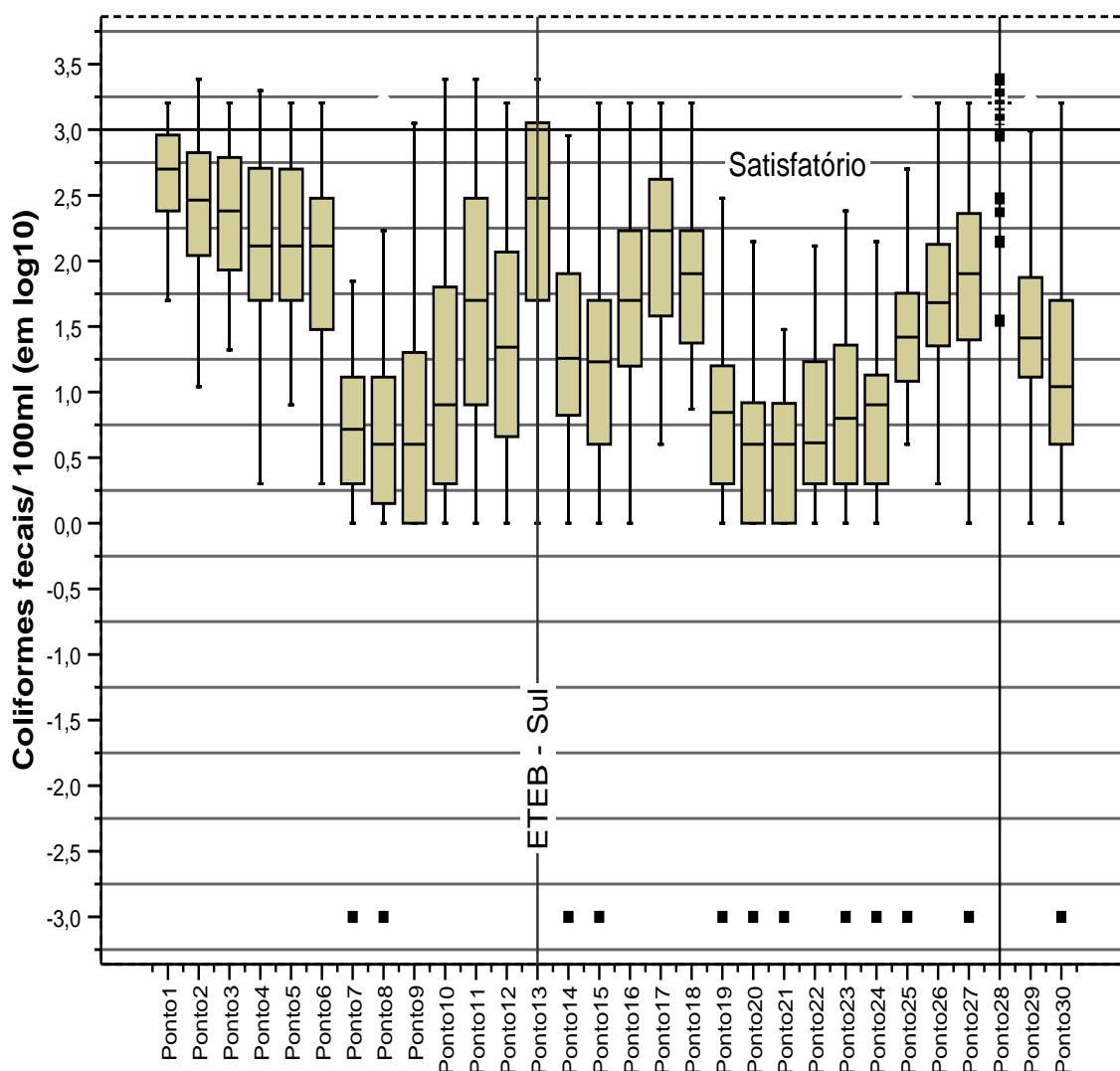
Para fazer a relação entre as condições de balneabilidade e a precipitação, foram feitos gráficos comparativos no programa Excel para Windows versão Microsoft Office XP. Para escolher os pontos dessa análise foi utilizado um mapa dos pontos de descarga de águas pluviais no Lago, que possibilitou verificar os pontos que estão sofrendo mais influências das águas da chuva. Assim foram feitos três gráficos para cada ponto analisado, um mostrando as condições de balneabilidade, outro os níveis de precipitação e um da correlação entre a balneabilidade e a precipitação. Assim verificando a relação existente entre os dois. Os pontos escolhidos para análise foram: 2 (Clube Nipo Brasileiro), 4 (Prainha, ao lado da ponte das Garças), 7 (Clube de golfe, ao lado da ponte JK), 16 (ASFUB) e 18 (área de lazer norte, ao lado da ponte do Bragueto). O critério para escolha dos pontos foi baseado no mapa dos pontos de descarga de águas pluviais no Lago Paranoá, sendo divididos dois pontos no braço sul, dois pontos no braço norte e um ponto central. Caracterizando o Lago de forma homogênea.

RESULTADOS DE DISCUSSÃO

Gráficos gerados no Boxplot demonstrando a evolução das condições de balneabilidade. Representando os anos de 2004, 2005 e 2006 respectivamente.



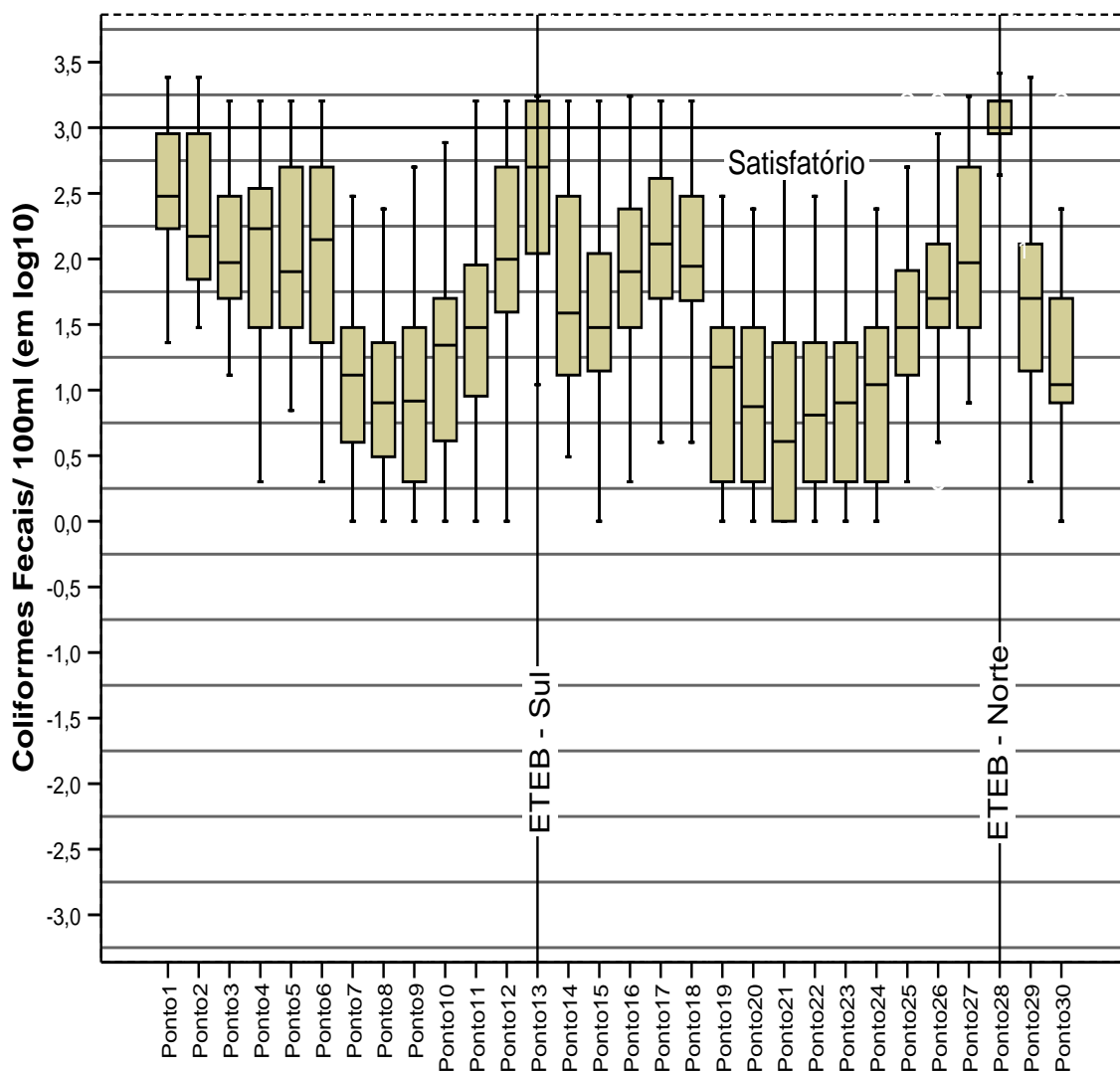
Gráfico 1: Condições de balneabilidade no ano de 2004.



No gráfico 1 estão representados os pontos de análise no Lago e como foi a distribuição das concentrações de coliformes fecais - CF (em CF/ 100ml) no ano de 2004. As caixas representam o universo dos valores, mostrando a mediana e os valores máximos e mínimos encontrados. Os pontos que se encontram abaixo a linha 3 são considerados satisfatórios pela Resolução CONAMA n° 274. Os pontos 13 e 28 são em frente as ETEBs, onde será considerado impróprio para uso de contato primário.



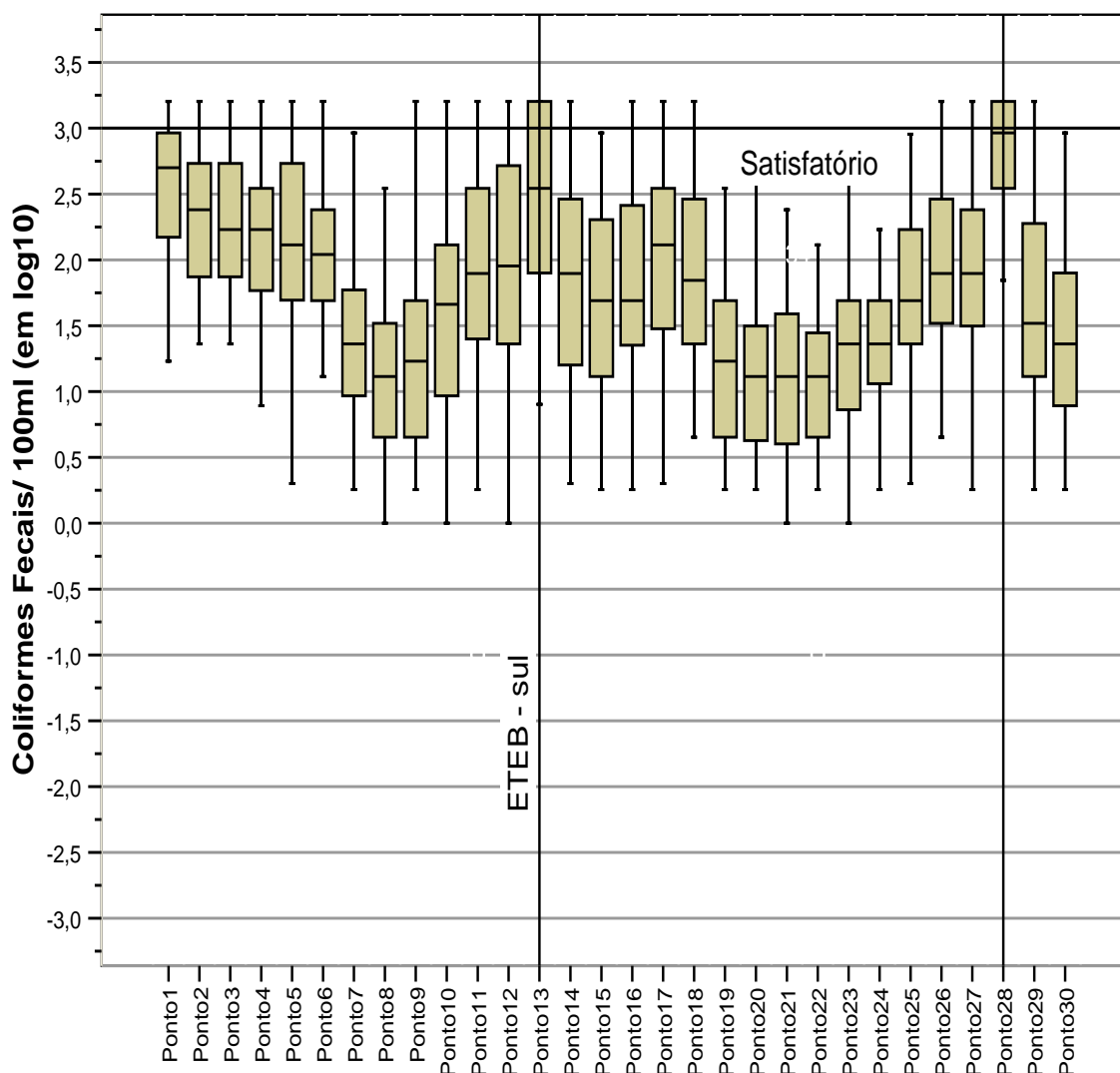
Gráfico 2: Condições de balneabilidade no ano de 2005.



O gráfico 2 mostra as condições de balneabilidade no ano de 2005. Pode-se verificar que ocorreu um pequeno aumento nas concentrações de CF, demonstrando que ocorreu uma decréscimo nas condições de balneabilidade do Lago.



Gráfico 3: Condições de balneabilidade no ano de 2006.

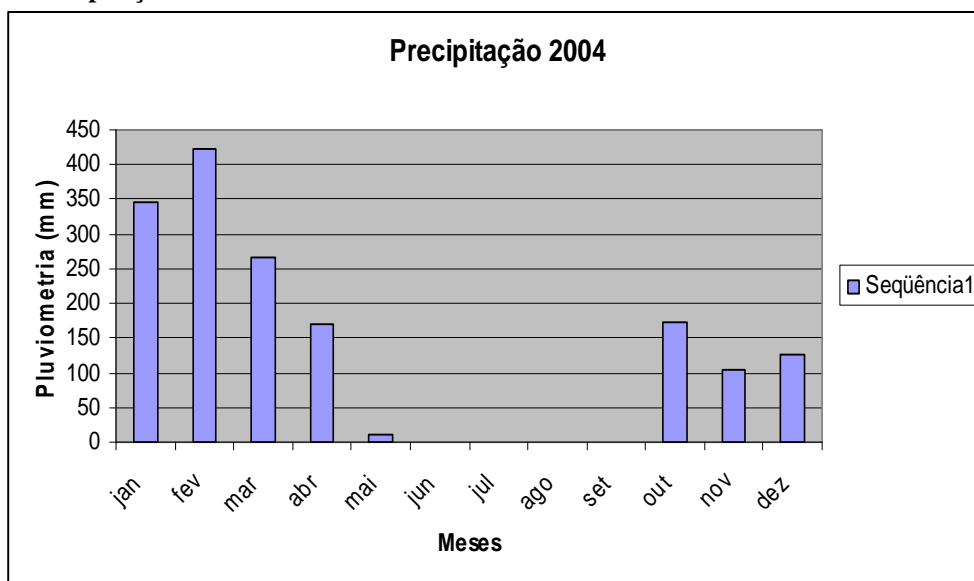


O gráfico 3 mostra as condições de balneabilidade no ano de 2006. Nele podemos verificar que também ocorreu um decréscimo nas condições de balneabilidade, em relação aos anos de 2004 e 2005. Porém o Lago ainda se manteve balneável.

Gráficos gerados no programa Excel para determinação da correlação entre as condições de balneabilidade e a precipitação. O ano escolhido para análise foi o ano de 2004, essa escolha foi feita aleatoriamente. Foram feitos um gráfico de precipitação, cinco gráficos da balneabilidade e um da correlação para cada um de balneabilidade, totalizando 11 gráficos.

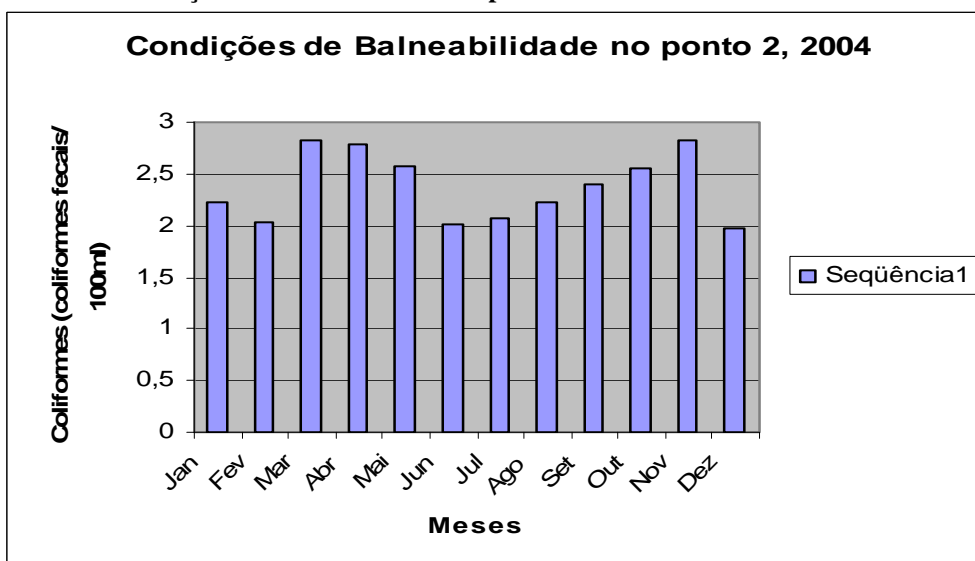


Gráfico 4: Precipitação no ano de 2004.



O gráfico 4 mostra que no ano de 2004 as precipitações cessaram a partir do mês de maio, e se prolongou até o início de setembro.

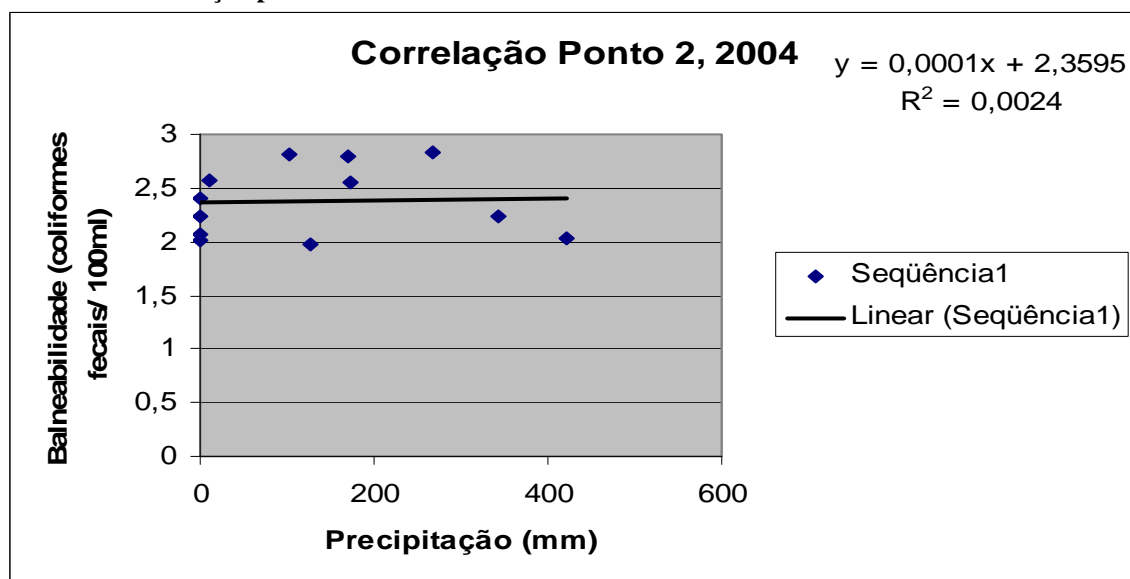
Gráfico 5: Condições de Balneabilidade no ponto 2.



O gráfico 5 mostra que no ponto 2 as condições de balneabilidade tiveram certa sazonalidade, somente o mês de fevereiro não acompanhou essa sazonalidade.

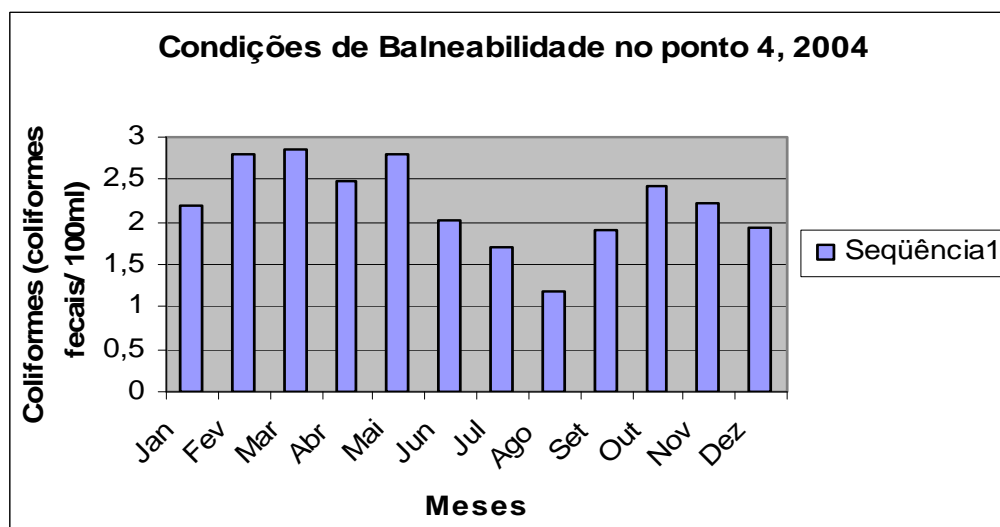


Gráfico 6: Correlação ponto 2.



O gráfico mostra que nesse ponto a precipitação e balneabilidade tem correlação diretamente proporcional.

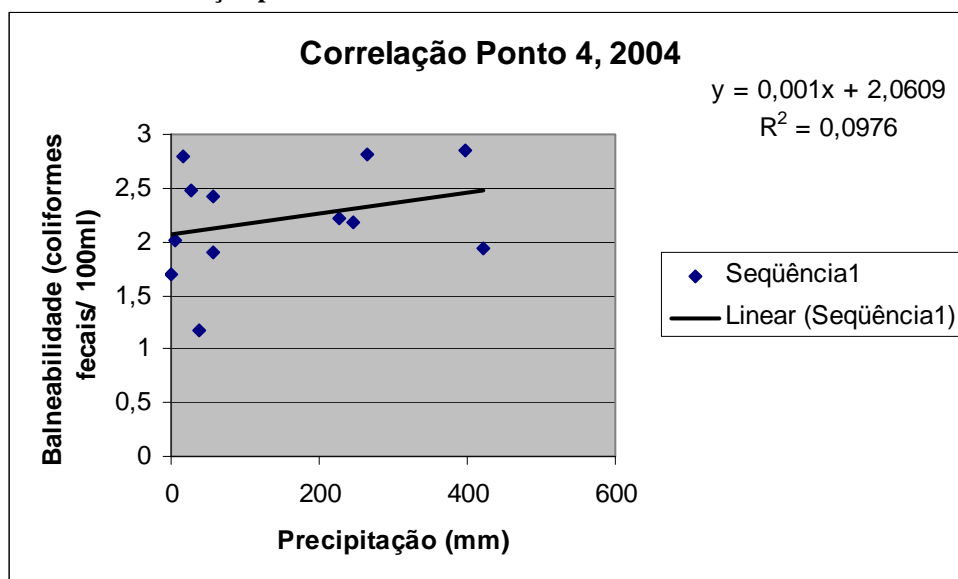
Gráfico 7: Condições de Balneabilidade no ponto 4.



O gráfico 7 mostra que no ponto 4 as condições de balneabilidade também tiveram uma sazonalidade, quando as precipitações cessaram as condições melhoraram. Pode-se verificar isso a partir do mês de maio.

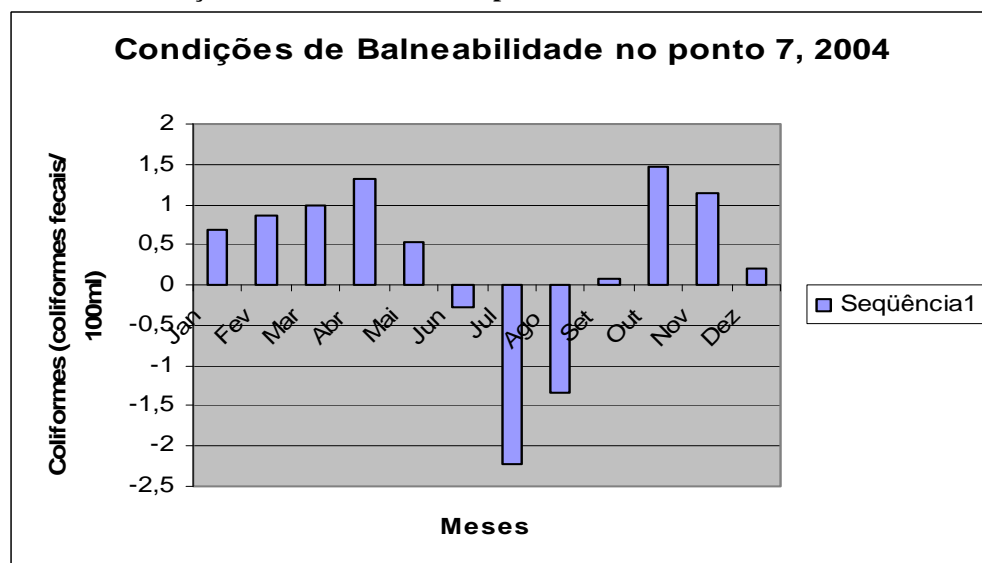


Gráfico 8: Correlação ponto 4.



Nesse gráfico também pode-se verificar uma correlação diretamente proporcional entre a balneabilidade e precipitação.

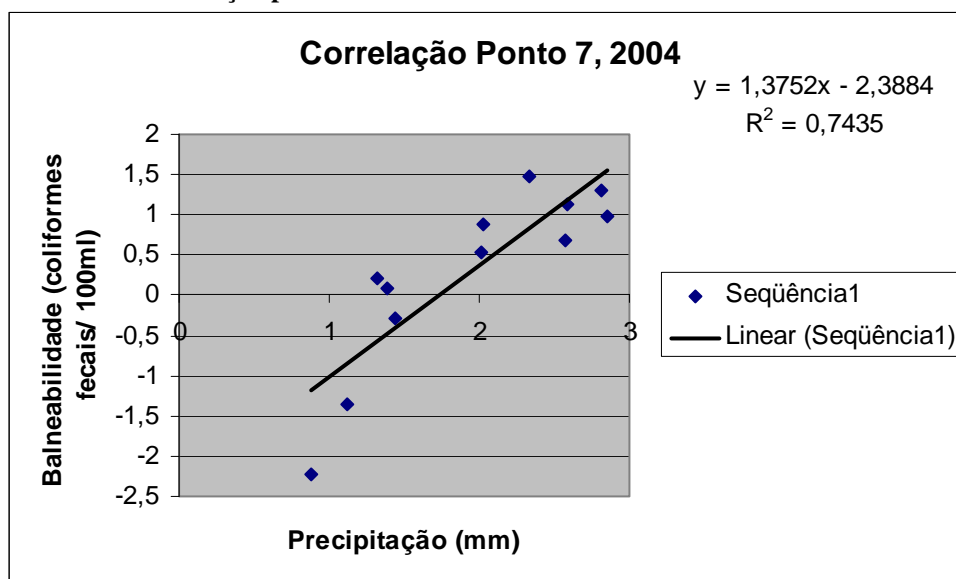
Gráfico 9: Condições de Balneabilidade no ponto 7.



O gráfico 9 mostra que no ponto 7 as condições de balneabilidade acompanharam a sazonalidade das precipitações. Tendo seus menores valores justamente nos meses de menor quantidade de precipitação.

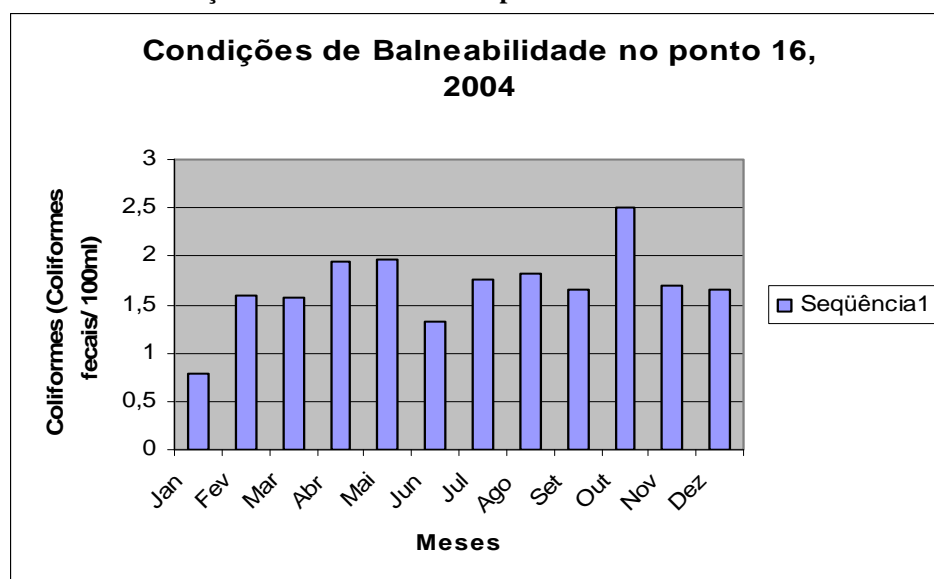


Gráfico 10: Correlação ponto 7.



Neste gráfico também ocorreu uma correlação diretamente proporcional mais acentuada. Mostrando que nesse ponto balneabilidade e precipitação estão mais relacionados.

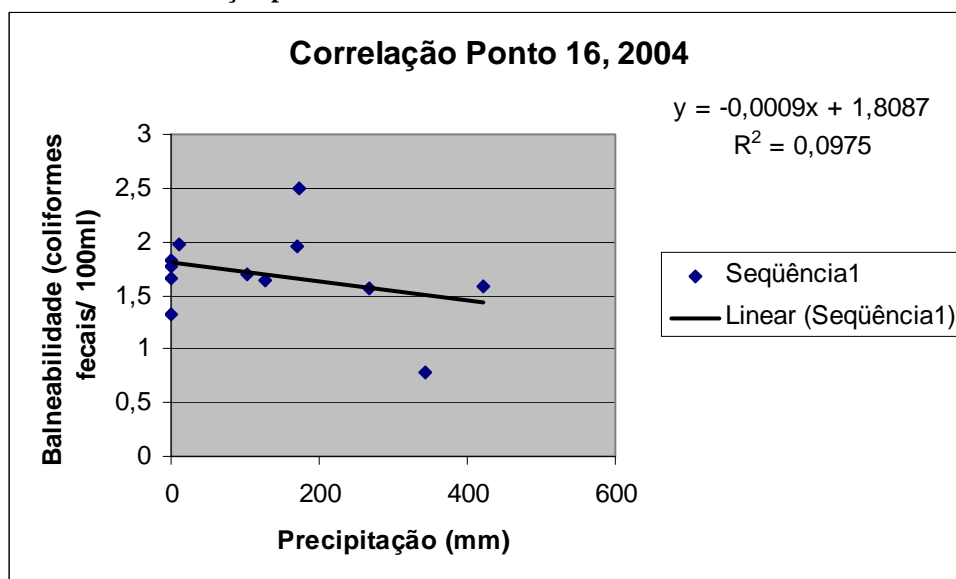
Gráfico 11: Condições de Baneabilidade no ponto 16.



No gráfico 11 as condições de balneabilidade não acompanharam fielmente a sazonalidade das chuvas. Porém pode se verificar a influência do final do período de chuvas nas condições, do mês de maio até setembro.

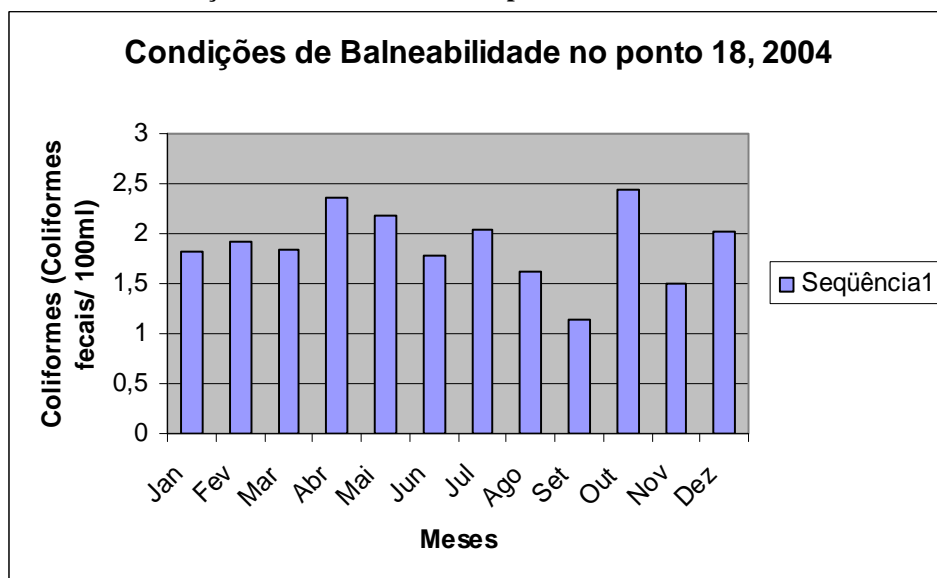


Gráfico 12: Correlação ponto 16.



Nesse gráfico constatou-se que no ponto 16, no ano de 2004, a correlação é inversamente proporcional. Ou seja na época da seca o lago apresenta as piores condições de balneabilidade.

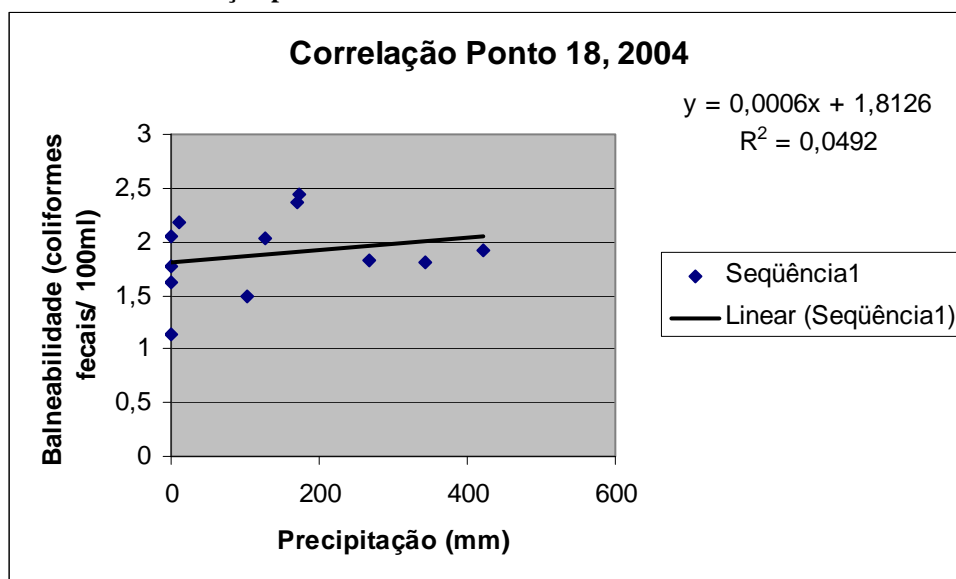
Gráfico 13: Condições de Balneabilidade no ponto 18.



No gráfico 13 as condições de balneabilidade acompanharam a sazonalidade nos meses sem precipitação, a partir de maio. Porém na época das chuvas as condições não acompanharam a sazonalidade da precipitação, nos meses de janeiro a março.



Gráfico 14: Correlação ponto 18.



Nesse ponto verificou-se correlação diretamente proporcional, entre a balneabilidade e a precipitação.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como resultado desse trabalho conclui-se que as condições de balneabilidade do Lago Paranoá estão piorando entre os anos de 2004 à 2006, entretanto o ele ainda continua sendo balneável apesar desse decréscimo nas condições.

A partir dos gráficos gerados foi verificada uma relação diretamente proporcional entre a precipitação e as condições de balneabilidade. Demonstrando que nos meses de seca o Lago apresenta as melhores condições de balneabilidade.

Portanto o presente estudo recomenda que o Órgão responsável pela gestão de águas e saneamento do Distrito Federal trate com maior importância o despejo de águas pluviais no Lago Paranoá. Pois o mesmo acarreta num decréscimo das condições de balneabilidade, visto que o Lago é de grande importância para a população do DF e entorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASÍLIA. Caesb (Org.). Universalização do serviço na área de saneamento. Cartilha, Brasília, n. , p.1-4, 12 jan. 2007.
2. CAESB, Disponível em: <<http://www.caesb.gov.df.br>> Acesso em: 12 de abril de 2007, as 10h.
3. CETESB. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/balneabilidade.asp>> Acesso em: 27 de março de 2007, às 15h;
4. CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>> Acesso em: 12 de março de 2007, às 15h;
5. FELIZATTO, M. R.; SOUZA, Marco Antonio Almeida de . Qualidade da Água. In: VESTCON Editora. (Org.). ANA - Agência Nacional das Águas - Área de atuação recursos hídricos. 1a. ed. Brasília-DF: VESTCON Editora Ltda., 2002, v. , p. 1-106.
6. INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>> Acesso em: 10 de maio de 2007, as 9h30;
7. LAGO PARANOÁ. Disponível em: <<http://www.lagoparanao.com>> Acesso em :15 de março de 2007, as 14h.