



## IV-212 – ESTUDO DE BALNEABILIDADE EM REGIÕES DO RIO CUIABÁ E COXIPÓ

**Renato José Ferreira Paschoal<sup>(1)</sup>**

Engenheira Sanitarista e Ambiental formada pela Universidade Federal de Mato Grosso, cursando pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil.

**Luiz Airton Gomes**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Mato Grosso, mestrado em Engenharia Civil: Área de Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo, Diploma em Engenharia Sanitária pelo International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering - IHE de Delft, Holanda e doutorado em Environmental Engineering pela University of Newcastle upon Tyne, Inglaterra.

**Marcelo Augusto Sales da Silva**

Engenheiro Sanitarista e Ambiental formado pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil.

**Gabrielly Cristhiane Oliveira e Silva**

Engenheira Sanitarista e Ambiental formado pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestranda em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil.

**Shozo Shiraiwa**

Físico pela Universidade de São Paulo - USP, mestre em Geofísica pela Universidade de São Paulo - USP, doutor em Geofísica pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua 9, 212 – Boa Esperança - Cuiabá - MT - CEP: 78068 - 410 - Brasil - Tel: (65) 8405-3595 - e-mail: natopaschoal@gmail.com

### RESUMO

O estudo da Balneabilidade mede as condições qualitativas das águas destinadas à recreação de contato primário. É de grande valia o conhecimento da qualidade da água para que se possa preservar a saúde tanto humana quanto à dos próprios corpos d'água. A presente pesquisa foi realizada nos municípios de Cuiabá (capital do estado de Mato Grosso) e Várzea Grande (a segunda maior cidade do estado de Mato Grosso, circunvizinha a capital), nos rios pertencentes à Região Hidrográfica do Paraguai: Cuiabá e Coxipó, em período de baixa umidade relativa do ar e de baixa precipitação, a qual aumenta a presença de banhistas na região. Foram realizadas coletas e análises em quatro pontos dos municípios citados: três pontos no município de Cuiabá, tendo como curso d'água o rio Cuiabá (Praia do Pari e Comunidade São Gonçalo) e Coxipó (Sesc Balneário) e um ponto no município de Várzea Grande (Passagem da Conceição), tendo como curso d'água o rio Cuiabá. As coletas e análises foram realizadas entre os dias 27 a 31 de Agosto de 2007. Posteriormente os dados foram classificados seguindo-se a Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – nº 274 29 de novembro de 2000, que classifica o ponto analisado em: Própria (Excelente, Muito Boa, Satisfatória) ou Imprópria. A análise evidenciou que somente um dos pontos foi considerado impróprio para o uso de recreação de contato primário, e que os demais pontos obtiveram classificação adequada para o uso recreativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recreação de Contato Primário, Rio Cuiabá, Rio Coxipó.

### INTRODUÇÃO

Conhecida como recurso finito, a água, é o principal elemento natural de vital importância para a manutenção e o surgimento de qualquer tipo de vida terrestre. Neste aspecto que ela é tratada como bem universal, e o seu acesso é garantido a todos.

Para que possa ser utilizada integralmente em seus diversos usos, ela deve ser tratada com importância em relação à manutenção e o monitoramento de sua qualidade. Cabe às entidades da administração pública realizar constantemente, conforme legislação vigente, o controle eficaz de sua qualidade.

A questão que trata a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, este entendido como contato direto e prolongado com o corpo d'água é a balneabilidade.



No Estado de Mato Grosso este trabalho é realizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, que anualmente elabora o Relatório de Balneabilidade das Praias do Estado, total de 24 praias de água doce, em base a Portaria 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Por razões administrativas no ano de 2007 este relatório não foi elaborado. Buscou-se preencher esta lacuna com o presente trabalho realizado em parceria com a SEMA-MT. A área concentra-se em dois principais corpos d'água da capital mato-grossense – Rio Cuiabá (banha cidades de Cuiabá e Várzea Grande – MT) e o Rio Coxipó (afluente do Rio Cuiabá).

O objetivo desse estudo é obter um levantamento da qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande – MT.

Para isto, fez-se necessário realizar análises bacteriológicas de colimetria através do método do substrato cromogênico definido ONPG-MUG; informar a qualidade sanitária das águas e classificá-las como próprias ou impróprias para o uso de recreação de contato primário; sugerir a aplicação de medidas que visem conservar e/ou evitar a poluição bacteriológica nos locais analisados.

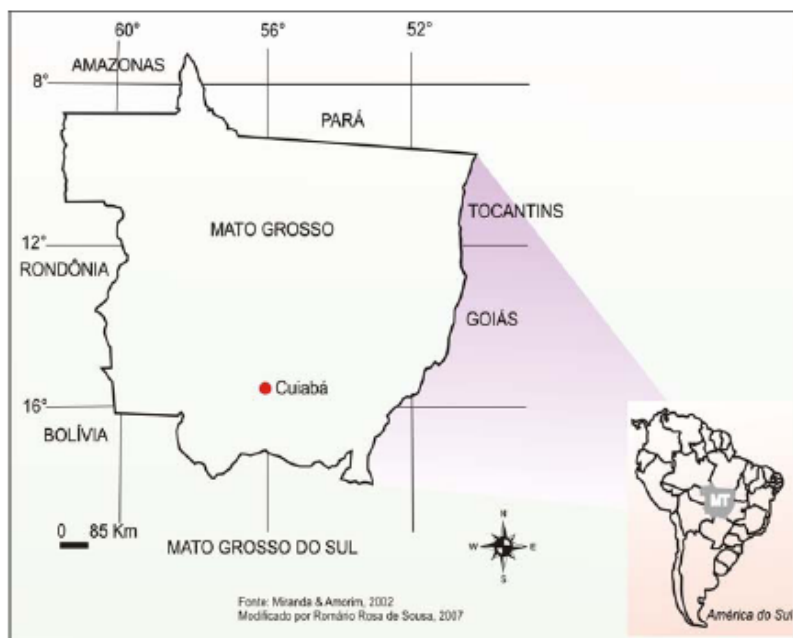
## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

A cidade de Cuiabá é a capital do Estado de Mato Grosso situado na região Centro Oeste do Brasil, com cerca de 900.000 Km<sup>2</sup> de extensão territorial. A cidade de Cuiabá possui área de 3.538 Km<sup>2</sup> e sua sede municipal localiza-se à 15°35'56" de Latitude Sul e 56°06'01" de Longitude Oeste. Localizada na porção centro-sul do estado, com a maior concentração populacional. Segundo dados do IBGE (2.007), o município de Cuiabá possui 526.861 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 149 hab/km<sup>2</sup>, que cresce a taxa de 2,77 % ao ano.

Fonte: Miranda & Amorim (2002), modificado por Romário Rosa de Sousa (2007).

Figura 1 apresenta a localização do município de Cuiabá.



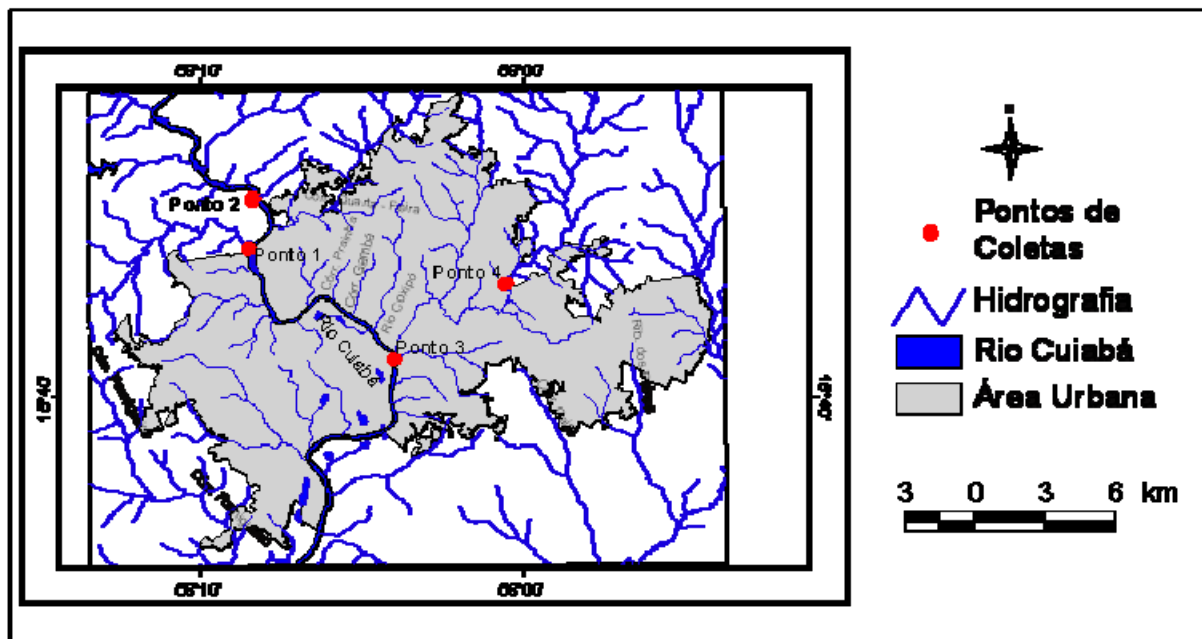
Fonte: Miranda & Amorim (2002), modificado por Romário Rosa de Sousa (2007).

Figura 1. Mapa de localização do município de Cuiabá no Estado de Mato Grosso e na América do Sul.

O Rio Cuiabá é o principal corpo hídrico da região, e limítrofe entre a capital e Várzea Grande.



Para a realização deste trabalho foram definidos 4 pontos de amostragem nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, com a seguinte distribuição: 3 pontos em Cuiabá: rio Cuiabá: Ponto 1 - Praia do Pari e Ponto 3 - Comunidade São Gonçalo, e o outro no rio Coxipó: Ponto 4 - Comunidade São Gonçalo; na cidade de Várzea Grande foi escolhido o Ponto 2 - Passagem da Conceição, também no rio Cuiabá no Estado de Mato Grosso. A Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos pontos.



**Figura 2: Mapa dos pontos de análises. (Adaptado de Thomé Filho (Org.) Sistema de Informação Geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e entorno; SICME-CPRM, 2006).**

Os pontos escolhidos foram os seguintes:

Ponto 1: localizado na Praia do Pari, no município de Cuiabá e possui como corpo d'água o rio Cuiabá, próximo aos bairros Santa Isabel e Santa Amália. Local bastante freqüentado por banhistas e pescadores da comunidade local; Latitude Sul - 15° 35' 32.83" e Longitude Oeste - 56° 8' 36.65".

Ponto 2: Passagem da Conceição, conhecido localmente pela típica culinária regional.<sup>1</sup> Situado no município de Várzea Grande, possuindo como curso d'água o rio Cuiabá. Foi observada a presença de poucos banhistas e pescadores durante a semana, sendo esperada uma maior visitação no local durante os finais de semana; Latitude Sul - 15° 33' 58.56" e Longitude Oeste - 56° 8' 30.51".

Ponto 3: Comunidade São Gonçalo, próximo aos bairros Jardim Gramado e CoopHEMA, localizados no município de Cuiabá e tendo como corpo d'água o rio Cuiabá. O local é bem freqüentado durante a semana por pescadores e alguns poucos banhistas; Latitude Sul - 15° 38' 55.12" e Longitude Oeste - 56° 4' 10.27".

Ponto 4: SESC Balneário Dr. Meirelles, próximo aos bairros São João Del Rei e Osmar Cabral, localizados no município de Cuiabá e possuindo como curso d'água o rio Coxipó. O local mantém inúmeras atrações durante a semana e o nos fins de semana; Latitude Sul - 15° 36' 36.79" e Longitude Oeste - 56° 0' 46.03"

### Variáveis analisadas

A análise consistiu no levantamento dos seguintes dados: medição de pH da água e sua respectiva temperatura (utilizando-se o pHmetro WTW 315i), a medição da temperatura do ar ambiente (obtido com o uso de termômetro simples graduado) e a coleta da água para sua posterior análise bacteriológica (as amostras foram coletadas utilizando-se bolsas plásticas com capacidade de 100 mL, sendo transportadas sob refrigeração para o laboratório, para realização das análise no prazo de 24 horas após a coleta). A análise bacteriológica foi realizada no laboratório de Monitoramento Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso – SEMA, através do método de substrato cromogênico definido ONPG-MUG (Colilert1). A coleta de amostras foi realizado no mês de agosto de 2007, em um período de 5 dias ( 27 a 31/08/2007).

<sup>1</sup> Reagente utilizado para a detecção de coliformes e *E.coli* em água.



A maioria dos estudos de balneabilidade possui duração de 5 semanas, porém este estudo é amparado pela Resolução CONAMA – nº 274/00 em seu artigo 6º, que dispõe sobre o tempo de coleta da seguinte forma:

*“Art. 6º. 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”.*

Os procedimentos realizados basearam-se na legislação vigente (Resolução CONAMA nº 274/00), com intuito de classificar as águas avaliadas em relação ao seu uso para contato primário em: Própria (Excelente, Muito Boa, Satisfatória) ou Imprópria. O parâmetro utilizado para comparação da qualidade da água com a legislação será o Número Mais Provável de Escherichia coli.

## RESULTADOS OBITIDOS

Tabela 1 – Ponto 1 - Características física, química e bacteriológica

Data	Hora Coleta	Temp água (°C)	Temp Ar (°C)	E. coli (NMP/100 ml)	pH
27/8/07	09:50	23,9	19	97	6,8
28/8/07	09:11	23,4	23	63	6,9
29/8/07	09:00	23,2	24	31	6,8
30/8/07	09:05	24	25	41	6,7
31/8/07	09:27	28	30	420	6,7

Tabela 2 – Ponto 2 - Características física, química e bacteriológica

Data	Hora Coleta	Temp água (°C)	Temp Ar (°C)	E. coli (NMP/100 ml)	pH
27/8/07	10:20	23,4	19,5	52	6,9
28/8/07	09:40	24,2	22	31	6,9
29/8/07	09:28	23,9	25	20	6,8
30/8/07	09:29	24,5	27	20	7,1
31/8/07	09:47	27	32	20	7

Tabela 3 – Ponto 3 - Características física, química e bacteriológica

Data	Hora Coleta	Temp água (°C)	Temp Ar (°C)	E. coli (NMP/100 ml)	pH
27/8/07	09:50	22,8	19,8	2143	6,8
28/8/07	09:11	24,6	23	671	6,9
29/8/07	09:00	25,3	27	1187	6,9
30/8/07	09:05	25,8	29	1723	7,1
31/8/07	10:15	28,1	31,5	906	7,3

Tabela 4 – Ponto 4 - Características física, química e bacteriológica

Data	Hora Coleta	Temp água (°C)	Temp Ar (°C)	E. coli (NMP/100 ml)	pH
27/8/07	11:47	21,8	20	529	6,2
28/8/07	11:10	23,8	24	262	6,1
29/8/07	11:00	24,8	26	121	6,9
30/8/07	10:45	24,4	27	249	6,8
31/8/07	10:45	27,2	29	309	6,9

Os valores obtidos para Escherichia coli, nos Pontos 1 e 2, ficaram abaixo da faixa prevista para a água ser considerada imprópria pela Resolução. No último dia de análise, no Ponto 1– 31/08/2007 – foi obtido o valor máximo de 420 NMP/100 ml. Os valores de pH estão de acordo com o estabelecido pela resolução.

Os resultados encontrados de Escherichia coli, no Ponto 3, foram extremamente altos se comparado com os pontos anteriores, obteve-se uma média de 1.326 NMP/100 ml, e um valor máximo de 2.143 NMP/100 ml, caracterizando-se assim, fora da faixa estabelecida pela legislação. No entanto, o valor do pH se manteve dentro da faixa permitida.

No Ponto 3, o número mais provável de Escherichia coli permaneceu dentro do limite estabelecido para o corpo d'água foi obtido um valor máximo de 529 NMP/100 ml e um valor mínimo de 121 NMP/100 ml. Todos os valores para o pH permaneceram dentro da faixa definida pela legislação vigente.

### Classificação final dos corpos d'água



Quadro 1 - Classificação Final dos Corpos d' Água

PONTO DE ANÁLISE	CLASSIFICAÇÃO
Ponto 01 – Praia do Pari	Própria (Muito Boa)
Ponto 02 – Passagem da Conceição	Própria (Excelente)
Ponto 03 – Comunidade São Gonçalo	Imprópria
Ponto 04 - SESC Balneário Dr. Meirelles	Própria (Satisfatória)

A água analisada no Ponto 01 – Praia do Pari, foi classificado como “Própria”, pois o valor de seu pH não obteve variações fora da faixa permitida e ainda obteve um valor baixo de *Escherichia coli*, permanecendo então na classificação de “Própria”. Mas a sub-classificação de “Muito Boa”, se deve ao fato de o valor máximo obtido para *E. coli* estar próximo de 400 NMP/100 ml.

A melhor classificação obtida em todos os pontos de análise trata-se do Ponto 02 – Passagem da Conceição, que obteve a classificação de “Própria (Excelente)” devido ao baixo valor de *Escherichia coli* (valor máximo de 52 NMP/100 ml) e ainda não sendo enquadrado em “Imprópria” pois o valor de pH se manteve na faixa permitida pela Resolução.

O local mais crítico de todos analisados foi o Ponto 03 – Comunidade São Gonçalo, pois obteve valores extremamente altos previstos pela norma vigente, obtendo uma média de *E. coli* de 1.326 NMP/100 ml, com máxima de 2.143 NMP/100 ml, enquadrando-se como “Imprópria” para o uso, por possuir valor superior a 800 NMP/100 ml.

A água do Ponto 04 – SESC Balneário Dr. Meirelles esteve próximo de ser considerada “Imprópria”, mas obteve a classificação de “Própria”, devido aos valores de *Escherichia coli* estarem dentro da faixa permitida (valor mínimo de 121 NMP/100 ml e máximo de 529 NMP/100 ml), conseqüentemente sua sub-classificação obtida foi de “Satisfatória”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de balneabilidade mostra-se de grande valia para regiões que possuem os seus corpos d'água freqüentemente utilizados. O conhecimento das características físicas, químicas biológicas dos locais auxilia no controle da qualidade da água para todos os usuários. Neste estudo foi verificado que um dos 4 locais analisados (o Ponto 3 – Comunidade São Gonçalo) não possuía as qualificações adequadas, determinadas por legislação vigente, para que a água fosse utilizada para fins recreativo.

Sempre devem acontecer avaliações contínuas em relação à balneabilidade, assim é possível garantir a manutenção da qualidade da água utilizada para fins recreativos.

O poder público e os responsáveis direta ou indiretamente pela manutenção, conservação e recuperação da qualidade das águas, juntamente à população, devem agir visando à preservação do recurso com medidas e ações mitigadoras que busquem sua conservação.



## RECOMENDAÇÕES

Algumas recomendações de ordem prática são:

- Deve-se redobrar a atenção com os idosos e crianças;
- Recomenda-se não levar animais aos locais de recreação, pois estes podem transmitir doenças aos usuários;
- Evita-se o uso dos locais de banho que recebem corpos d'água que não possui qualidade conhecida e ainda após a ocorrência de chuvas intensas, devido a possibilidade de alteração nas características da água do local;
- A destinação correta dos resíduos gerados é uma prática adequada para que o recurso utilizado continue exercendo sua função e, conseqüentemente seu uso não será limitado;
- A principal recomendação para se manter a qualidade de qualquer tipo de recurso é basicamente utilizá-lo com consciência e educação, evitando sua contaminação e o seu desperdício.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA - American Public Health Association. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewaters. New York. 19ª Ed. APHA / AWWA / JMPCF, 1995.
2. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 274 de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre as condições de balneabilidade, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário. Brasília, 29 de novembro de 2000.
3. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2007. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).
4. Sousa, R. R. A propósito de um mapeamento da epidemia de dengue na cidade de Cuiabá, MT. Rev. Geogr. Acadêmica v.2 n.1 (vi.2008) 73-87.
5. SEMA - MT, Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso. Relatório de Balneabilidade das Principais Praias do Estado de Mato Grosso – Ano 2006.pdf. Cuiabá, 04 de outubro de 2006. Arquivo (3,32 mbytes). Acrobat Distiller 6.0 (Windows).
6. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v.1). UFMG - Belo Horizonte, MG, 2006.