

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO PARQUE ESTADUAL DO PROSA E PARQUE DAS NAÇÕES INDÍGENAS, CAMPO GRANDE, MS.

Luiz Mário Ferreira¹ & Márcia Cristina de Alcântara Silva²

RESUMO --- A qualidade das águas da bacia do córrego Prosa no trecho que corta o Parque Estadual do Prosa e Parque das Nações Indígenas, foi monitorada durante o período de 2006 a 2008, em 05 pontos de amostragem. Para atingir os objetivos estabelecidos no programa de monitoramento, foram analisados parâmetros físicos, químicos e biológicos da água. A análise dos dados foi realizada a partir da utilização do Índice de Qualidade da Água (IQANSF) adaptado pela CETESB. Com relação ao córrego Prosa e o lago do Parque das Nações Indígenas, os mesmos apresentaram durante o período monitorado, classificação de qualidade variando entre Ótima, Boa e Aceitável. Os dados obtidos a partir do monitoramento realizado em 2008 no córrego Prosa e no lago do Parque das Nações Indígenas mostram que houve uma queda na qualidade de suas águas, quando comparados aos resultados do monitoramento feito em 2007 e 2006.

ABSTRACT--- The water quality in the Prosa basin where it crosses the Parque Estadual do Prosa and Parque das Nações Indígenas, was monitored from 2006 to 2008 in 05 sampling points. We analyzed the water's physical, chemical and biological parameters in order to reach the objectives established in the monitoring program. The data was analyzed using the Water Quality Index (WQI-NSF) as adapted by CETESB. Both the Prosa stream and the Parque das Nações Indígenas Lake presented water quality varying from Great to Good to Acceptable during the monitoring period. The monitoring data from 2008 shows there was a decrease in water quality when compared to the monitoring results from 2007 and 2006.

Palavras-chave: Monitoramento, Qualidade das Águas, Unidades de conservação.

1) Químico, Mestre em Tecnologias Ambientais, Gerente de Controle e Fiscalização, IMASUL, Rua Desembargador Leão N. do Carmo s/n, 79031-902.Campo Grande/MS. E-mail lmferreira@imasul.ms.gov.br

2) Bióloga, Fiscal Ambiental, IMASUL/GCF/UCCA, Rua Desembargador Leão N. do Carmo s/n, 79031-902.Campo Grande/MS. E-mail malcantara@imasul.ms.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL, autarquia vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia/SEMACE, é o órgão gestor da política ambiental e de recursos hídricos no Estado do Mato Grosso do Sul.

O IMASUL, por meio da Unidade Centro de Controle Ambiental/UCCA da Gerência de Controle e Fiscalização (GCF), vem executando desde 1994, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Mato Grosso do Sul em atendimento à Lei Federal nº 6.938, de 31/08/81, que estabelece como um dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente, o acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

A Rede Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado do Mato Grosso do Sul atualmente implantada e operacionalizada, abrange a área das bacias dos rios Paraguai e Paraná, totalizando 113 pontos de amostragem distribuídos no território sul-mato-grossense.

Devido à importância ecológica, ornamental e recreativa do Parque Estadual do Prosa e do Parque das Nações Indígenas, ambos localizados no perímetro urbano da capital do Estado – Campo Grande - a equipe técnica da UCCA percebeu a necessidade da implantação de uma rede básica de monitoramento na área desses parques estaduais, incluindo o monitoramento do lago artificial do Parque das Nações Indígenas.

Os estudos de lagos artificiais e seus contribuintes são de grande importância prática, devido à ampla distribuição desses ambientes aquáticos e suas inúmeras utilidades. A presença de lagos com boa qualidade de água torna-se cada dia mais escassa, exigindo uma especial atenção por parte dos responsáveis pelo gerenciamento dos corpos hídricos.

Dentre os diferentes processos que podem comprometer a qualidade das águas dos lagos, destaca-se o processo de eutrofização, que pode ser natural ou artificial. O processo natural pode ocorrer de forma lenta e contínua, e resulta do aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas e pelas águas superficiais.

A eutrofização artificial, por sua vez, está relacionada com o crescimento da população, o aumento da produção de esgotos domésticos, e a utilização de produtos de limpeza sintéticos, como detergentes líquidos e em pó. A importância desses fatores está relacionada à liberação de nutrientes como fósforo e nitrogênio nos corpos de água, que favorecem o crescimento de algas e macrófitas aquáticas.

A operacionalização da Rede Básica de Monitoramento nesses parques urbanos de Campo Grande teve início em 2000; entretanto este trabalho apresenta os resultados do monitoramento realizado nos anos de 2006, 2007 e 2008.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil, ao assinar a Convenção Sobre Diversidade Biológica (CDB) e a Agenda 21, durante a Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), se comprometeu a implementar uma série de ações em favor da conservação e da utilização sustentável da biodiversidade brasileira.

O primeiro desafio é conhecer essa biodiversidade. O segundo é preservar esse legado. O terceiro, e mais complexo, é idealizar um modelo de desenvolvimento que assegure a utilização sustentável dos componentes da diversidade biológica, como um todo, (Dias, 2003).

A biodiversidade brasileira é uma das mais notáveis do planeta; entretanto, apesar dos números darem a sensação de abundância, muitas espécies vivem em populações muito pequenas. Aliado a isso, o desmatamento e conseqüentemente, a perda de habitats naturais, além da caça predatória, são constantes ameaças à existência desta biodiversidade. Um indicativo disso é a acelerada perda da vegetação nativa dos biomas e a lista crescente de espécies com populações extremamente reduzidas e ameaçadas de extinção.

Uma das formas mais reconhecidas e utilizadas para garantir a proteção dessas espécies e de ecossistemas, segundo Pinto (2008), são as chamadas Unidades de Conservação – parques nacionais, reservas biológicas e extrativistas, entre outras. Trata-se de espaços territoriais com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público, com objetivo de conservar a biodiversidade e outros atributos naturais neles contidos, com o mínimo de impacto humano.

A Declaração de Bali, elaborada durante o III Congresso Mundial de Parques, realizado em 1982, enfatiza a importância das unidades de conservação como elementos indispensáveis para a conservação de biodiversidade, já que assegurariam, se adequadamente distribuídas geograficamente e em extensão, a manutenção de amostras representativas de ambientes naturais, da diversidade de espécies e de sua variabilidade genética, além de promover oportunidades para pesquisa científica, educação ambiental, turismo e outras formas menos impactantes de geração de renda, juntamente com a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais à qualidade de vida, Pinto, 2008).

Em 18 de setembro de 1981, o Decreto Estadual nº 1.229/81, protegeu e classificou 135 hectares localizados na região leste do município de Campo Grande, como Reserva Ecológica do Parque dos Poderes. Em 2002, o Decreto Estadual nº 10.783/2002 promoveu a reclassificação para Parque Estadual do Prosa, atendendo as recomendações da Lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza/SNUC.

De acordo com o seu decreto de criação, o Parque Estadual do Prosa tem como objetivos, enquanto unidade de conservação, resguardar a fauna, a flora e as belezas naturais do local. Suas características físicas e biológicas, aliadas a localização urbana facilitam a sua utilização para atividades de pesquisa científica, educação e interpretação ambiental.

O Parque das Nações Indígenas é um parque de lazer e localiza-se na zona de amortecimento do Parque Estadual do Prosa. Com extensão de 119 hectares, é considerado um dos maiores parques urbanos do mundo e oferece infra-estrutura adequada para a prática do lazer e do esporte.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

O Parque Estadual do Prosa possui área de 135 hectares e altimetria em torno de 600 m; situa-se no planalto da serra de Maracaju, na sub-bacia do Rio Anhandui, bacia do Rio Pardo, que por sua vez, pertence à Bacia do Rio Paraná.

No interior do Parque encontram-se as nascentes dos córregos Desbarrancado e Joaquim Português que, ao se confluírem, iniciam o Córrego Prosa. O córrego Prosa atravessa toda a extensão do Parque das Nações Indígenas, forma um lago artificial localizado neste mesmo parque e segue pelo centro da cidade até desembocar no córrego Segredo, formando a partir daí, o córrego Anhanduizinho.

A bacia do Prosa possui uma área total de 30,9 km², sendo sua área permeável de 79,49% e a impermeável de 20,51%. (PLANURB, 1998). Predomina a formação da vegetação de cerrado e matas de galeria. Sua vegetação encontra-se em processo de regeneração bastante avançado; a área sofreu intervenções agropecuárias no passado. Além das particularidades de vegetação, o parque representa um dos últimos fragmentos remanescentes do bioma cerrado dentro do perímetro urbano de Campo Grande.

3.2. Pontos de coleta

Para a determinação das estações de amostragem foram considerados os objetivos do monitoramento e a representatividade dos locais selecionados em relação à área de drenagem da bacia. Dessa forma, a partir de levantamentos em campo, foram demarcadas 05 estações de amostragem, conforme descrito no Quadro 1 e mostrado na Figura 1.

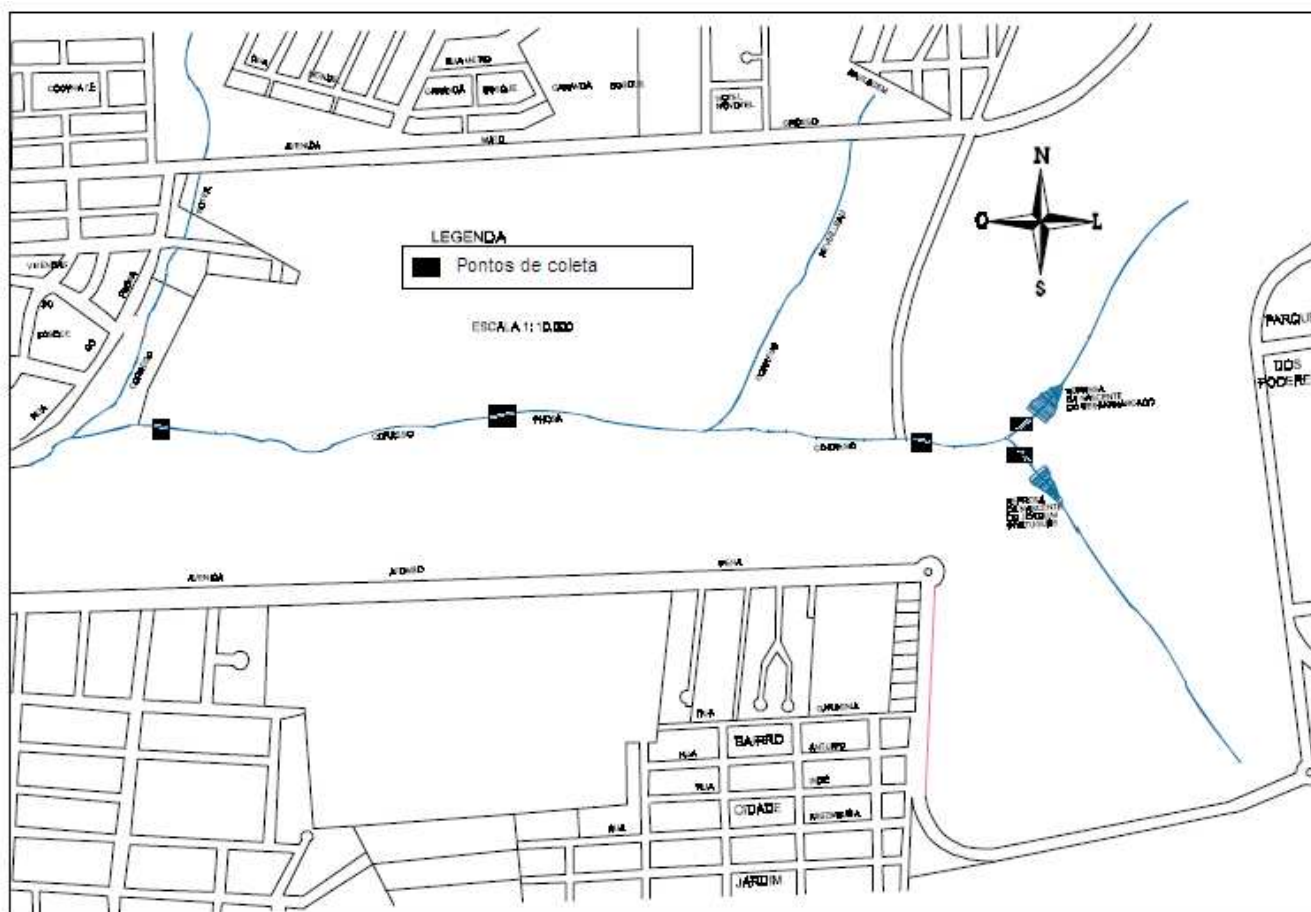


Figura 1- Localização dos pontos de amostragem onde foram realizadas as coletas e medições nos córregos Desbarrancado, Joaquim Português e Prosa.

Quadro 1. Pontos de amostragem no Parque Estadual do Prosa e Parque das Nações Indígenas

PONTO DE AMOSTRAGEM	LOCALIZAÇÃO
00MSPR2005	Na margem esquerda do Lago do Parque das Nações Indígenas (deck)
00MSPR2006	Córrego Prosa, na 2ª ponte do Parque das Nações Indígenas (ponte de acesso ao restaurante Yotedy)
00MSPR2007	Córrego Prosa, na 1ª ponte do Parque das Nações Indígenas (ponte da divisa do Parque com o CRAS)
00MSJP0038	Córrego Joaquim Português, a 38 metros da foz
00MSDB0074	Córrego Desbarrancado, a jusante da barragem

3.3. Parâmetros analisados

Para atingir os objetivos estabelecidos, foram analisados os parâmetros: Temperatura da água e do ar, pH, Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Oxigênio Dissolvido (OD), Transparência, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fósforo Total, Ortofosfato, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Nitrito, Nitrogênio Kjeldahl Total, Sólido Total, Sólido Fixo, Sólido Volátil e Coliformes Termotolerantes.

3.4. Coleta e processamento das amostras

3.4.1. Análises físicas, químicas e bacteriológicas da água

As medições de Temperatura da água e do ar, pH, Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Oxigênio Dissolvido e Transparência foram realizadas *in loco* por meio de instrumentos e equipamentos portáteis (termômetro, medidor de pH, condutivímetro, turbidímetro, oxímetro, disco de Secchi).

A amostragem de água foi realizada, a partir de tomadas a 20cm de profundidade na coluna de água; as amostras foram armazenadas em frascos etiquetados, de polietileno ou vidro, preservadas e acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo, e finalmente, transportadas até os laboratórios do IMASUL.

Nos laboratórios foram analisados os parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fósforo Total, Ortofosfato, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Nitrito, Nitrogênio Kjeldahl Total, Sólido Total, Sólido Total Fixo, Sólido Total Volátil e Coliformes Termotolerantes.

Todos os procedimentos adotados tanto nas coletas, quanto nas análises em campo e laboratório, seguiram as determinações descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (21ª edição, 2005).

Os resultados analíticos dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foram digitados na forma de boletins de resultados de análises e, posteriormente, em formato de quadros, por ponto de amostragem.

3.4.2. Análise dos dados

A avaliação da qualidade das águas no Parque Estadual do Prosa e Parque das Nações Indígenas foi feita mediante a utilização do Índice de Qualidade da Água (IQANSF) adaptado pela CETESB, o qual incorpora nove parâmetros relevantes para a avaliação da qualidade das águas: coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO_{5,20}), nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez, resíduo total, oxigênio dissolvido (OD).

O IQA é determinado pelo produtório ponderado da qualidade da água correspondente aos parâmetros mencionados, e, partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, indicada numa escala de 0 a 100, segundo a gradação a seguir:

- a) 80 - 100 • qualidade ótima;
- b) 52 - 79 • qualidade boa;
- c) 37 - 51 • qualidade aceitável;
- d) 20 - 36 • qualidade ruim;
- e) 0 - 19 • qualidade péssima.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Os Quadros 2 a 6 apresentam os resultados dos ensaios físico-químicos e bacteriológicos realizados nas amostras de água coletadas em 2006, 2007 e 2008, nos pontos DB0074, JP0038, PR2007, PR2006 e PR2005, respectivamente.

Conforme o Quadro 2, a qualidade da água do Córrego Desbarrancado variou de um mínimo qualificada como Boa (IQA 61) até um máximo, como Ótima (IQA 85). O parâmetro que influenciou negativamente a qualidade de água, baixando o valor do IQA foi o nível de Coliformes Termotolerantes, que em alguns meses ultrapassaram o limite máximo estabelecido para águas de classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005.

Considerando que este ponto está inserido dentro de uma área de vegetação natural, onde existem diversos animais silvestres, a origem dessas bactérias do grupo coliformes pode ser o trato intestinal desses animais, tendo em vista que não há fontes de esgoto doméstico ou outros efluentes nesta área.

Quadro 2. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade das águas do Córrego Desbarrancado, ano 2006, 2007 e 2008, ponto DB0074.

Corpo d'água : Córrego Desbarrancado		Código do local : 00MSDB0074				Descrição do local : jusante da barragem								
Parâmetro	Unidade	2006			2007				2008					
		MAR	AGO.	DEZ.	MAR	JUN.	SET.	DEZ.	FEV.	ABR.	JUN.	AGO.	OUT.	
Dia	—	14	21	6	7	27	25	17	14	3	25	28	30	
Hora	—	08:20	10:30	09:00	11:35	11:00	09:40	11:00	10:00	11:00	09:50	08:45	10:40	
Temp. da água	°C	23,5	21,5	24	26	22	22	24	24	24	23	21	23	
pH	-	5	8,2	6	6,3	6,3	6,1	6,3	6,7	6,7	6,7	6,5	6,3	
OD	mg O ₂ /L	6,3	6,1	6,2	6,7	8,4	6,2	7,2	6,8	6,9	6,6	6,5	6,2	
DBO (5,20)	mg O ₂ /L	1	1	1	2	0	1	1	0	4	0	2	2	
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	110	9000	17	170	20	*	170	120	70	800	70	5000	
Nitrogênio Total	mg N/L	0,09	0,28	0,13	8,22	0,11	0,16	0,1	0,01	0,4	0,26	0,15	0,23	
Fósforo Total	mg P/L	0,077	0,162	0,057	0,023	0,058	0,208	0,073	0,209	0,274	0,34	0,119	0,102	
Resíduo Total	mg/L	139	96	101	33	21	18	17	56	8	77	33	14	
Turbidez	UNT	2,88	1,6	1,14	2,03	1,51	1,3	4,25	14,1	3,9	2,45	2,04	1,66	
	IQA	67	61	81	73	85	-	76	75	73	68	77	63	
	Qualidade	Boa	Boa	Ótima	Boa	Ótima	-	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	
Chuvas		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Temp. do ar	°C	25,5	21	23	27	24	20	26	26	24	22	24	19	
Cond. Específica	µS/cm	*	8	348	6	20	14	6	6	8	6	15	8	
DQO	mg O ₂ /L	4	3	3	4	0	4	2	3	46	3	5	2	
Fosfato Solúvel	mg P/L	0,02	0	0,011	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	
N. Amoniacal	mg N/L	0	0	0	0,09	0,02	0	0	0,01	0,03	0,06	0,01	0	
N. Nitrato	mg N/L	0,09	0,18	0,03	8,07	0	0,04	0,1	0,01	0,09	0,12	0,03	0,23	
N. Nitrito	mg N/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	
N. K. Total	mg N/L	0	0,1	0,1	0,15	0,11	0,12	0	0	0,3	0,14	0,12	0	
Resíduo Fixo	mg/L	101	78	58	3	13	10	16	38	6	53	28	11	
Resíduo Volátil	mg/L	38	18	43	30	8	8	1	18	2	24	5	3	
Sól. Dis. Totais	mg/L	*	*	169	3	10	7	3	3	4	3	7	3	

* Dado não disponível

De acordo com o Quadro 3, a água do Córrego Joaquim Português variou de um mínimo qualificada como qualidade Boa (IQA 64) até um máximo, qualificada como qualidade Ótima (IQA 84). O parâmetro que mais influenciou negativamente a qualidade de água, baixando o valor do IQA foi a concentração de Sólidos Dissolvidos Totais e Turbidez da coluna de água.

Esses sólidos são alóctones ao Parque Estadual do Prosa; são oriundos de uma área adjacente a nascente do Córrego Joaquim Português onde houve extração de material para aterros e das vias públicas que contornam esta nascente. Todo o material arenoso é carregado para dentro do Parque, chegando até ao leito do córrego pelas águas pluviais, provocando o assoreamento.

Quadro 3. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade das águas do Córrego Joaquim Português, ano 2006, 2007 e 2008, ponto JP0038.

Corpo d'água : Córrego Joaquim Português		Código do local: 00MSJP0038							Descrição do local: a 38 metros da foz					
Parâmetros	Unidade	2006			2007				2008					
		MAR.	AGO.	DEZ.	MAR.	JUN.	SET.	DEZ.	FEV.	ABR.	JUN.	AGO.	OUT.	
Dia	—	14	21	6	7	27	25	17	14	3	25	28	30	
Hora	—	08:00	10:10	08:10	12:15	10:35	10:15	10:45	10:30	11:20	10:35	08:25	10:20	
Temp. da água	°C	23	21,7	24	26	22	20	26	24	23	23	22	23	
pH	-	5,2	8,2	6,4	5,9	6,3	6,4	6	6,3	6,5	6,4	6,2	6,1	
OD	mg O ₂ /L	5,7	6,4	6,2	7,1	8,4	6,3	8	6,8	7,8	6,4	6,1	6,4	
DBO (5,20)	mg O ₂ /L	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	1	
Col. Termotolerantes	NMP/100 mL	6	130	12	70	80	*	40	40	40	40	170	700	
Nitrogênio Total	mg N/L	0,05	0,06	0,16	0,41	0,03	0,15	0,22	0,15	0,25	0,21	0,13	0,17	
Fósforo Total	mg P/L	0,094	0,234	0,072	0,033	0,052	0,166	0,074	0,197	0,333	0,105	0,116	0,01	
Resíduo Total	mg/L	195	90	69	42	26	12	102	44	19	81	27	28	
Turbidez	UNT	25	2,49	3,47	15	6,91	1,01	115	2,09	6,47	4,47	1,77	5,31	
	IQA	70	74	84	76	80	*	64	79	76	80	72	71	
	Qualidade	Boa	Boa	Ótima	Boa	Ótima	*	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa	Boa	
Chuvas		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Temp. do ar	°C	24,5	21	22	28	23	21	29	26	24	22	24	22	
Cond. Específica	µS/cm	*	41	299	13	25	10	19	6	15	12	15	15	
DQO	mg O ₂ /L	10	7	2	5	0	3	4	5	1	2	3	1	
Fosfato Solúvel	mg P/L	0,02	0,03	0,021	0,03	0,02	0,03	0,07	0,01	0,02	0,01	0	0	
N. Amoniacal	mg N/L	0	0	0	0,14	0,03	0	0	0	0	0,07	0,01	0	
N. Nitrato	mg N/L	0,03	0,03	0,1	0,41	0	0,11	0,05	0,15	0	0,09	0,06	0,17	
N. Nitrito	mg N/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	
N. K. Total	mg N/L	0,02	0,03	0,06	0	0,03	0,04	0,17	0	0,24	0,12	0,07	0	
Resíduo Fixo	mg/L	187	73	33	23	10	6	100	33	16	53	21	17	
Resíduo Volátil	mg/L	8	17	36	19	16	6	2	11	3	28	6	11	
Sól. Dissolv. Totais	mg/L	*	*	155	6	12	5	9	3	7	6	6	6	

* Dado não disponível

O Quadro 4 apresenta os dados de qualidade de água do Córrego Prosa, no ponto PR2007. Observa-se no Quadro 4, que a água deste córrego variou de um mínimo qualificada como qualidade Aceitável (IQA 44) até um máximo, qualificada como qualidade Ótima (IQA 83). Os parâmetros que mais influenciaram negativamente a qualidade de água, baixando o valor do IQA foram os níveis de Coliformes Termotolerantes, que em praticamente todas as coletas apresentaram valores em desconformidade com os padrões de qualidade de água classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, e as concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais que se mostraram elevadas quando comparadas aos dois pontos de amostragens localizados mais a montante (DB0074 e JP0038).

A origem dessas bactérias do grupo coliformes é alóctone; possivelmente advém de duas redes de águas pluviais que lançam suas águas no leito do córrego Prosa. Há que salientar também a

criação de animais (cavalos) na área de drenagem deste ponto de coleta, além de outros animais que habitam esta área (capivaras e outros pequenos roedores).

Quadro 4. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade das águas do Córrego Prosa, ano 2006, 2007 e 2008, ponto PR2007.

Corpo d'água : Córrego Prosa		Código do local: 00MSPR2007			Descrição do local: 1ª ponte do Parque das Nações Indígenas								
Parâmetros	Unidade	2006			2007				2008				
		MAR.	AGO.	DEZ.	MAR.	JUN.	SET.	DEZ.	FEV.	ABR.	JUN.	AGO.	OUT.
Dia	—	14	21	6	7	27	25	17	14	3	25	28	30
Hora	—	09:50	09:00	09:30	10:55	09:50	10:40	10:20	09:40	10:10	09:15	09:20	09:50
Temp. da água	°C	24	19,8	24	26	21	21	25	25	23	22	21	23
pH	-	5,6	8,2	6,9	6,9	6,7	6,9	6,1	7,3	6,9	6,7	6,3	6,2
OD	mg O ₂ /L	5	5,9	5,2	7,2	8,5	6,7	7,1	6,4	7,6	6,5	6,5	6
DBO (5,20)	mg O ₂ /L	3	0	1	2	1	0	0	0	1	0	1	1
Col. Termotolerantes	NMP/100 mL	80000	500	1700	170	40	*	2.400	3000	5000	9000	2300	5000
Nitrogênio Total	mg N/L	0,61	0,11	0,31	0,61	0,19	0,3	0,08	0,14	0,42	0,26	0,24	0,27
Fósforo Total	mg P/L	0,252	0,038	0,048	0,033	0,07	0,061	0,298	0,415	0,399	0,079	0,125	0,138
Resíduo Total	mg/L	182	71	75	33	20	13	57	52	21	79	37	24
Turbidez	UNT	16,4	4,26	488	6,66	5,25	3,18	49,7	8,02	13,2	3,79	6,72	5,55
	IQA	44	73	54	79	83	*	60	63	61	64	66	61
	Qualidade	Aceitável	Boa	Boa	Boa	Ótima	*	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Chuvas		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Temp. do ar	°C	25	18	24,5	30	23	22	28	28	25	20	24	22
Cond. Específica	µS/cm	*	16	278	12	18	12	15	12	13	11	12	15
DQO	mg O ₂ /L	5	4	5	8	1	0	3	0	3	4	2	5
Fosfato Solúvel	mg P/L	0,13	0,01	0,032	0,03	0,01	0,04	0,06	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03
N. Amoniacal	mg N/L	0,16	0	0	0,1	0,03	0	0	0,02	0	0,08	0,02	0
N. Nitrito	mg N/L	0,07	0,1	0,2	0,61	0,08	0,12	0,07	0,14	0,11	0,12	0,09	0,27
N. Nitrito	mg N/L	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0
N. K. Total	mg N/L	0,53	0,01	0,11	0	0,11	0,18	0,01	0	0,3	0,14	0,15	0
Resíduo Fixo	mg/L	130	57	45	13	8	5	44	37	16	42	32	17
Resíduo Volátil	mg/L	52	14	30	22	12	8	13	15	5	37	5	7
Sól. Dissolv. Totais	mg/L	*	*	137	6	9	6	7	6	12	5	6	6

* Dado não disponível

O Quadro 5 apresenta os dados de qualidade de água do Córrego Prosa, no ponto PR2006. Pode-se observar que a água desse córrego variou de um mínimo qualificada como qualidade Aceitável (IQA 51) até um máximo, qualificada como qualidade Boa (IQA 75).

Os parâmetros que mais influenciaram negativamente a qualidade de água, baixando o valor do IQA foram os níveis de Coliformes Termotolerantes, que em praticamente todas as coletas apresentaram valores em desconformidade com os padrões de qualidade de água classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, e as concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais que se mostraram elevadas quando comparadas com os pontos localizados mais a montante (DB0074, JP0038 e PR2007).

Este ponto reflete a influência tanto da área de drenagem do ponto PR2007, quanto de um afluente da margem direita, denominado Córrego Reveillon, que drena uma área urbanizada, sem pavimentação asfáltica, carreando muito sedimento para o leito do córrego, além de esgoto doméstico oriundo de ligações clandestinas na rede de águas pluviais.

Quadro 5. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade das águas do Córrego Prosa, ano 2006, 2007 e 2008, ponto PR2006.

Corpo d'água: Córrego Prosa		Código do local: 00MSPR2006			Descrição do local: 2ª ponte do Parque das Nações Indígenas								
Parâmetros	Unidade	2006			2007				2008				
		MAR.	AGO.	DEZ.	MAR.	JUN.	SET.	DEZ.	FEV.	ABR.	JUN.	AGO.	OUT.
Dia	—	14	21	6	7	27	25	17	14	3	25	28	30
Hora	—	09:30	08:50	09:00	10:10	09:20	11:00	09:35	09:05	09:40	08:40	09:50	09:25
Temp. da água	°C	24	19,3	24	26	20	21	23	25	23	22	21	23
pH	-	5,8	7,3	7,3	6,8	6,9	6,6	6	7,3	6,9	7,2	6,5	5,9
OD	mg O ₂ /L	5,1	5,3	5,6	7,8	6,9	6,6	7,1	6,3	7,8	6,7	6,2	5,8
DBO (5,20)	mg O ₂ /L	2	0	1	1	1	1	2	0	1	0	2	3
Col. Termotolerantes	NMP/100 mL	8000	140	2400	9000	500	*	1.300	16000	3000	50000	400	30000
Nitrogênio Total	mg N/L	0,86	0,72	1,17	1,53	0,5	0,61	0,05	0,46	0,82	0,38	0,54	1,11
Fósforo Total	mg P/L	0,125	0,062	0,054	0,028	0,085	0,09	0,303	0,129	0,24	0,423	0,069	0,118
Resíduo Total	mg/L	194	103	121	74	46	48	66	73	39	100	51	60
Turbidez	UNT	10,7	4,7	36,3	7,3	18	82,3	36,2	8,32	12,7	7,21	2,71	23,3
	IQA	55	75	64	65	73	*	61	61	65	54	73	51
	Qualidade	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	*	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Aceitável
Chuvas		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Temp. do ar	°C	26,5	17	25	29	22	22	28	26	25	20	26	22
Cond. Específica	µS/cm	*	32	359	49	42	40	42	38	42	36	38	49
DQO	mg O ₂ /L	6	5	7	0	3	3	4	9	10	5	8	13
Fosfato Solúvel	mg P/L	0,04	0,01	0,032	0,04	0,05	0,07	0,05	0,03	0,04	0,05	0,02	0,05
N. Amoniacal	mg N/L	0,13	0,02	0	0,06	0,06	0	0	0	0,04	0,08	0,01	0,02
N. Nitrato	mg N/L	0,61	0,63	1,07	1,5	0,032	0,42	0,05	0,46	0,54	0,38	0,41	0,73
N. Nitrito	mg N/L	0,04	0	0,01	0	0	0,01	0	0	0,01	0	0	0,01
N. K. Total	mg N/L	0,21	0,09	0,09	0,03	0,18	0,18	0	0	0,27	0	0,13	0,37
Resíduo Fixo	mg/L	105	72	79	46	21	24	53	52	29	78	43	46
Resíduo Volátil	mg/L	89	31	42	28	25	24	13	21	10	22	8	14
Sól. Dis. Totais	mg/L	*	*	2400	24	21	20	21	19	6	18	19	22

* Dado não disponível

O Quadro 6 apresenta os dados de qualidade de água do Córrego Prosa, no ponto PR2005, mais precisamente no lago formado pelo represamento do referido córrego. Constata-se que a qualidade das águas desse lago variou de um mínimo qualificada como qualidade Aceitável (IQA 47) até um máximo, qualificada como qualidade Boa (IQA 79).

Os parâmetros que mais influenciaram negativamente a qualidade da água, baixando o valor do IQA foram os níveis de Coliformes Termotolerantes, que em praticamente todas as coletas apresentaram valores em desconformidade com os padrões de qualidade de água para a classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005 e as concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais que se mostraram elevadas quando comparados com os pontos mais a montante (DB0074, JP0038,

PR2007 e PR2006). Além desses parâmetros, em alguns meses os níveis de Turbidez e de Oxigênio Dissolvido também apresentaram valores em desconformidade com os padrões de classe 2, estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Esta menor qualidade em relação aos pontos de montante já era esperada, tendo em vista que o lago recebe as contribuições de toda a área de montante, que somadas ao tempo de permanência da água dentro do lago e ainda, as reações físico-químicas que ocorrem devido a ação de fatores naturais e antropogênicos, contribuem para a degradação da qualidade da água.

Quadro 6. Resultados dos parâmetros e indicadores de qualidade das águas do Córrego Prosa: ano 2006, 2007 e 2008 no ponto PR2005.

Corpo d'água: Lago PNI		Código do local: 00MSPR2005			Descrição do local: Margem esquerda (Deck)								
Parâmetros	Unidade	2006			2007				2008				
		MAR.	AGO.	DEZ.	MAR.	JUN.	SET.	DEZ.	FEV.	ABR.	JUN.	AGO.	OUT.
Dia	—	14	21	6	7	27	25	17	14	3	25	28	30
Hora	—	09:40	09:00	09:30	09:00	08:50	11:30	09:10	08:30	09:07	08:20	10:30	09:00
Temp. da água	°C	27	20	24	27	21	23	26	27	24	22	23	23
pH	-	6,2	8,6	7,7	7,3	7,2	7,4	6	7,4	6,7	7,4	6,9	6
OD	mg O ₂ /L	6,8	5,4	6,2	5,9	7,6	5,7	7,1	6,1	4,2	5,9	6,3	4,4
DBO (5,20)	mg O ₂ /L	2	0	1	2	1	1	1	0	2	1	1	4
Col. Termotolerantes	NMP/100 mL	11000	40	700	500	70	*	1.300	1100	1300	160000	200	500
Nitrogênio Total	mg N/L	0,8	0,44	0,87	3,09	0,43	0,48	0,8	0,45	0,73	0,65	0,4	0,46
Fósforo Total	mg P/L	0,114	0,048	0,073	0,034	0,091	0,09	0,85	0,551	0,211	0,416	0,088	0,105
Resíduo Total	mg/L	173	114	171	74	47	51	146	83	81	106	63	61
Turbidez	UNT	15,8	15	105	14	18	13,1	212	31,5	113	26,9	10,7	10,46
	IQA	58	75	57	72	79	*	47	63	48	47	76	61
	Qualidade	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	*	Aceitável	Boa	Aceitável	Aceitável	Boa	Boa
Chuvas		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Temp. do ar	°C	27,5	18,5	22	32	22	26	28	28	25	21	30	22
Cond. Específica	µS/cm	*	108	547	58	44	46	23	39	24	43	43	69
DQO	mg O ₂ /L	8	2	11	3	2	3	9	0	8	5	2	5
Fosfato Solúvel	mg P/L	0,03	0,01	0,117	0,04	0,04	0,06	0,19	0,06	0,17	0,04	0,03	0,05
N. Amoniacal	mg N/L	0,17	0,01	0,02	0,07	0,02	0	0	0	0,06	0,11	0,02	0
N. Nitrito	mg N/L	0,54	0,37	0,4	2,96	0,31	0,31	0,24	0,22	0,46	0,39	0,31	0,45
N. Nitrito	mg N/L	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0,01
N. K. Total	mg N/L	0,21	0,06	0,46	0,12	0,11	0,16	0,55	0,22	0,26	0,26	0,09	0
Resíduo Fixo	mg/L	123	84	117	51	14	20	117	62	67	48	53	53
Resíduo Volátil	mg/L	50	30	54	23	33	31	29	21	14	58	10	8
Sol. Dissolv. Totais	mg/L	*	*	220	29	22	23	11	19	12	21	21	31

* Dado não disponível.

A Figura 2 indica a síntese da variação temporal da qualidade da água avaliada pelo IQA, em todos os pontos de monitoramento nos anos 2006, 2007 e 2008.

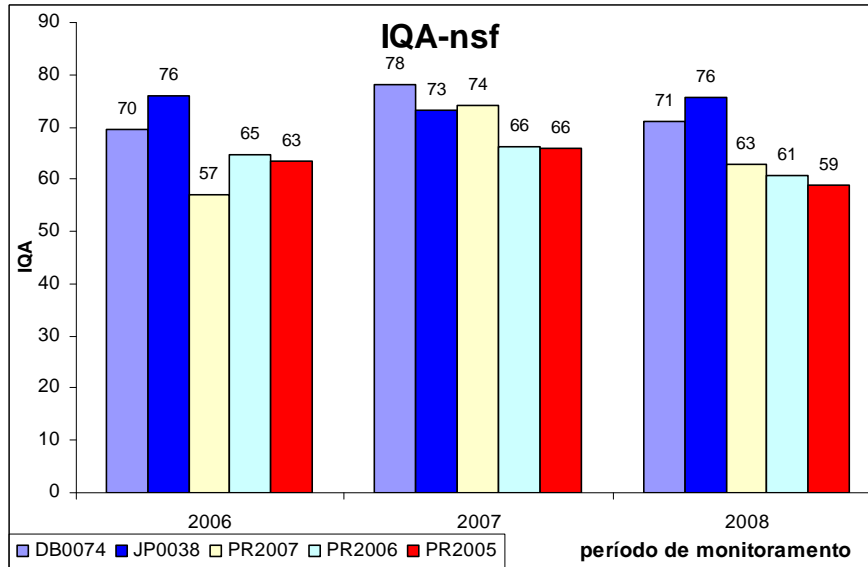


Figura 2- Variação temporal da qualidade da água dos córregos Desbarrancado, Joaquim Português e Prosa, no período 2006 a 2008.

Verifica-se na Figura 2 que a qualidade das águas do Córrego Prosa, nos pontos PR2007 e PR2006, teve um ligeiro decréscimo no ano de 2008, provavelmente em função de o monitoramento abranger um número maior de meses, avaliando inclusive o trimestre mais chuvoso (dezembro, janeiro e fevereiro) e de estiagem (junho, julho e agosto) na bacia, indicando melhor a qualidade das águas.

A Figura 3 mostra a variação espacial da qualidade das águas em todos os pontos monitorados, no período de 2006 a 2008.

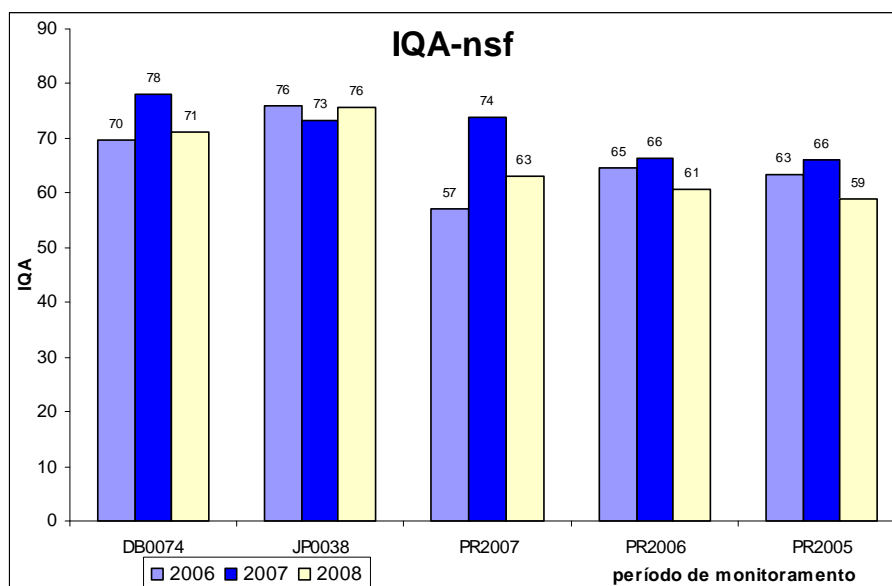


Figura 3- Variação espacial da qualidade da água dos córregos Desbarrancado, Joaquim Português e Prosa, no período 2006 a 2008.

A Figura 3 deixa claro que a menor qualidade de água ocorreu nos pontos PR2006 e PR2005, no ano 2008 e a Figura 4 mostra que o parâmetro Coliforme Termotolerantes foi o que mais contribuiu para esta queda na qualidade.

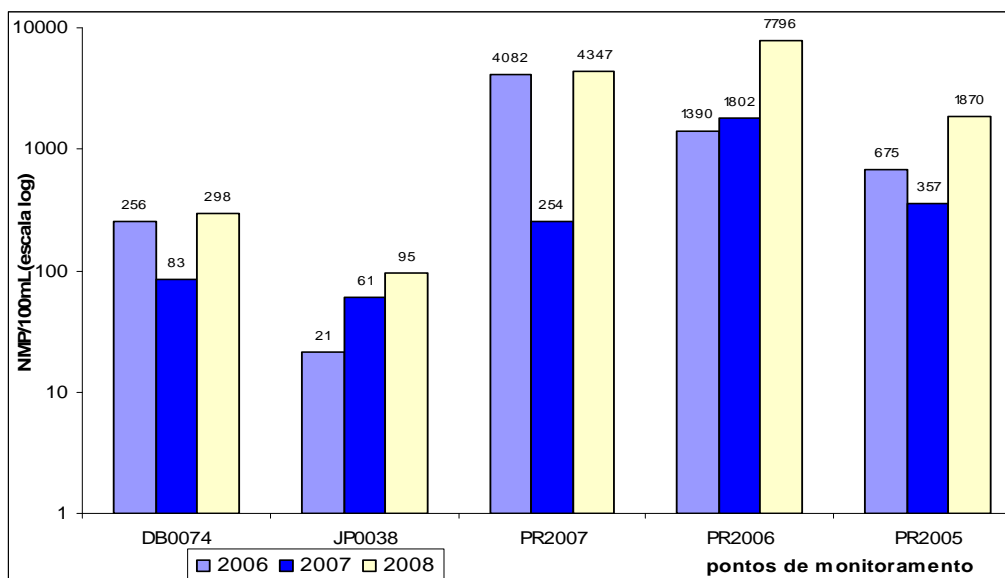


Figura 4- Variação espacial dos coliformes termotolerantes na água dos córregos Desbarrancado, Joaquim Português e Prosa, no período 2006 a 2008.

Conforme a Figura 4, os níveis de Coliformes Termotolerantes nos dois primeiros pontos de monitoramento (DB0074 e JP0038) são relativamente baixas, encontrando-se dentro dos padrões estabelecidos para a classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005; isto mostra claramente a importância da vegetação como proteção dos cursos de água, evitando o aporte direto de esgotos e águas pluviais. Os valores encontrados são devidos a presença de animais silvestres e de vegetação em decomposição, e não de esgoto doméstico.

Os dois pontos seguintes (PR2007 e PR2006) apresentaram maiores níveis de Coliformes Termotolerantes (Figura 4), em função do aporte de águas pluviais, do vazamento de esgoto da rede coletora que passa próxima a esses pontos, e da presença de animais (cavalos) criados nas proximidades. Já a presença de Coliformes Termotolerantes no lago do Parque das Nações Indígenas (ponto PR2005), é devida principalmente, à contribuição dos pontos a montante e ao deflúvio superficial da área de entorno, não havendo fontes de lançamento pontual de esgoto ou qualquer efluente.

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

A partir do monitoramento sistemático dos parâmetros de qualidade de água e posterior aplicação do IQA é possível concluir que, os córregos Desbarrancado e Joaquim Português possuem

águas cuja qualidade variaram entre Ótima e Boa, mostrando a importância da preservação de nascentes por meio unidades de conservação, valorizando a vegetação ciliar como proteção adicional da qualidade das águas.

Já o Córrego Prosa e o lago do Parque das Nações Indígenas, os mesmos apresentaram qualidade variando entre Ótima, Boa e Aceitável, mesmo estando em uma área que recebe a influência do deflúvio superficial urbano.

A partir destas constatações destaca-se as seguintes recomendações:

- 1) Recomposição e o adensamento da vegetação ciliar nas margens do Córrego Prosa com a finalidade de aumentar a proteção do curso de água e da qualidade da água;
- 2) Continuidade do programa de monitoramento, para se conhecer melhor a dinâmica dos corpos hídricos estudados, e adoção de ações de intervenção na bacia, em relação à qualidade da água;
- 3) Implementação de estudos limnológicos para o conhecimento dos processos funcionais do lago do Parque das Nações Indígenas para contribuir no manejo adequado desse ambiente aquático.

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe técnica do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, em especial a equipe da Gerência de Controle e Fiscalização/Unidade Centro de Controle Ambiental/UCCA.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama 357, março, 2005.

PINTO, J.B.; Andrade, J.R.L.; Silva, C.E.. Possibilidades de Desenvolvimento do Ecoturismo na Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, Aracaju, SE, Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.1, n.1, 2008.

PLANURB. Instituto de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Campo Grande, MS- Plano Diretor do Parque das Nações Indígenas, 1998.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21st Edition, American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), 2005.

DIAS, Reinaldo. Turismo sustentável e meio ambiente. São Paulo: Atlas, 2003.