

---

**PKS**

PUBLIC  
KNOWLEDGE  
PROJECT

**REVISTA DE GEOGRAFIA**  
**(UFPE)**

[www.ufpe.br/revistageografia](http://www.ufpe.br/revistageografia)

**OJS**

OPEN  
JOURNAL  
SYSTEMS

---

## **USO DO SOLO DA SUB-BACIA DO CÓRREGO ANDRÉ E QUALIDADE DA ÁGUA EM MIRASSOL D'OESTE - MT**

*Rosália Valençuela Gomes Barros<sup>1</sup>; Célia Alves de Souza<sup>2</sup>*

*1 - Bióloga. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT.*

*E-mail: rosaliavalencoela@hotmail.com*

*2 - Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora Adjunta no Departamento de Geografia e do Mestrado em Ciências Ambientais na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial – LAPEGEOF/UNEMAT.*

*E-mail: celiavalvesgeo@globo.com*

*Artigo recebido em 23/02/2013 e aceito em 23/05/2013*

---

### **RESUMO**

A presente pesquisa foi realizada na sub-bacia hidrográfica do córrego André na cidade de Mirassol D'Oeste – MT, com objetivo de investigar possíveis relações entre a qualidade da água e o uso do solo da sub-bacia. Foram verificado o uso do solo e o índice de qualidade de água (IQA). A análise de IQA do córrego André mostra perda progressiva da qualidade das águas da nascente para a foz. Acredita-se que tal fato pode estar relacionado com o uso conflituoso dos terrenos, com desenvolvimento da mineração, crescente ocupação urbana e expansão imobiliária.

**Palavras-chave:** Qualidade da água, uso do solo, sub-bacia hidrográfica.

## **LAND USE IN SUB BASIN OF THE STREAM ANDRÉ AND WATER QUALITY IN MIRASSOL D'OESTE – MATO GROSSO**

### **ABSTRACT**

This research was conducted in the sub-basin of the Andre creek in the city of Mirassol D'Oeste – MT, in order to investigate possible links between water quality and land use of the watershed. They were verified the soil use and the water quality index. The analysis of WQI of the creek André show of water quality from the source to the mouth. It is believed that this might be related to the conflicting use of land, with development of mining, urban expansion and growing real estate expansion.

**Keywords:** watershed, water quality, soil use.

## INTRODUÇÃO

O estudo foi realizado no município de Mirassol D' Oeste que teve seu processo de ocupação vinculado aos fluxos migratórios que iniciaram por volta da década de 50 e intensificaram-se, modificando a paisagem natural a partir dos nos 70, devido a programas de incentivo à ocupação promovida pelos governos federal e estadual nas terras que até então eram devolutas.

O levantamento das características sócio-ambientais e do uso de uma determinada região é de fundamental importância para o conhecimento de suas potencialidades e fragilidades ambientais e sociais. Nesse contexto, enquadram-se os estudos relativos aos recursos naturais, aos atores sociais e às diversas atividades realizadas (TUNDISI, 2002).

A água é um dos mais importantes recursos naturais de que a sociedade dispõe, sendo indispensável para a sua sobrevivência. Dentre os vários usos da água doce, destacam-se aqueles empregados para abastecimento humano e industrial, higiene pessoal e doméstica, irrigação, geração de energia elétrica, navegação, preservação da flora e fauna, aquicultura e recreação. Desses usos, o abastecimento humano é considerado prioritário (FREITAS, 2000).

Por outro lado, a água é um dos principais meios de disseminação de agentes patogênicos, motivo pelo qual a legislação determina que para cada uso da água exigem-se os limites máximos de impurezas que ela pode conter e, quando as contiver, exige-se tratamento adequado (BENETTI, 2005).

A qualidade da água depende das condições naturais e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Não há um indicador de qualidade de água único e padronizável para qualquer sistema hídrico. Uma forma de avaliar objetivamente essas variações é a combinação de parâmetros de diferentes dimensões, em índices que os reflitam conjuntamente em uma distribuição amostral no espaço e no tempo (TOLEDO e NICOLELLA, 2004).

Diversos índices foram desenvolvidos com base em características físico-químicas da água ou a partir de indicadores biológicos, cabendo ajustes nos pesos e parâmetros para adequação à realidade regional. Usualmente, estes IQAs (Índice de Qualidade das águas) são baseados em poucas variáveis (GERGEL et al., 2002), cuja definição deve refletir as alterações potenciais ou efetivas, naturais ou antrópicas que a água sofre (TOLEDO e NICOLELLA, 2004).

A qualidade de determinada água se dá em função do uso e da ocupação do

solo na bacia hidrográfica, ao serem relacionadas à indicadores de qualidade da água, podem refletir a intensidade das alterações antrópicas, principalmente no âmbito da bacia hidrográfica (GERGEL et al., 2002).

A retirada da cobertura vegetal ciliar dos rios, a intensa implementação da agropecuária e o lançamento de efluentes domésticos e industriais são as principais interferências negativas sobre os ecossistemas aquáticos, acarretando processos de contaminação, eutrofização e interferência nos padrões de qualidade dos corpos d'água que abastecem cidades (FARIA e CAVINATTO, 2000).

Desta forma, de maneira geral, os índices e indicadores ambientais nasceram como resultado da crescente preocupação social com os aspectos sociais do desenvolvimento, processo este que requer um número maior de informações, em grau de complexidade, também cada vez maiores. Por outro lado os indicadores tornaram-se fundamentais nos processos decisórios de políticas públicas e no acompanhamento de seus efeitos (SPERLING, 1996).

Na avaliação dessa qualidade, devem ser respeitadas características físicas, químicas e biológicas propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Dentro dessa realidade, diagnosticou-se a qualidade das águas do córrego André, relacionando-a ao uso do solo no município de Mirassol D'Oeste, entre o período de Junho de 2008 a Fevereiro de 2010. Como justificativa, tem-se as alterações ocorridas no âmbito do córrego, bem como o crescimento populacional e as diferentes formas de ocupação nesta área.

## MATERIAL E MÉTODOS

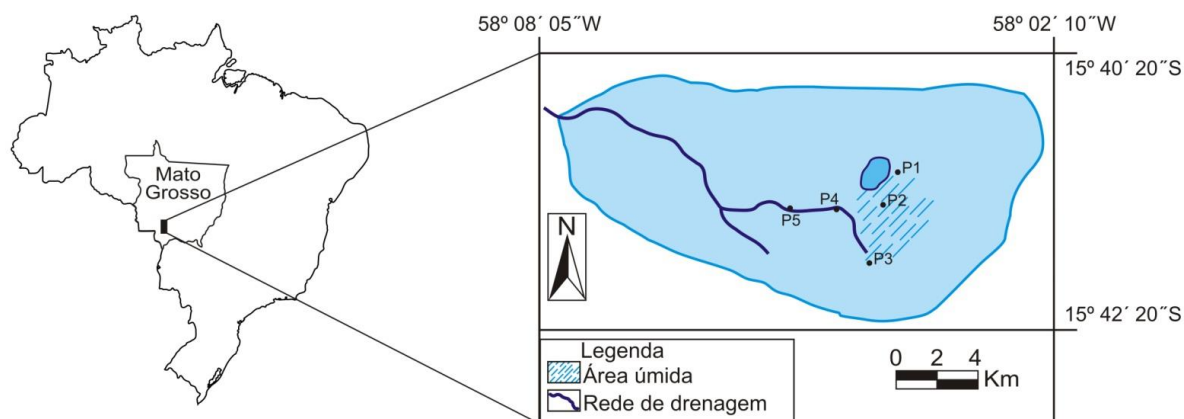
### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na sub-bacia hidrográfica do córrego André, localizado no município de Mirassol D'Oeste a sudoeste do estado Mato Grosso, entre os paralelos 15°40'00'' a 15°50'00'' de latitude sul e 58°00'00'' a 58°10'00'' de longitude oeste de *Greenwich*, à aproximadamente 260 metros acima do nível do mar (Figura 1). O córrego André é um tributário de 1ª ordem do rio São Francisco, que deságua no ribeirão Caeté, um dos principais afluentes do rio Juruá que aflui no rio Paraguai.

Sua drenagem tem o sentido SE-NO, seu canal fluvial atravessa pontos importantes com sítios e áreas urbanas. Engloba os principais bairros da cidade, entre eles o Bairro Jardim São Paulo, COHAB Parque da Serra e Bairro Bandeirantes 2, conferindo ao córrego

importância simbólica, considerando as dimensões geográfica, social e econômica.

Figura 1: Localização da sub-bacia Hidrográfica do córrego André, município de Mirassol D'Oeste-MT.



A classificação climática para a região, segundo Köppen, é do tipo tropical quente e sub-úmido, com temperatura anual entre 24° e 36°. A precipitação anual normal é de 1.500 mm (SEPLAN, 2009).

As nascentes do córrego André encontram-se em área movimentada, extensão da Província Serrana (dobramentos antigos) geologicamente inserida no Grupo Alto Paraguai (Formação Araras, Formação Moenda) e o Complexo Xingu.

As classes de solos presentes são: Neossolos Litólicos Distróficos e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. A vegetação remanescente compreende principalmente Florestas Estacionais Submontana, sendo contato florístico de ecótono de cerrado com floresta estacional

semidecidual submontana (SEPLAN, 2009).

## LEVANTAMENTO DO USO DO SOLO

O levantamento do uso do solo da sub-bacia do córrego André constou das seguintes etapas: delimitação da área de interesse; consulta a planta cadastral municipal da cidade de Mirassol D'Oeste; dados do IBGE - Censo Demográfico de 2009; trabalho de Campo.

Para melhor analisar aspectos da rede de drenagem e investigar possíveis relações entre qualidade da água e uso do solo, a sub-bacia do córrego André foi dividida em cinco pontos, desde as suas nascentes até a sua saída na cidade de Mirassol D'Oeste. Para determinação de

suas coordenadas foi utilizado o aparelho GPS Garmin 38.

Os critérios para escolha dos locais de coleta levaram em consideração o uso e ocupação do solo e a diversidade de paisagens.

As medições de vazão foram realizadas nos pontos de amostragens por meio do método de flutuadores, conforme citado por Azevedo Neto (2000), coincidindo com o período de coleta e análises de água.

### Coleta e análise da água

As amostras de água foram coletadas nos primeiros 30 cm da lamina d'água durante o período de estiagem nos meses de Junho de 2008 e no período das chuvas, março de 2009 e fevereiro de 2010, em cinco trechos do córrego: o primeiro (P1) localiza-se em uma represa na área de expansão urbana (15° 40'31'' e 58°04'44''), o segundo (P2) em um tanque de piscicultura (15° 41'56'' e 58°05'38''), o terceiro (P3) em nascentes urbanas (15°40'59'' e 58°05'28''), o quarto (P4) canal do córrego cimentado em área urbana (15°41'04'' e 58°05'61'') e o quinto ponto (P5) abaixo de uma ponte no Bairro Bandeirantes II (15°40'52'' e 58°06'01'').

As amostras de água foram coletadas em frasco de polietileno com capacidade aproximada de 300 ml.

No campo foi analisada a temperatura da água com termômetro digital em horário das 9:00 às 11:00 horas.

As análises experimentais foram realizadas no Laboratório de Saneamento: Análises químicas e controle de qualidade de águas- analítica, localizado em Cuiabá.

Nas análises laboratoriais as amostras foram avaliadas através dos métodos analíticos baseados no Standard Methods for examinations of Water and Wastewater (APHA, 1998).

Para as variáveis turbidez e oxigênio dissolvido na água foi aplicada, análise de correlação de Pearson ( $p < 0,05$ ).

### Índice de Qualidade de Água (IQA)

Os valores finais do IQA são expressos em categorias de qualidade e podem ser representados por cores, facilitando a interpretação dos resultados.

Os valores do índice (IQA) variam entre 0 e 100 (Quadro 1). Assim definido, o IQA reflete a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

Quadro 1 Classificação do IQA.

<b>Categoria</b>	<b>Ponderação</b>
<b>ÓTIMA</b>	79 < IQA ≤ 100
<b>BOA</b>	51 < IQA ≤ 79
<b>REGULAR</b>	36 < IQA ≤ 51
<b>RUIM</b>	19 < IQA ≤ 36
<b>PÉSSIMA</b>	IQA ≤ 19

A partir da coleta e análise da água foi realizada a análise de IQA, o qual consiste em um índice desenvolvido pela National Sanitation Foundation, USA. Para cálculo do IQA usa-se a fórmula multiplicativa cuja expressão é:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Sendo: IQA= Índice da qualidade da água  
 $q_i$  = qualidade do parâmetro  $i$  obtido através da curva média específica

$w_i$  = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade.

### Variáveis Analisadas no IQA

As Variáveis usadas para calcular o IQA foram:

*Variáveis físicas: Turbidez e Temperatura.*

*Variáveis químicas: DBO; pH; Oxigênio;*

*Nitrogênio e Fósforo Total.*

*Variáveis biológicas: Coliformes Fecais (Quadro 2).*

Quadro 2. Descrição das variáveis utilizadas no IQA

Variáveis	Descrição	Indicação	Unidade
DBO	É a quantidade de oxigênio consumida	Indica a quantidade de matéria orgânica biodegradável presente	mg/L
Ph	Medida da concentração dos íons de hidrogênio numa solução	Pode indicar a presença de poluição,	Escala de 0 a 14
Turbidez	Expressa propriedades de transmissão da luz de uma solução	Reflete a penetração da luz ou transparência da água	UNT
Nitrogênio e Fósforo	São representados por nitratos, nitritos, amônia, fosfatos e outros	Importantes na produção primária de organismos aquáticos	mg/L
OD	Expressa a quantidade de oxigênio dissolvido na água	Fundamental para a sobrevivência de comunidades aquáticas	mg/L
Sólidos Totais	Possuem características físicas (suspensos/ dissolvidos) e químicas (orgânicos / inorgânicos).	Toda a matéria que permanece como resíduo na água	mg/L
Coliformes Fecais	Constituem o indicador de contaminação fecal mais comum	Parâmetro usado na caracterização e avaliação da qualidade das águas	(UFC/100ml)
Temperatura	Pode influir nas atividades biológicas, absorção de oxigênio e precipitação de compostos	Quando elevada, resulta na perda de gases pela água, gerando odores e desequilíbrios	C°

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Uso e Ocupação do Solo

A ocupação no município de Mirassol do Oeste iniciou na década de 50, houve grandes incentivos aos programas de colonização estimulados pelo governo de Mato Grosso. Colonos vindos principalmente do Estado de São Paulo chegaram à região no início da década de sessenta, à procura de terras e madeira de lei, em abundância na região, mais notadamente o mogno e a cerejeira, cujo extrativismo dava lucro imediato, suavizando a tomada de posse efetuada pelos intrépidos desbravadores (AVELINO, 1999).

A ocupação espacial originou em função do movimento de colonização promovido pelos governos Federais e Estaduais no início da década de 1940, com a criação do Departamento de Terra e a Comissão de Planejamento e Produção (CPP). O Governo Estadual vendia a terra à colonizadora por menor valor, em contrapartida teria que abrir estradas (MORENO e HIGA, 2004).

Segundo Neto e Leite (2005) ocorreram dois processos distintos de colonização que resultaram na estruturação do espaço Mato-Grossense: através de iniciativas privadas, sem a intervenção direta de políticas governamentais, que

tiveram como fase a mineração e as fortificações no século XVIII, a pecuária extensiva no século XIX, e o início da modernização de algumas áreas produtivas a partir da década de 1940; e a reestruturação por políticas governamentais, através dos projetos de colonização implantados pelo governo na década de 1970.

A fertilidade do solo e a implementação de vias de acesso possibilitaram a expansão das fronteiras para a região sudoeste do estado de Mato Grosso, conseqüentemente a ocupação das sub-bacias hidrográficas (Aguapeí, Brigadeiro, Caeté, Pitas, Sangue e Santíssimo) do rio Jauru, motivada pelo interesse governamental pelos programas de incentivos fiscais e econômicos a fim de atrair grande número de colonos.

A sub-bacia do córrego André configura-se em uma região de uso misto em termos de ocupação, podendo ser dividida geograficamente em três setores.

No primeiro setor localiza-se a área de vegetação esparsa e área de mineração.

No segundo setor localiza-se a área de expansão urbana, com sítios, conjuntos habitacionais e bairros residenciais.

Nos sítios o córrego André é cortado por represas e tanques de piscicultura. Nas adjacências do córrego existe produção de hortaliças, criação de

animais (porcos, aves e gado leiteiro), além de ter, eventualmente agricultura de subsistência com lavoura de milho (*Zea mays*) e arroz (*Oryza sativa*). Este trecho corresponde aos pontos de amostragens 1 e 2. O córrego André nestes pontos ainda corre em seu leito natural. As influências de natureza antrópica nestes pontos ocorrem com lançamento direto de efluentes gerados nas residências e chácaras.

No terceiro setor localiza-se a região urbana da cidade, ocupada por comércio e residências e corresponde aos pontos de amostragens 3, 4 e 5. Estes locais são alvo de obras de drenagem e pavimentação, o córrego corre em canal aberto cimentado. Nas laterais do canal principal do córrego o aterramento tem contribuído com o transbordamento do canal no período chuvoso e alagamento permanente de algumas áreas.

No ponto de amostragem 3, no período chuvoso, algumas nascentes que abastecem o canal principal, foram aterradas, ocasionando a sua extinção e/ou migração. Nestes pontos observa-se que as principais fontes de poluição são de origem industrial, com lançamento de resíduos de óleos e graxas provenientes das oficinas mecânicas.

O uso e ocupação do solo da sub-bacia do córrego resultaram em diversas mudanças nas características ambientais do

curso d'água, ocasionando alterações do sistema de drenagem com alteração de sua dinâmica natural.

### **Qualidade da água**

Os pontos de amostragens P1 (represa) e P2 (tanque de piscicultura) representam a região de expansão urbana, localizados ao norte da sub-bacia. Os pontos de amostragens P3 (nascente), P4 (canal cimentado) e P5 (ponte no Bairro Bandeirantes II) (Figura 2), localizam-se na região urbana da cidade de Mirassol D'Oeste, onde a urbanização se consolidou as margens do córrego.

### **Variáveis Avaliadas**

Após identificação do uso predominante do solo e das mudanças nas características ambientais da sub-bacia, foram avaliadas algumas variáveis nos diversos pontos de amostragem, no período da seca e da chuva (Tabela 1), à luz de padrões de qualidade de águas superficiais de classificação dos corpos d'água apresentada pela Resolução CONAMA 357/05.

Após as análises da água nos diferentes pontos de amostragens foram verificadas as seguintes tendências: as variáveis Turbidez, pH e Sólidos Totais em todos os pontos amostrais, enquadram-se nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, para águas de Classe 2.



No entanto, foram observados altos valores de DBO, Temperatura, Coliformes Fecais e Fósforo Total em quase todos os pontos amostrais e baixos valores de O.D. Tais variáveis não apresentam condições de

qualidade de água compatíveis com a Classe 2, excedendo os limites estabelecidos (Resolução CONAMA n° 357/05).

Figura 2 - Aspectos dos pontos amostrados para as análises de água do córrego André, Junho de 2008- Fevereiro de 2010.



Tabela 1 - Resultado das Análises de água nos pontos de amostragens do córrego André no período de seca e de chuva.

Variáveis	CONAMA 357/05*	Período									
		Seca					Chuva				
		P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
<b>pH</b>	6,0 a 9,0	7,84	7,86	6,16	7,40	7,39	7,49	7,46	7,47	7,25	7,09
<b>Turbidez</b>	≤ 100,0	39,5	37,3	4,23	75,5	23,9	83,2	17,7	56,1	60,0	60,5
<b>Fósforo Total</b>	0,050 mg/l	0,67	0,40	0,80	0,55	0,88	0,27	0,03	0,13	0,23	0,15
<b>DBO</b>	≤ 5,0	16,0	12,0	3,5	15,0	14,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Nitrogênio Total</b>	—	7,8	6,2	0,9	4,4	9,0	1,04	0,47	2,13	1,09	1,18
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	> 5,0	3,2	2,9	5,6	4,9	3,7	3,21	1,07	2,15	3,04	3,19
<b>Sólidos Totais</b>	500	282,0	332,0	252,0	418,0	276,0	311,0	420,0	330,0	610,0	218,0
<b>Coliformes Fecais</b>	—	7,4 x 10 <sup>2</sup>	9,0 x 10 <sup>2</sup>	1,8 x 10 <sup>2</sup>	6,0 x 10 <sup>2</sup>	5,0 x 10 <sup>2</sup>	9,0 x 10 <sup>2</sup>	1,2 x 10 <sup>3</sup>	3,3 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	2,0 x 10 <sup>3</sup>
<b>Temp.</b>	—	27°	28°	28°	29°	30°	29,6°	29,3°	29,5°	29,5°	30,0°

Valores para águas doces de classe 2- Resolução CONAMA 357/05.

Após as análises da água nos diferentes pontos de amostragens foram verificadas as seguintes tendências:

As variáveis Turbidez, pH e Sólidos Totais em todos os pontos amostrais, enquadram-se nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, para águas de Classe 2. No entanto, foram observados altos valores de DBO, Temperatura, Coliformes Fecais e Fósforo Total em quase todos os pontos amostrais e baixos valores de O.D. Tais

variáveis não apresentam condições de qualidade de água compatíveis com a Classe 2, excedendo os limites estabelecidos (Resolução CONAMA n° 357/05).

#### **Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO**

Valores elevados de DBO foram identificados na estação seca a partir do ponto de amostragem 1. Tais valores estão relacionados com a carga de efluentes domésticos e industriais e com a baixa

vazão do córrego na seca, pois a atividade auto-depurativa é diminuída neste período. Os teores de DBO nos pontos estudados apresentaram oscilações entre máximos e mínimos na ordem de 12,0 e 16,0 mg/L na seca, com exceção do ponto 3 (nascente) e 2,5 e 3,0 mg/L na chuva. Os valores de DBO na seca estiveram fora dos padrões de referência da Resolução CONAMA 357/05, que é de até 5,0 mg/L, para a classe 2.

Benetti (2005) afirmou que águas seriamente poluídas apresentam DBO maior que 10 mg/L e que altos índices podem gerar a diminuição e até a eliminação do oxigênio presente nas águas gerando alterações substanciais no ecossistema. Nessas condições, os processos aeróbicos de degradação orgânica podem ser substituídos pelos anaeróbicos, ocasionando eutrofização e inclusive extinção das formas de vida aeróbicas.

De maneira geral, pode-se dizer que os níveis de DBO sofreram alteração condicionada principalmente ao ciclo hidrológico, apresentando valores baixos no período de cheia e elevados no período de seca (Figura 3).

#### **Oxigênio Dissolvido – O.D**

O Oxigênio dissolvido, analisado na estação seca e na estação chuvosa nos pontos amostrais, apresentou variação de

1,07 a 4,9 mg/L (Figura 4), não apresentando concordância com os valores de referência do CONAMA- Resolução 357/2005, para águas de classe 2 (>5,0 mg/L). No ponto 5 há evidências de contaminação por esgotos domésticos. Somente no ponto 3, o valor apresentado esteve em concordância (5,6 mg/L). A elevação dos valores desta variável no ponto 3, é resultante do fluxo da água das nascentes deste local.

Os baixos valores de O.D indicaram que a água sofre um aporte contínuo de material orgânico biodegradável, com a conseqüente depleção dos níveis de oxigênio dissolvido. Tal fato pode estar relacionado com a deposição de animais mortos no canal, lançamento de esgoto doméstico e alta DBO.

Em mananciais superficiais onde não há poluição, o O.D deve apresentar valores não inferiores a 6 mg/L. Os valores encontrados evidenciam que o córrego André se encontra fora dos padrões de qualidade, atingindo valores mínimos de até 1,07 mg/L.

#### **Temperatura da Água**

A temperatura da água do córrego André, nos pontos amostrais apresentou variação de acordo com a temperatura do ar, com menores valores na seca, no mês de Junho com 27,0° C e maiores valores na

chuva, em março (30,0 ° C). Observou-se uma tendência de aumento de montante à jusante (Figura 5).

Figura 3 - Variação da Demanda Bioquímica de oxigênio no córrego 2008/2010

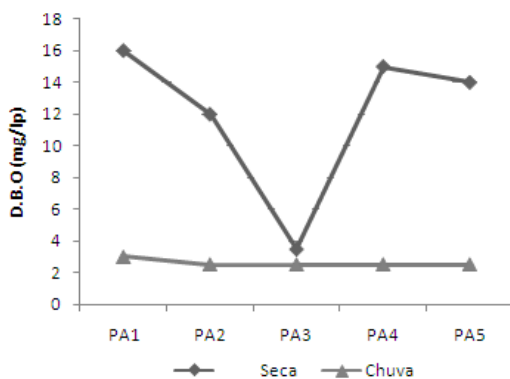


Figura 4 - Variação do Oxigênio Dissolvido no córrego André em Mirassol D'Oeste-MT. 2008/2010

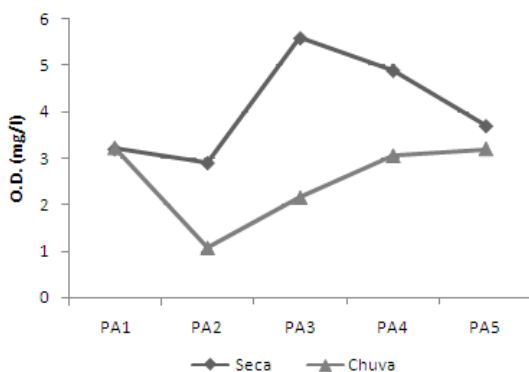
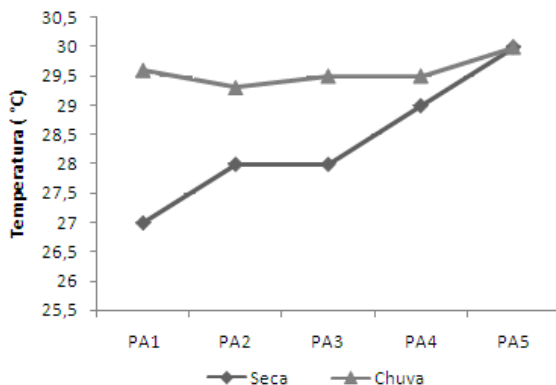


Figura 5 - Variação da Temperatura da água no período da seca e de chuva



## Turbidez

Todos os pontos estudados apresentaram valores de turbidez menores que o limite máximo aceitável para as águas de classe 2 (100,0 UNT) (Figura 6).

Constata-se que no período chuvoso as águas que circulam no córrego André apresentam maiores quantidades de sólidos suspensos e que misturadas às águas oriundas de esgotos resultam em maior turbidez.

O maior valor de turbidez foi identificado no período da chuva com 83,2 UNT no ponto 1 (represa), localizada no alto curso da bacia, onde o uso predominante é a pecuária. A sedimentação ocasionada pelo pisoteio do gado ocorre de forma lenta, não alterando demasiadamente a turbidez.

No período da seca, no P4 ocorreu a maior elevação da turbidez 75,5 UNT. Estes resultados estão associados à presença de materiais em suspensão (óleos, graxas e efluentes domésticos) provenientes das oficinas e residências no entorno dos pontos 4 e 5.

A análise de correlação de Pearson aplicada na variável Oxigênio Dissolvido e Turbidez demonstram que as variáveis não estão correlacionadas, isto é, existe independência absoluta entre as mesmas (Figura 7).

Figura 6 - Variação da Turbidez da água do córrego André no período da seca e de chuva

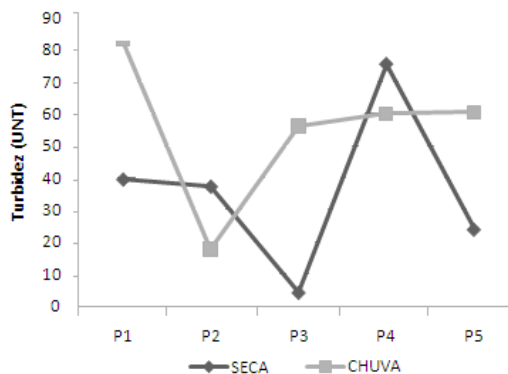
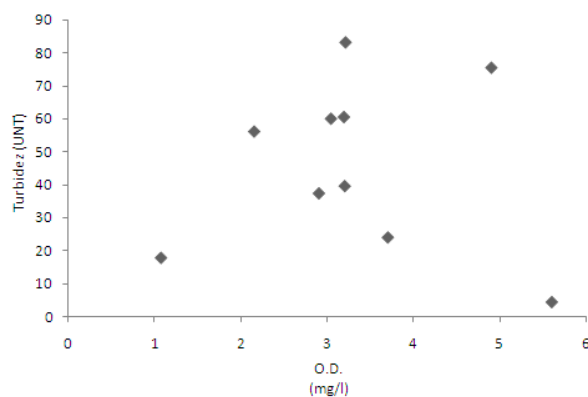


Figura 7- Correlação entre Turbidez e Oxigênio dissolvido

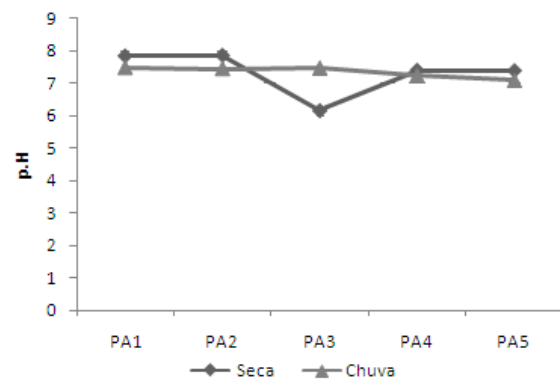


### pH

A variação de pH, tanto no período de seca quanto no período de chuvas estiveram com valores mostrando tendência a valores neutros, entre 7,09 e 7,84 (Figura 8). Tais valores apresentaram concordância com os valores de referência do CONAMA - Resolução 357/2005, artigo 15 (Águas doces - classe II) que é de 6,0 a 9,0. Os valores de pH no córrego André podem estar relacionados com a atividade fotossintética das algas.

Outro fator que pode ter influenciado a variação do pH é o aporte de carbonatos oriundos da formação geológica da região (rochas calcárias). Somente nas amostras coletadas no ponto amostral 3 na seca, ocorreram soluções levemente ácidas, com valor de 6,16.

Figura 8 - Variação do pH no córrego André em Mirassol D'Oeste – MT 2008/2010



### Fósforo Total

O parâmetro Fósforo Total, teve valores de concentração relativamente altos, com variação de 0,40 mg/L a 0,88 mg/L (Figura 9). Em todos os pontos, ultrapassou o valor de referência para a classe 2, que é de até 0,050 mg/L (Resolução CONAMA 357/05).

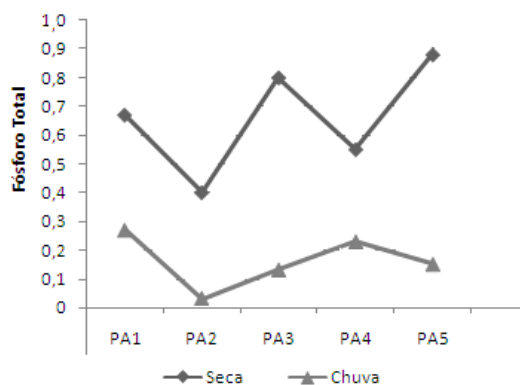
Os maiores valores de Fósforo Total ocorreram nos pontos 1, 4 e 5. O aporte de esgotos domésticos nestes trechos foi a principal fonte de P-total no corpo d'água. Estes locais podem ser considerados eutrofizados, pois,

apresentaram altos valores de DBO e Fósforo, fato que pode ser comprovado com o crescimento de algas no curso d'água.

Nos pontos 1 e 2 o córrego não possui mata ciliar e paralelas ao córrego existem áreas com plantio de milho (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*) e atividade pecuária. A dispersão difusa de fertilizantes e pesticidas usados nas atividades agropastoris contribuiu com a elevação do Fósforo Total nestes pontos.

Segundo Freitas (2000) as águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas podem provocar a presença excessiva de Fósforo em águas naturais entre outras fontes antrópicas.

Figura 9 - Variação do Fósforo Total no córrego André em Mirassol D'Oeste-MT. 2008/2010



### Nitrogênio Total

As concentrações de Nitrogênio Total ao longo da série analisada nos pontos de amostragem, apontam que o Nitrogênio teve elevações nos valores

principalmente no período de seca, com valores de concentrações variando de 4,4 a 9,0 mg/l e para o período de chuvas variou de 1,04 a 2,13 mg/l, com exceção do ponto de amostragem 3 (nascente) que foi de 0,9 na seca e 0,47 mg/l na chuva (Figura 10). Dentre as fontes pontuais de Nitrogênio no córrego André, estão o esgoto doméstico e dispersão difusa de fertilizantes nitrogenados utilizados nas lavouras na área de expansão urbana.

### Sólidos Totais

No período da seca os valores de Sólidos Totais sofreram variação nos pontos amostrais, de 252,0 a 418,0 mg/l (Figura 11). Isso provavelmente ocorreu devido ao material que é transportado como partículas de areia, despejos de mineração, indicado pela turbidez, além do esgoto doméstico proveniente dos conjuntos habitacionais situados próximos ao córrego, entre outros.

Nas águas potáveis o conteúdo de sólidos totais geralmente varia de 20 a 1000 mg/l e o limite estabelecido pela Resolução CONAMA é de 500mg/l (FREITAS, 2000).

### Coliformes Fecais

A quantidade de Coliformes Fecais sofre variação principalmente em função de fatores espaciais, com maiores valores na área de expansão urbana, nos pontos de amostragem 1 e 2 com 7400 NMP/100ml e

9000 NMP/100ml, respectivamente. O pico de concentração no ponto de amostragem 2 ultrapassou os limites da resolução, que estabelece até 5000 NMP/100ml (CONAMA, 274/00). O aumento dos coliformes nos dois pontos deve-se à contribuição de fezes de animais (vacas, cavalos, porcos, galinhas, entre outros) e fezes humanas das chácaras localizadas ao longo das margens do córrego, que fazem uso de fossas rudimentares e privadas (Figura 12).

Figura 12 - Variação de Coliformes Fecais no córrego André. 2008/2010

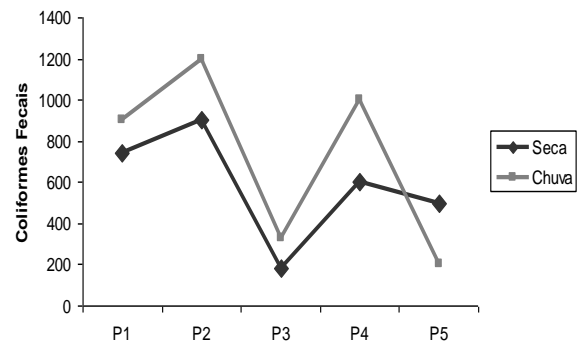


Figura 10 - Variação do Nitrogênio Total no córrego André em Mirassol D'Oeste-MT. 2008/2010

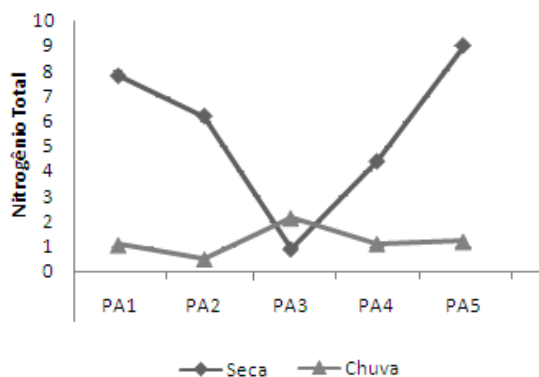
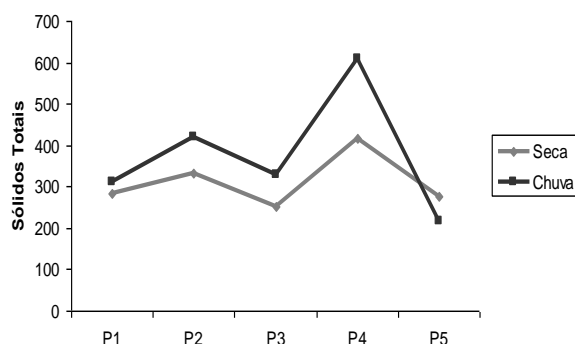


Figura 11 - Variação dos Sólidos Totais no córrego André em Mirassol D'Oeste - MT 2008/2010



### IQA e Avaliação da qualidade da água

Para o período da seca nos pontos 1, 2, 4 e 5 a classificação do IQA da água do córrego André apresentou-se regular. No ponto 3, a qualidade da água é classificada como boa, tendo em vista as nascentes difusas do local (Tabela 3).

No período de estiagem o IQA variou entre 37,0 e 56,0. O fósforo total e DBO foram os parâmetros que apresentaram a pior qualidade. A percentagem de saturação de oxigênio dissolvido no período da seca esteve abaixo do padrão em todos os pontos.

Para o período das chuvas, a classificação do IQA das águas do córrego André apresentou-se como regular nos pontos 2 e 3 e nos pontos 4 e 5 é classificada como boa. Somente no ponto 1 a água classificou-se como ruim (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de IQA obtidos nos pontos de amostragem na sub-bacia do córrego André no período de seca e de cheia.

PERÍODO	SECA					CHEIA				
	Ponto	1	2	3	4	5	1	2	3	4
IQA	37,0	41,0	56,0	48,0	44,0	33,78	44,61	49,81	52,24	58,27
Categoria	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular	Ruim	Regular	Regular	Boa	Boa

De forma geral a qualidade das águas do córrego André, segundo os valores do IQA, é considerada regular. Quase todos os trechos apresentaram qualidade média. As águas deste córrego estão sensivelmente prejudicadas pelas atividades antrópicas, com o descarte de efluentes domésticos, comercial e agropecuário. Os valores obtidos explicam respectivamente que as variáveis O.D, DBO, Coliformes Fecais e Fósforo Total foram as principais responsáveis pela diminuição da qualidade da água do córrego.

Verifica-se que a qualidade da água dos pontos 1,2 e 3 do córrego André classificam-se como Classe 2. Segundo esta classificação, estas águas podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como: natação, esqui aquático e mergulho, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; à

aqüicultura e a atividade de pesca (BRASIL, 2005).

## CONCLUSÃO

Os resultados das análises da água mostraram que o córrego André apresenta-se com índices elevados de DBO, Fósforo Total, Coliformes Fecais, Temperatura e baixa concentração de Oxigênio Dissolvido.

Na estação seca principalmente as variáveis Turbidez e a Temperatura interferiram na qualidade da água, o que pode estar relacionado à baixa vazão do córrego. Verificou-se a diminuição da vazão no período avaliado. Na estação chuvosa as variáveis DBO e Fósforo Total evidenciaram potenciais fontes de carreamento de sedimentos e formação de erosão na área.

Os valores de IQA calculados mostram que a qualidade das águas do córrego André pode ser classificada como regular e que de forma geral, o Fósforo Total, DBO e O.D foram as variáveis que



mais influenciaram na redução da qualidade da água na bacia.

As variáveis avaliadas mostraram alterações ligadas a fatores espaciais com perda progressiva da qualidade das águas da nascente para a foz.

A bacia apresenta problemática ambiental centrada na ocupação das áreas adjacentes. A região tornou-se alvo de empreendimentos imobiliários, consolidando-se um processo crescente de ocupação. Tal fato ocasionou a retirada da vegetação ciliar, emissão de efluentes, lixo e carga urbana difusa de poluição, levando ao comprometimento da qualidade da água.

Portanto, devido à forma de uso da terra, a sub-bacia do córrego André apresenta fragilidade ambiental com risco potencial de contaminação de seus recursos hídricos.

A partir dos resultados apresentados conclui-se que o enquadramento do córrego André em águas superficiais de classe 1 é possível, desde que realizadas algumas intervenções. Sugere-se uma avaliação do uso da água em cada trecho e posteriormente uma adequação de parâmetros para o atendimento às demandas de utilização múltipla identificadas.

É de fundamental importância que esforços conjuntos sejam realizados, para a

preservação da sub-bacia, com a atuação de sistemas integrados, através de um grupo gestor da sub-bacia e consequentemente a formação de um comitê de bacias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELINO, P. H. M. Cáceres no contexto do processo de colonização da Amazônia Mato grossense. Presidente Prudente – SP, 1999. 152 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Pós-graduação em Geografia - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP.

AZEVEDO NETTO, J. M. Manual de Hidráulica. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. p. 669-670.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20. ed. Washington: APHA/AWWA/WEF, 1998.

BENETTI, A. O meio ambiente e os recursos hídricos. In: TUCCI, C. E. M. (org.) Hidrologia: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2005. p.651-658.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. RESOLUÇÃO N°274. Local, 2000.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. RESOLUÇÃO N°357. Local, 2005.

FARIA, B. V.; CAVINATTO, V. As Bacias hidrográficas do Estado. In: EMPAER. Manual técnico de microbacias hidrográficas. Cuiabá – MT, 2000. 339 p.

- FREITAS, A. J. Gestão de recursos hídricos. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. (orgs.) Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e legais. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa – MG: Universidade Federal de Viçosa – UFV; Porto Alegre – RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000. 659 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE – Cidades – Cáceres/MT. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em 22 Mar. 2010.
- GERGEL, S. E. et al. Landscape indicators of human impacts to riverine systems. *Aquatic Science*, v.64, p.118-128, 2002.
- GUERESCHI, R. M.; FONSECA-GESSNER, A. A. Análise de variáveis físicas e químicas da água. In: \_\_\_\_\_ .Estudos Integrados em Ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí 2. São Carlos - SP: Rima, 2000. p. 387-402.
- MOREIRA, M. Caracterização limnológica dos rios Correntes e Piquiri-MT. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu – MG. Anais... Caxambu 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG. (<http://www.seb-ecologia.org.br>), acesso em 12 Set de 2009.
- MORENO, G.; HIGA, T. C. S. Geografia de Mato Grosso: Território Sociedade Ambiental. Cuiabá - MT: Entrelinhas, 2004.
- NETO, M. F. de A e LEITE, C. M. C.. Desenvolvimento Socioeconômico no Contexto da região Centro-Oeste. In: MORENO, G.; HIGA, T. C. S. (org.). Geografia de Mato Grosso: Território, Sociedade e Meio Ambiente. Cuiabá - MT: Entrelinhas, 2005. cap. 15 p.272-288.
- SEPLAN. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado de Mato Grosso. Nível compilatório. Cuiabá - MT. 121p. 2009.
- SOUZA, H M. H. NUNES, J. R. S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos do córrego Figueira pertencente a micro bacia do queima-pé de Tangará da Serra/MT. *Revista Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal*, v. 5, n 2, p 110-124, 2008.
- SPERLING, M. Introdução à qualidade de águas e ao tratamento de esgotos. 2.ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996. 243p.
- TOLEDO, L.G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. *Scientia Agrícola*. v.59, n.1, p.181-186. 2004.
- TUNDISI, J. G. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora. p.473-506. 2002.