

## **Análise preliminar dos elementos químicos e físicos da água da bacia hidrográfica do córrego João Dias, Aquidauana, MS**

Frederico Santos Gradella<sup>1</sup>  
João Cândido André da Silva Neto<sup>1</sup>  
João Lúcio Echeverria<sup>1</sup>  
Emerson FigueiredoLeite<sup>1</sup>  
Gustavo da Silva<sup>1</sup>  
Ricardo Henrique Pereira Gentil<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul - CPAQ  
Departamento de Geociências  
R: Oscar Trindade de Barros, 740  
CEP 79200-000 Aquidauana, MS  
{ fregradella, joakandido, figueiredo\_geo, gustavda } @yahoo.com  
jlecheverria@bol.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul – CPAQ  
Departamento de Geociências  
Rua: Oscar Trindade de Barros, 740  
CEP 79200-000 Aquidauana, MS  
ricardo@ceua.ufms.br

**Resumo:** Pretendeu-se analisar algumas das variáveis físicas e químicas da água da bacia hidrográfica do córrego João Dias no município de Aquidauana em Mato Grosso do Sul, procurando entender seu funcionamento, estabelecendo-se uma ligação dos parâmetros apresentados na água e os demais elementos desse ambiente. A unidade de paisagem da bacia hidrográfica pelo fato de constituir-se num bom exemplo para abordagem das condições de um sistema natural, nos leva a bacia hidrográfica do córrego João Dias como unidade espacial proposta para objeto desse estudo, pois os cursos hídricos são os principais receptores e exportadores de matéria e energia deste sistema hidrográfico, e o solo desta bacia apresenta características de uso rural e urbano, e devido a grande preocupação nos últimos anos com os problemas de escassez de recursos naturais, optou-se por esta abordagem que poderiam estar contribuindo nas discussões que dizem respeito aos problemas ambientais, verificou -se que muitas vezes são desenvolvidas atividades sem um conhecimento prévio das potencialidades e dos limites dinâmicos da área, parecendo ser necessário que se estabeleça medidas de contenção de erosão, além de se fazer restrições conforme alguns tipos de uso do solo, não deixando de preocupar-se com os problemas de infra-estrutura, existentes na área urbana da bacia.

**Palavras chave:** estado de conservação, parâmetros da água, problemas ambientais.

**Abstract:** It was intended to analyze some of the physical and chemical variables of the water of the basin hydrographic of the stream João Dias in the municipal district of Aquidauana in Mato Grosso do Sul, trying to understand your operation, settling down a connection of the parameters presented in the water and the other elements of that atmosphere. The unit of landscape of the basin hydrographic for the fact of constituting in a good example for approach of the conditions of a natural system, in the group the basin hydrographic of the stream João Dias as unit space proposal for object of that study, because the courses hídricos are the main receivers and matter exporters and energy of this system hydrographic, and the soil of this basin presents characteristics of rural and urban use, and due to great concern the last years with the problems of shortage of natural resources, opted for this approach that it was able could be contributing in the discussions that concern the environmental problems, verified -if that a lot of times activities are developed without a previous knowledge of the potentialities and of the dynamic limits of the area, seeming to be necessary to establish settles down measures of erosion contention, besides doing restrictions according to some types of use of the soil, not stopping worrying with the infrastructure problems, existent in the urban area of the basin. *Words key:* conservation state, parameters of the water, environmental problems.

**Key-words:** conservation state, water parameters, environmental impacts.

## 1. Introdução

Nas últimas décadas tem se verificado uma diminuição quantitativa e qualitativa das águas superficiais, fato que pode ser atribuído às atividades desenvolvidas nas bacias hidrográficas, estando diretamente ligado ao desequilíbrio averiguado nesses ambientes.

Segundo a Resolução número 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 17/03/05, a saúde e o bem estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático não deve ser afetado como consequência da deterioração da qualidade das águas. Esta resolução deveria limitar alguns usos da água de acordo com a sua qualidade, tendo por bases diversos parâmetros analíticos, dispondo-a em diversas classes.

A presente pesquisa foi desenvolvida a partir de amostras de águas coletadas na bacia hidrográfica do córrego João Dias, que ocupa parte da porção oeste da sede do município de Aquidauana, esta bacia apresenta características distintas ao longo da extensão de sua rede de drenagem, caracterizando-se sua área de nascente por estar localizada em uma reserva indígena, e logo após deixar esta reserva o canal de drenagem segue por terras predominantemente ocupadas por atividades rurais, até o baixo curso onde atravessa a área urbana do município de Aquidauana, passando por vários bairros, verificando-se uma outra situação nas condições naturais da bacia.

Visando analisar a água da bacia do córrego João Dias, foram estabelecidos nove pontos de coletas distribuídos na área da bacia desde a região de nascente até as proximidades da foz, onde foram analisadas algumas variáveis das condições físicas e químicas da água como: Oxigênio Dissolvido, pH, Turbidez, Condutividade Elétrica e temperaturas do Ar e da Água e também se caracterizou os tipos de uso e ocupação do solo conforme o que foi visualizado em campo. Apenas foi medida em campo a taxa de Oxigênio Dissolvido e as temperaturas do Ar e Água, as demais variáveis foram analisadas em laboratório.

Para a análise das condições da água optou-se pela escolha de variáveis com parâmetros que poderiam demonstrar a situação no qual se apresenta a água da bacia estudada, constituindo-se os parâmetros apresentados como bons indicadores se tratando da qualidade d'água.

Esta proposição buscou inter-relacionar a qualidade da água do ambiente da bacia hidrográfica com as atividades desenvolvidas nela, que através das análises das variáveis físicas da água é possível constatar as suas condições físico-naturais, que pode estar sendo comprometidas pelas diversas formas de usos inadequados que é evidenciado nesse ambiente, como lançamento de efluentes domésticos (esgoto) e, industriais, além do canal de drenagem

ser utilizado como bebedouro de animais que acabam causando pisoteamento nas margens e aumentando o transporte de sedimentos para dentro do canal.

De acordo com Rocha et al (2000), a Bacia Hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e sócio-econômico, integrado e interdependente, que contempla as atividades antrópicas dos sistemas naturais, estabelecidos topograficamente pela linha que une os pontos de maior altitude e que define os divisores de água entre a bacia e outra adjacente.

A bacia hidrográfica corresponde a uma unidade natural, ou seja, uma determinada área da superfície terrestre, cujos limites são criados pelo próprio escoamento das águas sobre a superfície ao longo do tempo. Portanto, a bacia é resultado da interação água e outros recursos naturais (material de origem x topografia x vegetação x clima). Assim um curso de água independentemente do seu tamanho é sempre o resultado da contribuição de uma determinada área topográfica, que é a sua bacia hidrográfica.

O gerenciamento dos recursos naturais destinados ao consumo de água, em quantidade e qualidade, salvaguardando os valores do solo, da vegetação e da água na paisagem, ainda requer por parte da sociedade um maior entendimento sobre os recursos naturais, sobretudo os hídricos, uma vez que a água é vital à sobrevivência das espécies e não tem substituo.

Desta forma, o estudo das características fisiográficas da bacia hidrográfica, bem como o seu uso e ocupação, no geral, tornam-se importantes fatores para avaliação da degradação ambiental que a mesma possa estar sofrendo.

## **2. Localização e Caracterização da Área de Estudo**

O município de Aquidauana está localizado na região Centro-Oeste do Estado de Mato Grosso do Sul e sua altitude corresponde a 147 metros aproximadamente. Está a 130 quilômetros de distância de Campo Grande, a capital do Estado, e a sua principal via de acesso é a rodovia BR 262, que corta o Estado no sentido leste -oeste. Ele encontra-se compreendido entre as coordenadas geográficas de 18°48'15'' e 20°28'57'' de latitude sul e 54°55'54'' e 56°59'15'' de longitude oeste.

O município está inserido na Bacia do Alto Paraguai, drenado por três rios: Aquidauana, Taboco e Negro. A área urbana do município é banhada pelo rio Aquidauana, pelos córregos João Dias, Guanandy, Mangueirão e pela Lagoa Comprida.

Quanto ao clima, são predominantes duas estações: uma chuvosa e outra seca. A precipitação média anual está em torno de 1350 mm. O período de maior precipitação inicia-se, no mês de outubro e vai prolongando até março, com maior pico nos meses de dezembro a janeiro. Uma estação seca entre abril a setembro com estiagem bem definida nos meses de junho, julho e agosto. (Sant' Anna Neto, 1993).

O arcabouço geológico da bacia hidrográfica do córrego João Dias encontra-se estruturada sobre a Formação Aquidauana no qual, litologicamente evidencia-se a presença de arenito com granulometria variável de fina a grosseira, com cores vermelho-tijolo, esbranquiçadas e cinza arroxeadas, também apresentando base geológica formada por rochas Pré-Cambrianas representadas pelo Grupo Cuiabá, seqüências rudimentares paleozóicas dos Grupos Paraná (Formação Furnas e Formação Aquidauana), compostos de arenitos porosos e friáveis. (Projeto RadamBrasil, 1982).

Nesta área há uma diversificada variedade de solos decorrente da estrutura geológica da região. Na área urbana, predomina o Podzólico Vermelho-Amarelo, Caracterizado como solos não hidromórficos, bem desenvolvidos profundos, bem drenados, e alguns casos com drenagem moderada. (Atlas Multireferencial, 1990).

Para este estudo se propôs abordar a microbacia do Córrego João Dias, cuja delimitação foi o quadrante formado pelas coordenadas UTM: 7733000/ 0644000, 77580000/ 0644000, 7733000/ 0624000 e 7758000/ 0624000 da Carta Topográfica DSG, Folha Aquidauana (SF).

21-X-A-III), 1966.

A superfície da bacia hidrográfica do Córrego João Dias é de 28.199,91 acres e encontra-se compreendida entre as latitudes sul de 20°18'19'' e 20°28'21'' e as longitudes oeste de 55°38'55'' e 55°48'54''.

A área de estudo compreende a bacia do córrego João Dias, cujo sistema de drenagem tem suas principais nascentes no morro de Santa Bárbara, ramificação da serra de Maracajú, em terras pertencentes ao aldeamento do Limão Verde, da tribo Terena, no município de Aquidauana.

Com 28 km de extensão, sua nascente localiza-se a 480 metros de altitude, na região do primeiro patamar da borda ocidental da bacia sedimentar do Paraná, precisamente no Grupo Cuiabá, e suas águas cortam terrenos das formações Aquidauana, furnas e pantanal, até desaguar na margem direita do Rio Aquidauana, a 700m a jusante da ponte Roldão Carlos de Oliveira (ponte velha).

O acesso ao interior da bacia pode ser feito por meio de várias estradas, sendo as principais a BR-419, rodovia que demanda Aquidauana a Rio Verde de Mato Grosso, e a MS-345, rodovia que demanda da sede do município ao distrito de Cipolândia e a MS-170 que liga a Região da Barra Mansa.

### **3. Considerações Gerais das Variáveis Analisadas**

Para se realizar qualquer pesquisa que trate de estudos dos ambientes aquáticos é necessário analisar-se os parâmetros apresentados pelas variáveis que servirão como indicadores, das condições qualitativas do ambiente estudado.

A taxa de Oxigênio Dissolvido é destacada como uma das variáveis limnológicas que apresentam maiores oscilações diárias, e a concentração desse gás esta diretamente relacionado com os processos de fotossíntese e respiração e/ou decomposição que, por sua vez estão diretamente associadas com a intensidade luminosa e temperatura. (Esteves, 1998).

A decomposição de matéria orgânica e as temperaturas elevadas são responsáveis pelo consumo de oxigênio, que terá uma ligação direta com sua perda e diminuição dos índices de oxigênio dissolvido, que também pode estar ligado ao lançamento de efluentes lançados nos mananciais.

Para Matheus et al (1995), a temperatura é uma variável de grande importância no meio aquático, pois influencia o metabolismo das comunidades como produtividade primária, respiração dos organismos e decomposição de matéria orgânica. O autor citado atribui a temperaturas elevadas a intensa reprodução dos organismos e a absorção de nutrientes dissolvidos, acelerando assim os processos de reciclagem dos nutrientes.

Pinto (2003), considera que as águas de superfície relativamente límpidas apresentam-se saturadas em oxigênio dissolvido, porém pode ser rapidamente consumido pela carga de matéria orgânica que entra no ecossistema aquático por meio dos esgotamentos domésticos e industriais.

O termo pH é utilizado para representar a intensidade da condição ácida ou alcalina da solução, que mensura a concentração do íon hidrogênio ou sua atividade, que para o abastecimento público de água é aconselhável que o pH apresente seus índices entre 6,5 a 8,5.

A condutividade elétrica da solução é a capacidade desta em conduzir a corrente elétrica através da concentração dos íons presentes, que se relacionara também à elevação de temperatura ao aumento da capacidade de transmissão das correntes elétricas, nota-se em águas relativamente puras menor capacidade de condutividade elétrica (Esteves, 1998). (Ver gráfico – 04 -Comparativo de Condutividade Elétrica e Temperatura da Água).

Conforme Esteve (op cit), a condutividade elétrica da água, fornece importantes informações tanto sobre o metabolismo de ecossistema aquático, quanto aos fenômenos

desencadeados na bacia de drenagem, ajudando na detecção das fontes poluidoras.

Para Pinto (2003), a turbidez da água corresponde à alteração na penetração da luz, provocada por partículas em suspensão, a presença destas partículas provoca dispersão e absorção da luz dando uma aparência nebulosa, esteticamente indesejável. É possível relacionar os valores de turbidez com a desinfecção da água, sendo a turbidez aceitável em águas naturais para abastecimento é de até 100 UNT ou uT (Unidade Nefelométrica de Turbidez).

#### 4. Material e Métodos

Para a realização das análises preliminares físico-químicas da água do Córrego João Dias, foram estabelecidos pontos com problemas ambientais decorrentes da antropogênese.

Os pontos selecionados ficaram divididos em três setores: a parte pertencente à Aldeia Indígena Limão Verde, o setor rural e o setor urbano, sendo nove pontos de análise (**Tabela 1**), onde foram observadas características sobre o estado de conservação e condicionamento físico destes pontos de coleta. O trabalho de campo foi realizado no dia 23 de julho de 2006 no período de 8:30 h da manhã até 12:30 h.

**Tabela 1:** Dados coletados no campo e analisados em laboratório.

Ponto N°	DADOS COLETADOS NO CAMPO					DADOS ANALISADOS NO LABORATÓRIO			
	Localização (Coordenadas UTM)		Horas	Temperatura Água (°C)	Temperatura Ar (°C)	O.D. (mg/L)	Condutividade Elétrica (uS/cm)	P.H.	Turbidez (uT)
1	638325	7751984	08:30	20.5	21.3	5.6	21.6	6.51	5.83
2	635906	7751885	09:00	22.0	28.6	5.4	37.3	6.97	12.5
3	634715	7751401	09:30	21.7	25.4	5.9	36.3	6.98	19.5
4	633018	7750079	10:00	23.9	30.3	5.5	38.6	6.99	26.3
5	630917	7743282	10:30	23.3	30.6	5.6	20.1	6.78	25.0
6	629158	7739594	11:00	21.9	28.9	5.6	22.4	6.51	30.2
7	628318	7738741	11:30	22.5	30.1	5.4	27.2	6.54	29.1
8	626093	7735283	12:00	22.6	23.2	5.2	26.3	6.59	28.9
9	625375	7735722	12:30	23.7	29.1	3.7	30.3	6.55	29.7

##### 4.1. Coleta e Análise das Amostras

Para determinação de Oxigênio Dissolvido (O.D.), foi utilizado o método de Winkler modificado pela Azida Sódica (Matheus, 1995), com algumas adaptações feitas de acordo com a realidade dessa pesquisa, no qual as amostras de água para que se fossem feitas as determinações de Oxigênio Dissolvido, foram coletadas sempre na superfície do corpo d'água em um frasco de vidro que durante a coleta ficava posicionado de um modo que não provocasse a formação de bolhas de ar durante o seu preenchimento. Em seguida fixou-se a concentração de Oxigênio utilizando reagentes químicos (Azida Sódica e Ácido Sulfúrico), sendo adicionado uma quantidade determinada de cada reagente com auxílio de uma piseta, logo após fechou-se o frasco cuidadosamente com a tampa, para que não formassem bolhas de ar e foi agitado o conteúdo líquido invertendo o frasco, várias vezes durante aproximadamente dez segundos, assim a amostra configurou-se com uma coloração amarelo ouro.

O procedimento seguinte foi à análise de O.D. feita em campo com o Oxímetro, um aparelho portátil que mede o Oxigênio Dissolvido das amostras coletadas na unidade de medida mg/L, antes de cada leitura o aparelho era zerado com um frasco de água destilada no compartimento de medição, e em seguida colocada a amostra com a concentração de oxigênio já fixado neste compartimento e assim feita a leitura do O.D.

Outra variável medida em campo foi às temperaturas de água e ar, no qual foi utilizado um termômetro simples que registrou diretamente a temperatura na superfície d'água e no ar.

As temperaturas foram tomadas no próprio local de coleta com a leitura feita em graus centígrados, com o termômetro dentro das amostras de água, no caso da medição da temperatura do ar o termômetro foi colocado à sombra e exposto ao ar.

Para as demais análises (Turbidez, pH, Condutividade Elétrica), utilizou-se as mesmas amostras de água, coletadas em um recipiente de aproximadamente 2000 ml, e levadas para análise em laboratório logo após as coletas.

No laboratório as amostras foram colocadas em beakers e introduzidos eletrodos dentro do recipiente com a amostra para medição, ficando aproximadamente por três minutos para se fazer às leituras. Deve ser lembrado que os aparelhos foram calibrados anteriormente, e sempre mantido em água destilada quando não estivessem em uso.

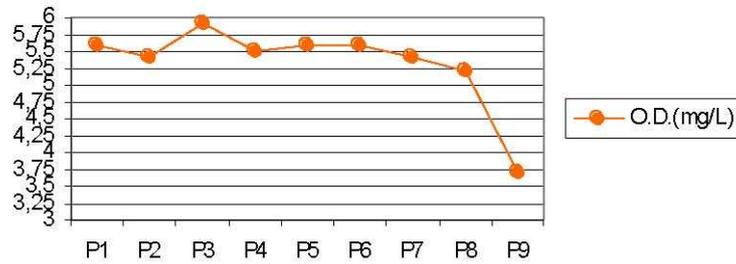
## 5. Resultados

Quanto à redução da concentração de Oxigênio Dissolvido é possível se fazer uma relação com o aumento da poluição do corpo d'água. Nas amostras analisadas dos nove pontos de coletas sete (do ponto nº 1 ao 7), estavam distribuídos ao longo do canal da bacia hidrográfica, a montante da área urbana, onde predominantemente são desenvolvidas atividades relacionadas a agricultura de subsistência e pecuária. Nestes pontos as taxas de Oxigênio Dissolvido oscilaram entre 5,9 mg/L (no ponto nº3), valor máximo dos nove pontos coletados, e 5,4 mg/L valor mínimo dos sete pontos coletados a montante da área urbana. (Ver Gráfico - 01 O. D.).

Na área próxima da nascente no ponto de coleta nº1, o Oxigênio dissolvido foi de 5,6 mg/L valor também apresentado em outros dois pontos o nº 5 e 6, onde o ambiente natural encontra-se fortemente alterado devido atuação antrópica, no ponto nº 6 pode se considerar o ponto com maior grau de interferência no que diz respeito ao uso da água, pois foram criados açudes para serem utilizados como tanques de piscicultura sendo toda água usada neles provenientes do canal de drenagem do córrego.

O último ponto a montante da área urbana o de nº 7, o Oxigênio Dissolvido foi 5,4 mg/L, o próximo ponto coletado o ponto de nº 8, o uso e ocupação do solo é caracterizado de uma forma diferenciada dos pontos anteriores, pois já apresenta uma configuração do espaço urbano e conseqüentemente o canal drenagem sofre vários outros tipos de impactos relacionados à ocupação urbana do solo, onde foram observados problemas de cunho questão ambiental como lançamento e esgotamento domésticos no córrego e verificaram-se também vários tipos de resíduos sólidos depositados na área, o Oxigênio Dissolvido neste ponto foi de 5,2 mg/L sendo o segundo valor mais baixo da concentração de oxigênio, este valor foi maior apenas que do último ponto coletado o de nº 9, que teve uma variação representativa se comparado com os pontos anteriores, pois o valor do Oxigênio Dissolvido apresentado neste ponto foi de 3,7 mg/L, que pode ser atribuído ao lançamento de uma demanda maior de esgotos domésticos, e outros tipos de efluentes, que estariam consumindo rapidamente o Oxigênio Dissolvido.

Gráfico - 01- Oxigênio Dissolvido (mg/L)

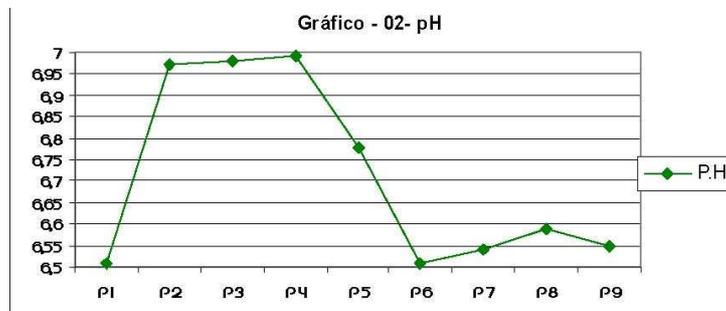


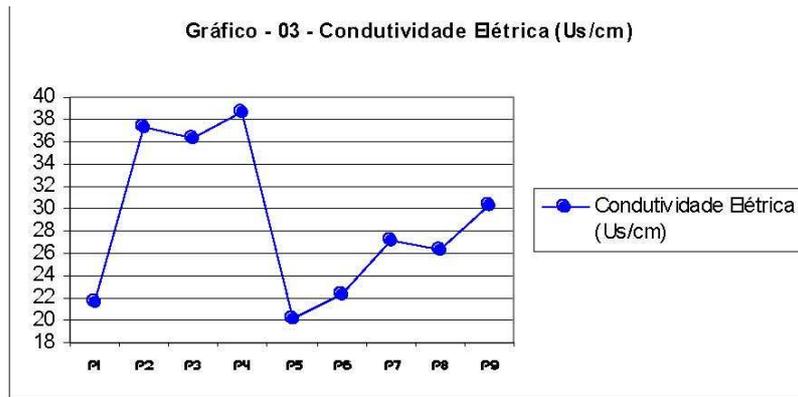
Quanto ao pH das amostras analisadas os valores mantiveram-se entre 6,51 a 6,99 apresentando-se pouca variação (Ver gráfico -02 pH), estes valores se enquadram nos Valores Máximos Permitidos recomendados pelo Ministério da Saúde (Portaria 1467 de 29/10/2000), para as águas de abastecimento público, onde o pH deve apresentar valores entre 6,0 a 9,5.

O pH da água também pode influenciar os valores de condutividade elétrica, nas águas onde

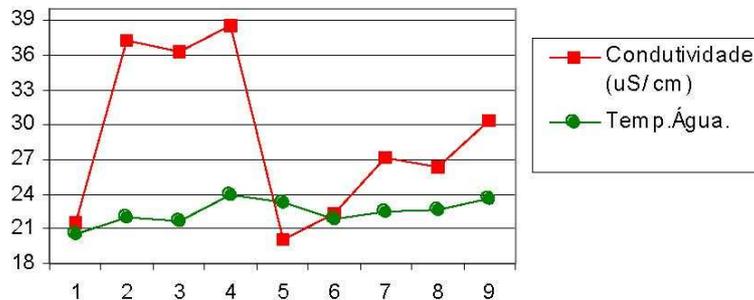
o pH situa-se em faixas extremas, abaixo de 5 ou acima de 9, as concentrações de íons podem representar em grande parte os valores da condutividade. (Esteves, 1998). (Ver gráfico – 05 - comparativo de pH e Condutividade Elétrica).

Os valores de condutividade elétrica da água analisada tiveram variações de 20,1 uS/cm a 38,6 uS/cm no máximo, apresentando uma relativa coincidência com os valores do pH como por exemplo no ponto em que se observou os valores mais elevados de pH (6,99) verificou-se também os maiores valores de condutividade (38,6 uS/ cm). (Ver Gráfico -03 -Condutividade Elétrica).

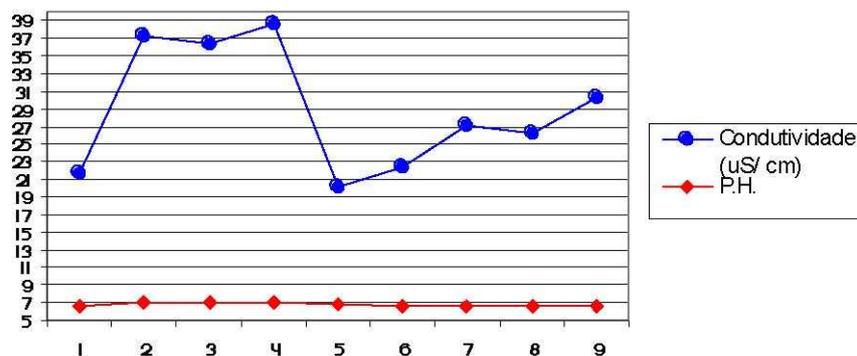




**GRÁFICO -04- COMPARATIVO DE CONDUTIVIDADE (Us/cm) e TEMPERATURA DA ÁGUA**

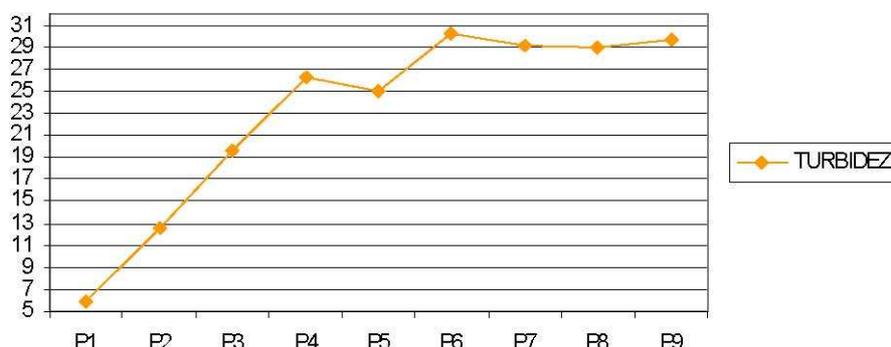


**GRÁFICO - 05- COMPARATIVO DE pH E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA ÁGUA**



Os valores de Turbidez (uT), apresentaram-se com variações representativas no tocante do Valor Máximo Permitido (VMP), pois foi observado no ponto nº 1, o valor de 5,83 uT, este também foi valor uT mais baixo verificado em todas as amostras coletadas. Segundo Porto (et al, 1991 apud Pinto, 2003), a água distribuída para consumo deve ter turbidez inferior a 5 uT. Conforme as análises a Turbidez aumentou significativamente para a jusante chegando até a 30,2 uT no ponto nº 6, onde foi citado anteriormente como local onde possivelmente teria sofrido as maiores alterações pela ação antrópica, visto que a turbidez pode ser consequência de materiais como sedimentos de argilas, descarga de efluentes e grande presença de microorganismos. (Pinto, 2003). (Ver Gráfico – 06 - Turbidez).

Gráfico - 06 - TURBIDEZ (uT)



## 5. Considerações finais

A unidade de paisagem da bacia hidrográfica vista como um sistema aberto não-isolado, seja ela ocupada somente com atividades do tipo rurais, ou urbanas, ou urbanas e rurais como é o caso da bacia hidrográfica do córrego João Dias em Aquidauana/MS, implica em discussões cada vez mais acentuadas no campo dos estudos ambientais, dado que a sustentabilidade dos sistemas pressupõe a necessidade de um convívio harmonioso entre o Ambiente Natural e o Homem.

Em microbacias hidrográficas como a do córrego João Dias onde parte de sua área se localiza na cidade, a deterioração da qualidade da água é algo freqüente e a ocorrência de empreendimentos industriais e habitacionais nas margens das redes de drenagem contribui para a elevação das cargas de sedimentos, efluentes e resíduos sólidos no sistema fluvial da área ocupada.

Conforme se verificou nas análises das amostras coletadas para presente pesquisa, os valores obtidos de Oxigênio Dissolvido nos leva a considerar que a área que vem sofrendo maior impacto quanto à qualidade da Água seria a área urbana, onde os valores baixaram representativamente após atravessar esta área.

As demais variáveis analisadas mantiveram-se entre os valores máximos permitidos, necessitando apenas de tratamento convencional para o abastecimento público de água, mas é importante ressaltar que não foram analisadas as variáveis que poderiam contribuir mais significativamente para a análise de qualidade de água, como coliformes fecais, nitrato entre outras.

A situação das condições atuais da bacia do córrego João Dias está relacionada em primeiro lugar com a ocupação desordenada e a precária infra-estrutura urbana que não atende à pressão demográfica da área. Estes dois fatores podem ser considerados a causa mais direta de degradação de microbacias com características urbanas e também associadas à ausência de um programa de saneamento ambiental eficiente. Tal discussão pode ser comprovada pelo fato de ocorrer lançamento de efluentes e resíduos sólidos domésticos diretamente no curso d'água.

A antropização na bacia, através do uso do solo como pavimentação e o, desmatamento das margens podem também ser atribuído as alteração das condições naturais dos cursos d' águas.

Para Silva e Jóia (2003) as áreas de maiores riscos ambientais identificadas na bacia ocorrem no extremo norte e sul da área, caracterizando-se como risco alto e muito alto. Os riscos altos podem ser associados às áreas de elevações das ramificações da Serra de

Maracaju, predominantemente no interior da aldeia do Limão Verde, devido à ocupação de culturas em áreas de taludes pela população indígenas. As áreas de riscos muito altos corresponderia a área inserida no perímetro urbano, ocupado na sua na maior parte pela população de baixa renda.

O fenômeno de ocupação humana atual na microbacia hidrográfica do córrego João Dias pode ser classificado como espontâneo, por não haver uma implementação urbana planejada. O surgimento de conjuntos habitacionais aumenta a população e ampliam a área ocupada, causando mudanças diretas no meio ambiente, no que diz respeito às alterações dos fluxos de matéria e energia deste sistema hidrográfico.

Em um contexto geral observa-se a impossibilidade de qualquer plano de conservação neste ambiente, sendo claramente evidenciado que as condições naturais do ambiente apresentam-se bastante alteradas.

## 7. Referências

Brasil -Ministério do Meio Ambiente; **Conselho Nacional do Meio Ambiente-(Conama)**: Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005.

Esteves, Francisco A.; **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro - RJ, 2ª Edição; Interciência Editora, 1998.

Estado de Mato Grosso do Sul. Seplan/Ibge. **Atlas Multirreferencial do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS, 1990.

Matheus, C. Eduardo et all;. **Manual de Análise Limnológicas. Projeto “Aplicação do Conceito de Bacia Hidrográfica e Qualidade da Água em Estágio Técnico-Científico e Treinamento em Serviços De professores de Ciências E Biologia”**. Departamento de Hidráulica e Saneamento: Centro de Recursos Hídricos e Escola Aplicada. USP. São Carlos, SP, 1995.

Pinto, A. Luiz; . Saneamento Básico e Qualidade das Águas Subterrâneas. In: Moretti, Edvaldo C. E Calixto, Maria José M. S. (Org.); **Geografia e Produção Regional: Sociedade e Ambiente**. Campo Grande–MS, Editora da UFMS; p.11 A 55.2003.

Projeto Radam Brasil, **Folha Sf. 21 Campo Grande**, Levantamento de Recursos Naturais Vol.28, Ministério das Minas e Energia: Secretaria-Geral. Rio de Janeiro. 1982.

Rocha, O. Et Al. A Bacia Hidrográfica Como Unidade de Estudo e Planejamento. In: **A Bacia Hidrográfica do Córrego Monjolinho**. Rima – Escola de Engenharia de São Carlos, 2000.

Sant’Anna Neto, J.L. **O Caráter Transicional do Clima e a Diversidade da Paisagem Natural na Região de Aquidauana - MS**. In: II Semana De Estudos Geográficos -Desenvolvimento e Geografia/UFMS., 1993.

Silva, Jaime F. E Jóia, Paulo R. Mapeamento da Bacia do Córrego João Dias, no Município de Aquidauana – MS, para fins de Planejamento Ambiental. In: Moretti, Edvaldo C. E Calixto, Maria José M. S. (Org.); **Geografia e Produção Regional: Sociedade e Ambiente**. Campo Grande–MS, Editora da UFMS; P. 101-124, 2003.