

Drenagem Urbana Do Córrego São José, Afluente Da Margem Esquerda Do Ribeirão Caeté-MT

Rosenil Maria de Araújo – UNEMAT rosi_geo@hotmail.com
Célia Alves de Souza – Prof^a Adjunta da Universidade revistadegeografia@unemat.br
Anderson Perretto – UNEMAT
Ione Cristina de Souza Sodré - UNEMAT

RESUMO: Localizado no perímetro urbano do município de São José dos Quatro Marcos-MT, o córrego São José que possui 3.200m de extensão é afluente da margem esquerda do ribeirão Caeté, que deságua na margem esquerda do rio Jauru. A nascente principal do córrego São José, localiza-se em área de expansão urbana, sendo utilizada pelos moradores que vivem em seu entorno para irrigação de hortaliças, abastecimentos domésticos e manutenção da pecuária, além contribuir para o abastecimento da cidade. Esta pesquisa teve como objetivo identificar as principais fontes poluidoras e a composição granulométrica dos sedimentos transportados e depositados no córrego São José, bem como o monitoramento das variáveis hidrodinâmicas. Para desenvolvimento da pesquisa utilizou-se os seguintes procedimentos metodológicos: Trabalho de campo para reconhecimento geral da área de estudo e coletas de amostras de água e sedimentos de fundo e suspensão. As amostras foram enviadas para análise em laboratório. Os resultados referentes aos parâmetros de qualidade da água coletadas no perímetro urbano do córrego São José, revelaram que alguns elementos não estão de acordo com índices estabelecidos pela Resolução CONAMA para rios de classe 2, comprometendo a qualidade da água, o que significa um empobrecimento da fauna aquática, além dos transtornos relevantes a saúde da população. As amostras dos sedimentos de fundo e sedimentos transportados em suspensão coletados em alguns segmentos do perímetro urbano do córrego São José permitiram estimar a quantidade e o tipo de sedimentos transportados.

Palavras-chave: córrego São José, qualidade da água, sedimentos de fundo e suspensão.

URBAN DRAINAGE OF THE SÃO JOSÉ CREEK TRIBUTARY AT LEFT MARGIN OF THE CAETÉ BROOK -MT

ABSTRACT : The São José creek is located at the urban perimeter in São José dos Quatro Marcos county – MT. It has 3,200m extension and is tributary at left margin of the Caeté brook, that discharge at the left margin of the Jauru river. The main waterhead of the São José creek is located in an urban expansion area, and the residents living in its surroundings use it for irrigation of vegetables, domestic supplying and the maintenance of the husbandry, besides contributing to the provisioning of the city. This research was carried out to identify the main pollutant sources and the granulometric composition of the sediments transported and deposited into São José creek, as well as the monitoring of the hydrodynamic variables. Some methodological procedures were adopted for development of the research: field work for general recognition of the area under study and the collections of water samples and both bottom and suspended sediments. The samples were taken to the laboratory for analysis. The results for quality parameters of the water collected in the urban perimeter of the São José creek revealed some elements to be not according to the indexes established by the “Resolução CONAMA” for rivers at class 2, therefore endangering the quality of the water, which means an impoverishment of the aquatic fauna, besides the relevant inconveniences to the population’s health. The samples of both bottom sediments and sediments transported in suspension collected in some segments at the urban perimeter of the São José creek made possible to estimate the amount and type of the sediments transported.

Keywords: São José creek, water quality, bottom sediments and suspension.

1.Introdução

Bacias hidrográficas possuem rede de drenagem, que é formada pelas encostas, topos ou cristas e fundo de vale, canais, corpos de águas subterrânea, sistemas de drenagem urbanas, e áreas irrigadas entre outras unidades especiais, estão interligadas como componentes de uma bacia de drenagem. Sendo esta uma área da superfície terrestre que drena as águas, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto do canal fluvial (CUNHA e GUERRA, 1996).

A exploração da natureza pelo homem afeta toda a biosfera, alterando o equilíbrio existente. Especificamente, em relação às águas, muitas são as atividades que causam poluição. O termo poluição pode ser definido como alteração nas características físicas, químicas ou biológicas de águas naturais decorrentes de atividades humanas (TUCCI, 2004).

O córrego São José localizado no perímetro urbano do município de São José dos Quatro Marcos-MT, nas ultimas décadas vem passando por constantes alterações, devido ao processo desordenado de uso e ocupação, comprometendo os elementos naturais do canal fluvial. O córrego São José é afluente da bacia hidrográfica do ribeirão Caeté, localizado a sudoeste do Estado Mato Grosso, percorrendo os municípios de Mirassol D'Oeste, São José dos Quatro Marcos e Glória D' Oeste.

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as principais fontes poluidoras e a composição granulométrica dos sedimentos transportados e depositados no córrego São José, bem como o monitoramento das variáveis hidrodinâmicas.

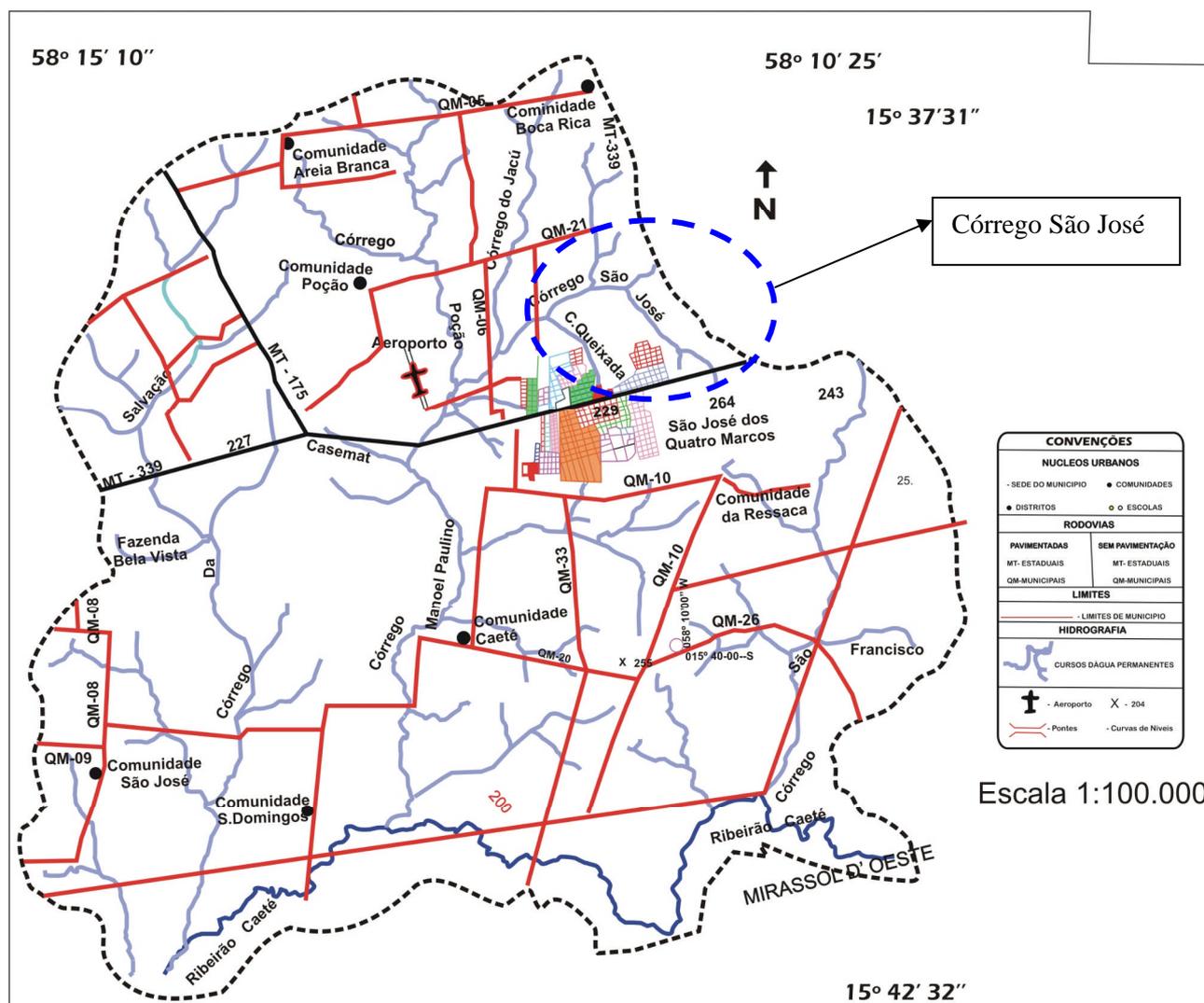
Dentre os recursos naturais da bacia hidrográfica, a água destaca-se como mais importantes. A qualidade da água de um manancial está intimamente ligada aos usos e atividades desenvolvidas em sua bacia hidrográfica. Sabendo que a qualidade da água é um dos principais indicadores de degradação ambiental, refletindo grande parte dos impactos existentes na bacia de drenagem, sendo assim, optou-se por coletar amostras em seis segmentos do córrego São José, no perímetro urbano do município de São José dos Quatro Marcos, com intuito de identificar as principais fontes poluidoras.

Os parâmetros analisados estão inseridos entres os principais índices de qualidade da água estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357 de 17/03/2005.

2. Procedimentos Metodológicos

Área de Estudo

Córrego São José, afluente da margem esquerda da bacia hidrográfica do ribeirão Caeté situado no perímetro urbano do município São José dos Quatro Marcos-MT. (Figura 01)



Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Quatro Marcos

Org: Araujo, 2008

Figura 01 - Córrego São José, no perímetro urbano do município de São José dos Quatro Marcos MT

I-Trabalho de Campo

• Reconhecimento da área de estudo

Para reconhecimento da área de estudo foi necessária à realização de trabalho de campo em alguns segmentos do córrego São José onde foram coletadas amostras de água e sedimentos de suspensão e fundo.

• Coleta de sedimentos em suspensão e fundo

- coletou-se as amostras de sedimentos de fundo e suspensão em seis segmentos distintos no perímetro urbano do córrego São José, afluente da margem esquerda da bacia hidrográfica do ribeirão Caeté;
- usou-se sacolas plásticas etiquetadas para armazenar os sedimentos coletados;
- conservou-se as amostras no gelo para que não sofressem nenhuma alteração.

• Coletas de água

- georeferenciamento dos pontos que foram coletadas amostras de água, do canal urbano, utilizando-se de GPS;
- utilizou-se para coleta de água recipientes próprios devidamente identificados através de coordenadas geográficas e descrição do tipo de amostra, sendo coletada uma amostra para cada ponto a ser pesquisado;
- conservou-se as amostras no gelo para que não sofressem nenhuma alteração.

• Monitoramento do córrego São José

- Comprimento

Para a medição do comprimento, percorreu todos os trechos canalizados do córrego utilizou fita métrica para medir a extensão;

- Seção transversal

Foram medidas a largura do canal na margem plena e no nível da água, quanto à profundidade realizou-se uma única medida em cada curso de água, pelo fato que o fundo do leito encontra-se canalizado. Utilizou trena nessa atividade.

O cálculo da área da seção transversal, no nível da seção molhada, foi realizado através da seguinte fórmula:

$$A = L \times P$$

Onde: A = Área da seção

L = Largura do canal

P = Profundidade média

- A Velocidade do fluxo

A velocidade foi medida utilizando flutuadores (pequenas bolas), cronometrando o tempo transcorrido em 10 metros de comprimento. Sendo realizada repetição de três vezes para obter a velocidade média.

Para obter a velocidade média, utilizou a seguinte fórmula:

$$V = \frac{d}{t}$$

Onde

V= Velocidade

d = distancia

t= tempo

Os cálculos de vazão são feitos através da medida da área da seção associada à velocidade das águas, seguindo a seguinte formulação matemática:

$$Q = V \times A$$

Onde:

Q= vazão;

V= velocidade das águas;

A= área;

II - Laboratório

• Análise de sedimentos de fundo

Para determinar o tamanho das partículas do material de fundo, foi utilizado o método do peneiramento. Inicialmente o material coletado foi secado a temperatura ambiente. Após a secagem, utilizou uma série de peneiras padronizadas, agitadas mecanicamente durante cinco minutos. Após o peneiramento todas as amostras foram pesadas separadas de acordo com o seu diâmetro. Foi utilizado o método da pipetagem para a classificação da porção silte/argila e do peneiramento para análise da areia (SUGUIO, 1973).

• Análise de sedimentos carregados em suspensão

A análise da carga em suspensão em g/L em cada ponto foi realizada com o auxílio do método de filtração e pesagem dos filtros (MELO, 1975). Para quantificar esse material, são separadas 1 L de amostra total que serão filtradas em cadinhos munidos de filtros de fibra de vidro de 47 cm de diâmetro e 0,5 mm de abertura da malha (Microfiltro de fibra de vidro de 0,2µm – GF 52-C Ø 47mm). Esses recipientes têm capacidade máxima de 250 ml. Essa operação é acelerada com o uso de uma bomba de vácuo, adaptada ao recipiente coletor

do material filtrado. O resíduo da filtragem, detido no cadinho pelos filtros pré-pesados, é secado e levado a uma estufa numa temperatura de 110 graus Celsius, por 24 horas, até ficar totalmente seco e depois colocado em um dessecador para esfriar por 20 minutos. Em seguida, é pesado em balança analítica. Com o peso da membrana mais o sedimento, subtraído do peso da membrana, identificou-se o material em suspensão de cada amostra, por unidade de litro (g/L).

- **Análise da qualidade da água**

As amostras foram enviadas para laboratório, onde foram analisados os seguintes parâmetros: Físicos e Químicos.

Fatores Físicos: turbidez, coliformes fecais.

Fatores Químicos: pH, fósforo total, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio.

3. Resultados e Discussões

3.1. Monitoramento das variáveis hidrodinâmicas do córrego São José

Segmento 1

Esse segmento possui 67,50m de extensão e corresponde a dois trechos no canal, o primeiro trecho com manilhas (1,12m) e aterrado e o segundo trecho com o fundo do canal natural e as margens são canalizadas, com fragmentos de rochas e telas (arame), com 5 metros de largura (Figura 02).

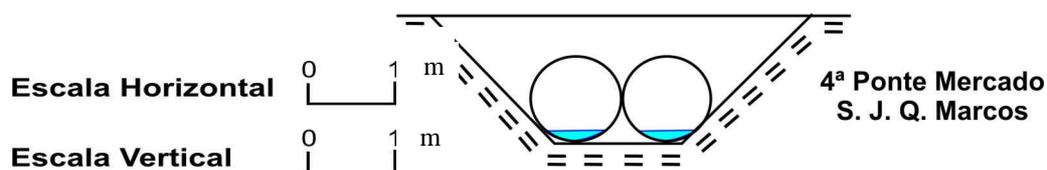


Figura 02 – Seção transversal do córrego São José.

Segmento 2

Corresponde o trecho entre a segunda e a terceira ponte, possui 45 metros de extensão, neste segmento, as margens são canalizadas com blocos de rochas e tela, o fundo do canal não é canalizado. O leito encontra-se quase totalmente canalizado. Na ponte o escoamento de água passa por duas manilhas (1.20m) (Figura 03).

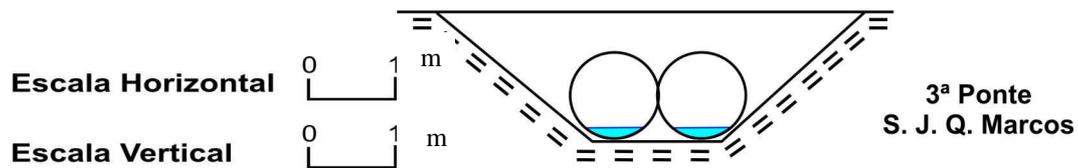


Figura 03 – Seção transversal do córrego São José

Segmento 3

O segmento corresponde ao trecho entre a terceira e a quarta ponte, com 345m de extensão, possui 1,70m de profundidade e 9m a largura. Na ponte o escoamento da água é feito por três manilhas (1,60). Neste trecho o córrego recebe água pluvial e esgoto através de manilha (1m) (Figura 04).

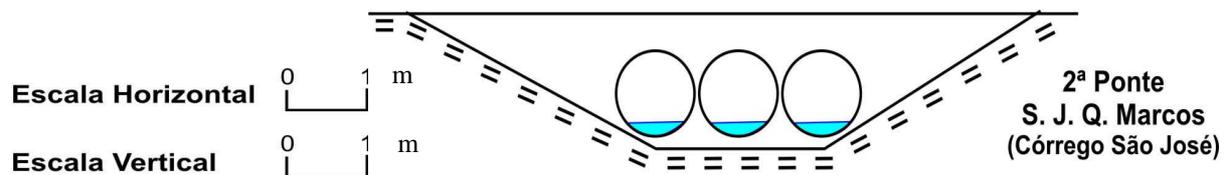


Figura 04 – Seção transversal do córrego São José.

Segmento 4

Neste segmento corresponde o trecho entre a quarta ponte e final da canalização, com 200m de extensão, o canal possui 6.20m de largura e 2.24m de profundidade, a quarta ponte possui duas manilhas de 1.57m (Figura 05).

No fundo do leito, observa-se os sedimentos finos depositados, lixo doméstico e vegetação, contribuindo para agradação do canal, formando obstáculos e conseqüentemente diminuindo a sua velocidade (ROEDER, 2006).

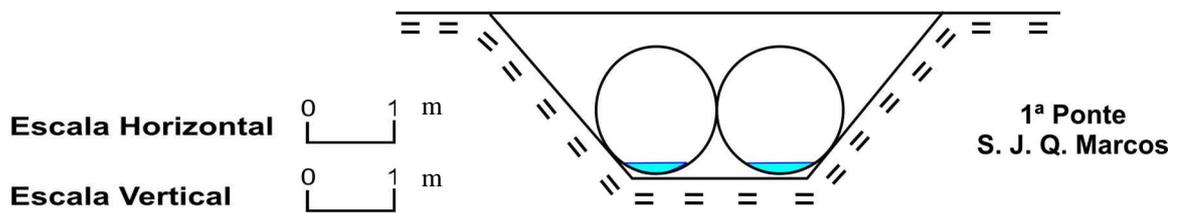


Figura 05 – Seção transversal do córrego São José

Ao entorno do canal, encontra-se algumas residências e uma planície inundada utilizada para pastagem de gado. Observa-se o lançamento de esgoto doméstico diretamente no canal (ROEDER, 2006).

3.2. Qualidade da água do córrego São José

Os locais de coletas utilizados neste estudo, referem-se aos pontos localizados no perímetro urbano do córrego São José, importante afluente do ribeirão Caeté. A escolha dos pontos de amostragem de água foram pré-estabelecidos, tratando-se de um trecho que percorre o perímetro urbano de São José dos Quatro Marcos. As amostras foram coletadas no período de estiagem. Os parâmetros de qualidade da água avaliados foram quanto à concentração de Sólidos Totais, pH, Condutividade Elétrica, Turbidez, Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fósforo Total, Nitrogênio Total, Oxigênio dissolvido (OD), Coliformes fecais e Surfactantes (L.A. S). (Quadro 01)

De acordo com as disposições finais e transitórias incluídas no capítulo VI Art. 42. da Resolução CONAMA nº 357, (2005) Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. Portanto, as águas do córrego São José enquadram-se nas águas de classe 2, sendo assim os índices apresentados nas análises sobre a qualidade da água serão comparados com o valor máximo permitido para rios de classe 2. (Quadro 01)

As primeiras amostras coletadas foram em uma área de nascente do córrego São José e conforme os resultados o pH apresentou o valor de (7,3). A Turbidez é de 12 NTU, correspondendo assim ao exigido, podendo ser utilizada para todos os fins. Enquanto a

condutividade elétrica apresentou o valor de 496 $\mu\text{s}/\text{cm}$. O valor referente ao Fósforo Total é de (0,73mg/L). Enquanto o índice de Nitrogênio Total equivale a (0,91mg/L) (Quadro 01).

O valor do O.D. (Oxigênio Dissolvido) é de 3,7 mg/L, ou seja, é muito baixo, comprometendo a capacidade de sustentar organismos aquáticos. A DQO (Demanda Química de Oxigênio) apresentou um índice de 19,0 mg/L. Os resultados sobre os Sólidos Totais (428,0 mg/L), são considerados positivos, pois não ultrapassaram o limite permitido pelo CONAMA. Os dados referentes aos Coliformes fecais revelaram o valor de 750NMP / 100mL. (Quadro 01)

O segundo ponto apresentou pH de 8,04, a turbidez ficou em 26NTU, a Condutividade elétrica o valor foi de 496 $\mu\text{s}/\text{cm}$, o DQO (Demanda Química de Oxigênio) encontrado foi de 22,0mg/L, o Fósforo Total verificado foi de 0,86, o Nitrogênio total foi de 0,97mg/L, o Oxigênio Dissolvido(OD) foi de 3,4mg/L, os sólidos Totais foram de 517,0 mg/L e o valor de Coliformes fecais de 750NMP / 100mL (Quadro 01).

O terceiro ponto apresentou o pH de 7,30, Turbidez de 34NTU, Condutividade elétrica de 356 $\mu\text{s}/\text{cm}$, DQO (Demanda Química de Oxigênio) de 20,0mg/L, Fósforo Total de 0,88, Nitrogênio Total de 1,20mg/L, OD (Oxigênio Dissolvido) de 3,6mg/L, Sólidos Totais de 588mg/L e o índice de Coliformes fecais de 100NMP/100mL (Quadro 01).

No quarto ponto foram obtidos os seguintes valores: pH de 7,56, Turbidez de 28NTU, Condutividade elétrica de 426 $\mu\text{s}/\text{cm}$, DQO (Demanda Química de Oxigênio) de 23,0mg/L, Fósforo Total de 0,56mg/L, Nitrogênio Total de 0,80mg/L, OD de 3,8mg/L, Sólidos Totais de 610mg/L e Coliformes Fecais de 900NMP/100mL (Quadro 01).

O ponto cinco possui pH 7,48, Turbidez de 20NTU, a Condutividade elétrica é de 384 $\mu\text{s}/\text{cm}$, o DQO (Demanda Química de Oxigênio) alcançou valores de 25,0mg/L, o ponto ainda apresentou Fósforo Total de 0,94mg/L, Nitrogênio Total de 1,76mg/L, OD (Oxigênio Dissolvido) de 3,5mg/L, Sólidos Totais 479,0 mg/L e o valor de Coliformes Fecais alcançou 400mg/L. Neste ponto foi analisado Surfactantes (L.A.S.) apresentado 1,53mg/L, esse índice é considerado alto, haja vista que o máximo permitido é de apenas 0,5 mg/L, esse valor acima do padrão estabelecido pode estar associado à alta concentração de esgotos domésticos in natura (sabão, detergente, dentre outros, o aparecimento de espumas acontece devido à agitação das águas, na queda de água artificial próximo de uma ponte) (Quadro 01).

O ponto seis apresentou pH de 7,56, a Turbidez de 30NTU, a Condutividade elétrica apresentou valor de 354 $\mu\text{s}/\text{cm}$, a DQO (Demanda Química de Oxigênio) no local foi

de 20,0mg/L, o Fósforo Total é de 1,40mg/L, o Nitrogênio Total é de 3,18mg/L, o OD (Oxigênio Dissolvido) apareceu em uma quantidade de 3,2mg/L, os Sólidos Totais foram de 591,0mg/L, e os valores de Coliformes Fecais ficaram em 650NMP/100ml (Quadro 01).

Com os resultados das análises constatou-se que os valores relativos ao pH, bem como ao Nitrogênio Total encontram-se de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357, (2005), para rios de classe 2.

Conforme os resultados das análises os índices de Sólidos Totais, em quatro dos seis pontos estão fora do valor máximo estabelecido pela resolução CONAMA de 2005, que é de 500 mg/L. Assim como os valores de Fósforo Total que também encontram-se acima do permitido nos seis pontos analisados.

A Resolução do CONAMA de março de 2005 estabeleceu que o valor O.D. (oxigênio dissolvido) deve ser >5, porém em todos os segmentos os índices ficaram inferiores ao permitido, sendo que a escassez de oxigênio dissolvido pode levar ao empobrecimento da ictiofauna do corpo hídrico. Os valores registrados nas análises relativos à DQO (Demanda Química de Oxigênio), também estão superiores ao permitido (Quadro 01).

Quadro 01- Análise da qualidade da água do córrego São José

Ensaio	Unidade	Conama	Resultados					
			01	02	03	04	05	06
pH	---	6.0 a 9.0	7,13	8,04	7,30	7,56	7,48	7,56
Turbidez	NTU	até 100	12	26	34	28	20	30
Condutividade elétrica	µs/cm	-	497	496	356	426	384	354
DQO	mg/L	5	19,0	22,0	20,0	23,0	25,0	20,0
Fósforo Total	mg /L	0,050	0,73	0,86	0,88	0,56	0,94	1,40
Nitrogênio Total	mg /L	1,0	0,91	0,97	1,20	0,80	1,76	3,18
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5mg/L	3,7	3,4	3,6	3,8	3,5	3,2
Sólidos Totais	mg/L	500	428,0	517,0	588	610,0	479,0	591,0
Coliformes Fecais	NMP / 100 mL	-	3,0 x 10 ²	7,5 x 10 ²	1,0 x 10 ²	9,0 x 10 ²	4,0 x 10 ²	6,5 x 10 ²
Surfactantes (L.A.S)	mg/L	0,5	N.A	N.A	N.A	N.A	1,53	N.A

3.3. Sedimentos carregados em suspensão e fundo

3.3.1. Sedimentos carregados em suspensão

Foram coletadas seis amostras de sedimentos carregados em suspensão ao longo do perfil longitudinal, no perímetro urbano no córrego São José, em período de estiagem. Os sedimentos transportados possuem granulometria fina (areia fina, argila e silte). No primeiro segmento a análise, registrou cerca de 167,0 mg/l de sedimentos, no segundo ponto, apresentou 188,0 mg/l, no terceiro ponto o valor de sedimentos carregados em suspensão foi de 189,0 mg/L, já no quarto ponto houve um aumento considerável de materiais transportados em suspensão, pois o valor apresentado foi de 213,0 mg/L. Enquanto no quinto ponto foi registrado decréscimo de materiais carregados em suspensão, atingindo o total de 114,0 mg/L, sexto ponto obteve-se o valor de 138,0 mg/L (Quadro 02).

Os dados mostraram que a carga de sedimentos transportados em suspensão variou entre 114,0 mg/L e 213,0 mg/L. A análise do material suspenso contribui para mostrar que tipos de sedimentos estão sendo transportados e depositados no córrego São José, permitindo a obtenção de informações sobre a composição granulométrica. É importante obter dados granulométricos dos sedimentos transportados, pois sugere a capacidade de transporte do canal fluvial (Quadro 02).

Quadro 02. Sedimentos carregados em suspensão no perímetro urbano do córrego São José

Amostra	Descrição dos pontos de amostragem	Resultados
Amostra 01	Nascente principal do córrego São José	167,0 mg/L
Amostra 02	Nascente difusa, o seu entorno apresenta-se bem degradado, a vegetação nativa foi retirada.	188,0 mg/L
Amostra 03	Área onde o córrego encontra-se canalizado, com concentração de sedimentos na calha.	189,0 mg/L
Amostra 04	Esse ponto encontra-se próximo da avenida principal, sendo possível observar a presença de lixos no leito.	213,0 mg/L
Amostra 05	Nesse ponto o leito encontra-se descaracterizado.	114,0 mg/L
Amostra 06	Nesse ponto o córrego percorre área de pastagem	138,0 mg/L

3.3.2- Sedimentos de fundo

Os sedimentos de fundo foram coletados em cinco pontos distintos do córrego São José, conforme os resultados das análises granulométricas os sedimentos predominantes variam entre areia fina, silte e argila. O primeiro ponto de coleta trata-se de uma área de nascente, de acordo com o material analisado a predominância de areia fina com (61%), em seguida argila com 20% e silte que compreende 19% do material analisado. (Quadro 03)

No segundo ponto onde foi coletada a amostra cerca de 640g/kg do material retido que corresponde a 64% é de areia fina, 160 g/kg que equivale a 16% trata-se de argila, enquanto 200g/kg do material retido o que corresponde a 20% foi classificado como silte. Nesse ponto foi possível perceber a existência de uma nascente difusa, onde o seu entorno apresenta-se com alto grau de degradação ocasionado principalmente pela retirada da vegetação nativa. (Quadro 03)

No terceiro ponto os resultados mostraram que cerca de 640g/kg do material retido, ou o equivalente a 63% classificasse como areia fina, enquanto 160 g/kg ou 11% do material retido foi classificado como argila, já os registros de material diagnosticado como silte foi de 26% (255 g/kg). (Quadro 03)

No quarto ponto o material predominante foi o silte com cerca de 57%, em seguida areia fina com 28% e argila que registrou o total de 15% do material.

Enquanto no quinto ponto o percentual de areia fina foi de 47%, a concentração de argila obteve 31%, já 22% do material analisado foi classificado como silte. As Análises granulométricas dos sedimentos de fundo, coletado ao longo do perfil longitudinal mostram variação entre 640 g/Kg (areia fina) e 105 g/Kg (argila). (Quadro 03)

O conhecimento em termos qualidade e quantidade relativa aos sedimentos de fundo do córrego São José, são importantes para direcionar o uso nas diversas atividades e também para propor medidas de conservação da bacia hidrográfica.

Quadro 3- Sedimentos de fundo coletados no perímetro urbano do córrego São José

Amostra	Material retido		
	Areia fina (g/kg)	Argila (g /kg)	Silte (g /kg)
1	611	197	192
2	640	160	200
3	640	105	255
4	280	145	575
5	470	312	218

4-Considerações Finais

Os resultados referentes aos parâmetros de qualidade da água coletadas no perímetro urbano do córrego São José revelaram que alguns elementos não estão de acordo com índices estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de março 2005 para rios de classe 2, comprometendo a qualidade da água, o que significa um empobrecimento da fauna aquática, além dos transtornos relevantes a saúde da população.

As amostras dos sedimentos de fundo e sedimentos transportados em suspensão coletados em alguns segmentos do perímetro urbano do córrego São José permitiram estimar a quantidade e o tipo de sedimentos transportados. A obtenção de informações do volume de sedimentos transportado é importante para definir o uso direto e indireto na bacia hidrográfica e também para definição de medidas de planejamento e gestão da bacia hidrográfica.

No monitoramento das variáveis hidrodinâmicas, a extensão do canal em perímetro urbano oscilou entre 45 a 345 metros. A largura variou entre 5m a 6.20m, enquanto a profundidade do canal variou entre 1.70 m a 2.24 m.

5-Referencias Bibliográficas

CONAMA (2005) Resolução nº 357. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Ministério do Meio Ambiente. Brasil

CUNHA, S. B. E GUERRA, A. J. T. **“Degradação ambiental”**. In: Guerra, A. J. T. e Cunha, S. B. (orgs.). Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand, 1996.

MELO, U.; Summerhayes, C.P. & Ellis, J.P. 1975. Continental margin sedimentation off Brazil. Part IV. Salvador to Vitória, Southeastern Brazil. *Contr. Sedimentology*. 4: 78-116

ROEDER, A. P. Canalização em córregos urbanos da bacia hidrográfica do rio Jauru: córregos André, São José e Garrucha. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Geografia) - Universidade do Estado de Mato Grosso. 2006.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgar Blucher, 1973.

TUCCLM.E.C e SILVEIRA.L.L.A. **Hidrologia: Ciência Aplicada**. 3º Edição, Porto Alegre. Editora da UFRGS/ABRH, 2004.