

## **Diagnóstico das Condições Atuais de Duas Nascentes da Bacia Hidrográfica do Córrego das Pitas, da Margem Esquerda do Rio Jauru-MT**

Leila Nalis Paiva da Silva – Licenciada em Geografia – Mestranda do Curso de Pós- Graduação e Ciências Ambientais UNEMAT leilanalisis@hotmail.com

Ione Cristina de Souza Sodré Acadêmica do Curso de Geografia – UNEMAT ionexenefonte@bool.com.br

Rosenil Maria de Araújo – Acadêmica do Curso de Geografia - UNEMAT rosiclaudio@yahoo.com.br

Célia Alves de Souza – Prof<sup>a</sup> Adjunta do Departamento de Geografia da universidade do Estado de Mato Grosso- revistadegeografia@unemat.br

**RESUMO:** O córrego das Pitas considerado canal de 4<sup>a</sup> ordem na hierarquia fluvial, com extensão territorial de 475km<sup>2</sup>, possui suas nascentes na chapada dos Parecis entorno de 480 m. Localizado entre as coordenadas geográficas 15° 17' 04" e 15° 49' 50" latitude e 58° 14' 30" e 58° 33' 26" de longitude. Encontra-se nos limites da sub-bacia hidrográfica os municípios de Araputanga, Indiavaí, Mirassol D' Oeste, São José dos Quatro Marcos e Porto Esperidião. Os principais afluentes são: Grande, Barreirão, Água Clara, Figueira e Porto. O estudo teve o objetivo de analisar as condições atuais da nascente principal do córrego das Pitas e do seu afluente córrego Grande, no sudoeste do estado de Mato Grosso. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: levantamento bibliográfico; delimitação da área, por meio de cartas topográficas; trabalho campo para reconhecimento e coleta de sedimentos de fundo e suspensão; análise de laboratório. A nascente do córrego das Pitas é considerada de encosta, com três pontos ocorrência de corpos d' água, a área está sendo utilizada para pastoreio com alto índice de degradação. A nascente do córrego Grande é classificada como difusa com vários pontos de afloramentos, encontra-se com grau de degradação elevado, devido à retirada da vegetação nativa e construção de barramento para retenção de água destinada à atividade pecuária. O livre acesso do gado provoca o pisoteio compactando o solo, contribuindo para formação de pequenos sulcos. Registrando as alterações devido à ação antrópica existentes na sub-bacia como uso da terra. Tornando, assim, necessária a viabilização de medidas para recuperação das nascentes.

**Palavras-Chave:** Nascentes; Córrego das Pitas; Córrego Grande

### **Diagnosing The Current Conditions In Two Waterheads Of The Hydrographic Watershed Of The "Pitas" Creek At The Left Margin Of The Jauru River -Mt**

**ABSTRACT:** The Pitas creek is considered as the 4<sup>th</sup> channel under the fluvial hierarchy order, and its waterheads are in the Parecis plateau nearby 480m. Located between the geographic coordinates 15° 17' 04" and 15° 49' 50" latitude and 58° 14' 30" and 58° 33' 26" longitude. At the limits of the **hydrographic sub-basin**, there are the following counties: Araputanga, Indiavaí, Mirassol D' Oeste, São José dos Quarto Marcos and Porto. The main affluents are: Grande, Barreirão, Água Clara, Figueira and Porto. This study was conducted to analyze the current conditions of the main waterhead of the Pitas creek and its affluent Grande creek on southwestern Mato Grosso State. The following methodological procedures were used: bibliographical survey; area delimitation, by using topographical maps; field work for the recognition and collection of bottom sediments and suspended ones; and laboratory analysis. The waterhead of the Pitas creek is considered at hillside, with three occurrence points of water bodies, and the area has been used for pasture and shows with high degradation index. The Rio Grande waterhead is classified as diffuse with several points of water appearances, and shows high degradation degree due to removal of the native vegetation and dam construction for retention of the water destined to cattle raising activity. The free access

of the cattle causes the trampling, therefore compacting the soil and contributing for the formation of small furrows, besides the alterations due to the anthropic action existent in the **sub-basin** such as the use of the land. Therefore, the viability of providences for recovering the waterheads becomes a need.

**Keywords: Waterheads; Pitas creek; Grande creek**

## **1-Introdução**

De acordo com Calheiros (2004) nascente é o afloramento do lençol freático, originando uma fonte de água de acúmulo (represa), ou curso d' água. Elas se localizam em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local, distribuídas em perenes, temporárias e efêmeras

As nascentes podem ser divididas em dois tipos quanto a sua formação. Segundo Lisle e Franzini (1978) quando a descarga de um aquífero concentra-se em uma pequena área localizada, tem-se a nascente ou olho d'água. Quando a superfície freática ou um aquífero interceptar a superfície do terreno e o escoamento for apraiado numa área, o afloramento tenderá a ser difuso, formando um grande número de pequenas nascentes por todo o terreno originando as denominadas veredas.

O córrego das Pitas e o córrego Grande, afluentes da margem esquerda do rio Jauru-MT, ao longo dos anos vem passando por modificações, devido à urbanização e ao uso inadequado do solo principalmente em áreas de nascentes, provocando assim, assoreamento e erosões, devido à retirada da vegetação no entorno das nascentes, bem como, deslocamentos de sedimentos, transformando-se em sedimentos aluviais, sendo estes transportados para as áreas de depressão onde estão localizadas as bacias hidrográficas e redes de drenagens.

Esta pesquisa teve como objetivo diagnosticar as condições atuais da nascente principal do córrego das Pitas, bem como, a nascente do córrego Grande.

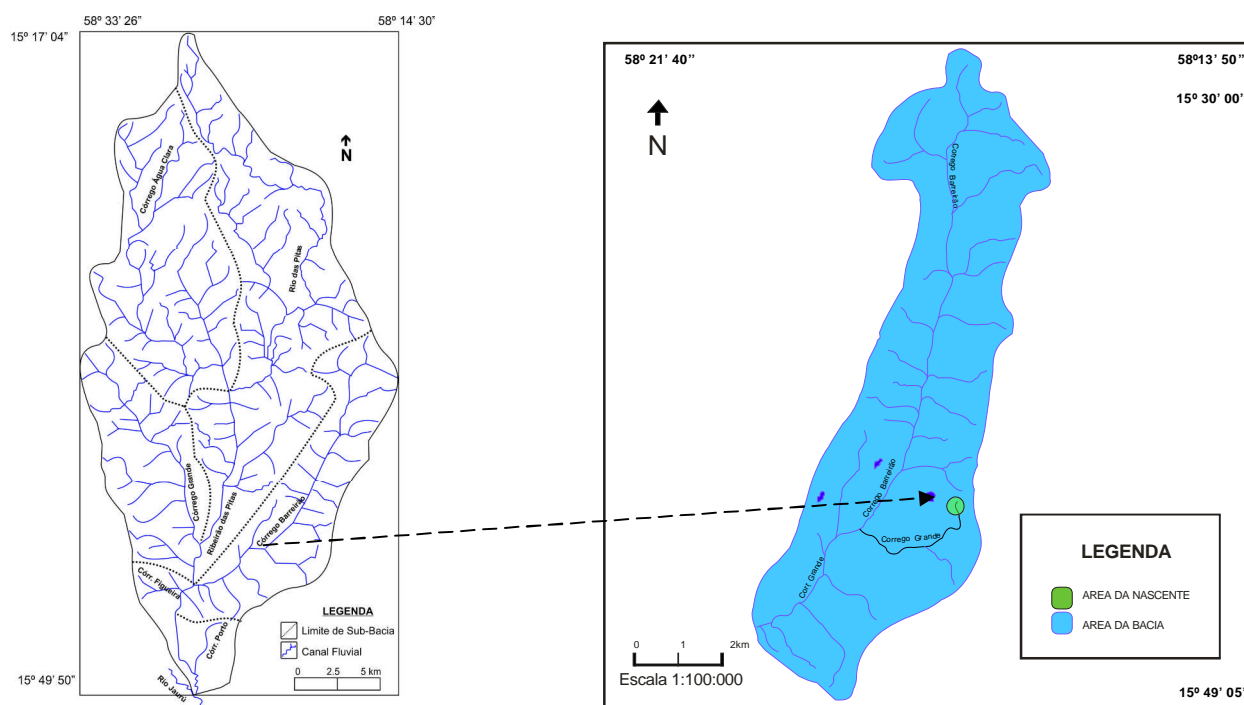
A ação do homem acelera a erosão natural, aumentando as agressões às calhas dos rios, conseqüentemente a quantidade de depósitos e a instabilidade dos leitos fluviais duplicam-se. As práticas que mais afetam o ciclo de hidrossedimentológico são: o desmatamento, a agricultura, a urbanização a mineração, a construção de estradas, a retificação e o barramento dos cursos d'água (BORDAS e SEMMELMANN, 2004).

## 2-Procedimentos Metodológicos

- **Área de estudo**

O córrego das Pitas considerado canal de 4ª ordem na hierarquia fluvial, com extensão territorial de 475km<sup>2</sup>, possui suas nascentes na chapada dos Parecis entorno de 480 m. Localizado entre as coordenadas geográficas 15° 17' 04" e 15° 49' 50" latitude e 58° 14' 30" e 58° 33' 26" de longitude. Encontra-se nos limites da sub-bacia hidrográfica os municípios de Araputanga, Indiavaí, Mirassol D' Oeste, São José dos Quatro Marcos e Porto Esperidião. Os principais afluentes são: Grande, Barreirão, Água Clara, Figueira e Porto (Figura 01).

A sub-bacia do córrego Grande tem área aproximada de 220km<sup>2</sup>, está localizada na região sudoeste de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas de 15° 30' 00" à 15° 49' 05" latitude sul 58° 21' 40" à 58°13' 50" de longitude oeste. A nascente encontra-se no município de São José dos Quatro Marcos, na fazenda três corações (figura 01).



FONTE : DSG, 1972

ORGS: SILVA, 2006; SODRÉ 2008

**Figura 01- mapa de localização da área de estudo da nascente principal do córrego das Pitas e seu afluente córrego Grande**

- **Delimitação da bacia hidrográfica**

Na delimitação da área utilizou-se cartas topográficas na escala de 1:100.000, do ano de 1972 do DSG, destacando o canal principal e seus afluentes.

- **Coleta de sedimentos de fundo e suspensão**

A carga suspensa foi coletada com um amostrador pontual denominado garrafa de Van Dorn, que consiste num tubo de PVC com duas extremidades abertas e com as tampas presas a um gatilho, o qual é ativado com o lançamento de um peso (mensageiro). A carga suspensa foi armazenada em garrafas plásticas de 1 litro.

O processo consiste em primeiro lugar esterilizar o recipiente com a própria água do rio duas vezes e armazená-las em temperatura ambiente. Após coleta dos sedimentos as garrafas foram devidamente etiquetadas, constando dados referentes ao local.

Na coleta dos sedimentos de fundo foi utilizado o aparelho do tipo Van Veen (amostrador de mandíbulas). As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas e etiquetadas com dados da localização.

- **Parâmetros Morfométricos**

A avaliação desses parâmetros limitou-se na identificação da densidade de drenagem e dos rios. Esse procedimento metodológico contribuiu na definição do comprimento e o número de canais da sub-bacia em cada compartimento hidrográfico.

## ü **Densidade de drenagem**

Para calcular a densidade de drenagem utilizou-se a definição proposta por Horton (1945), definida pela equação.

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde Dd – Densidade de drenagem

Lt – Comprimento total dos canais

A – Área da bacia

- ◆ **Densidade do rio**

Para identificar a relação entre os números de cursos d' água e a área da bacia hidrográfica, utilizou-se a fórmula definida por Horton (1945).

$$\frac{Dr = N}{A}$$

Onde: Dr= Densidade de rios

N= Número total de canais

A= Área da bacia considerada

- **Análise de Laboratório**

Para determinar o tamanho dos sedimentos e as 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 as amostras foram pesadas separadamente de acordo com o seu diâmetro. Utilizando o método da pipetagem para a classificação da porção silte/argila e do peneiramento para análise da areia (SUGUIO, 1973). As amostras foram analisadas no laboratório da Analítica (Análises Químicas & Controle de Qualidade).

O método de pepitagem consistiu em dividir o material, após anota-se a temperatura, a profundidade, o número e o peso de cada frasco de evaporação utilizado. A mistura é agitada na proveta por 60 segundos com haste própria, iniciando a contagem do tempo indicada com a temperatura da mistura e a profundidade da pepitagem. À medida que o recipiente é preenchido pelo processo da sucção, recomendado nesse caso em tempo de 8 a 13 segundos, as pepitas são colocadas em frasco béquer e lavadas com o mesmo líquido e água destilada. Os recipientes são colocados em estufa entorno de 100°C para evaporação e posteriormente pesados em balança analítica. Multiplicando em seguida o peso corrigido pelo fator dos volumes de todos os frascos, fazendo a relação entre o volume total da amostra e o da pepita (CARVALHO, 1994).

A análise da carga em suspensão em g/L em cada ponto foi realizada com o auxílio do método de filtragem e pesagem dos filtros. Para quantificar esse material, são separadas 1 L de amostra total que foram 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) (MELO 1975).

### **3-Resultados e Discussões**

#### **3.1-Sub-bacia hidrografia do córrego das Pitas**

A sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas tem aproximadamente 475 km<sup>2</sup>, suas nascentes encontram-se localizadas na Chapada dos Parecis entorno de 480m no distrito de Mortelândia no estado de Mato Grosso, possui ao longo do perfil longitudinal cinco afluentes principais: Água Clara, Barreirão, Porto, Figueira e Grande.

O córrego principal o ribeirão das Pitas possui 95 km, percorre os municípios de Araputanga, Mirassol D' Oeste, São José dos Quatro Marcos, Indiavaí e Porto Esperidião. No alto curso encontra-se o córrego Água Clara e os municípios Araputanga, Indiavaí e com aproximadamente 5 km contido a montante o município de São José dos Quatro Marcos.

O córrego Grande possui 24.5 km, canal de 3<sup>a</sup> ordem, suas nascentes estão localizadas no município de Mirassol D' Oeste, com altitude entorno de 200m, recebe ao longo do perfil longitudinal 21 afluentes. Com aproximadamente 80 km<sup>2</sup> de extensão pode ser considerado um canal irregular com 1,44 de acordo com a classificação de Christofolletti (1980), a equação entre o comprimento e a distância do eixo do vale se o valor for igual ou superior a 1,5 pode ser considerado como canal meandrante.

#### **3.2-Characterização da rede de drenagem**

Analisando o córrego das Pitas de acordo com a densidade de drenagem (Dd), em relação ao comprimento de 95 km do canal principal e a área de 210 km<sup>2</sup>, obteve 0,45 (Dd), assim a relação da diminuição do tamanho dos componentes fluviais há certo equilíbrio.

A densidade de drenagem correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com área da bacia hidrográfica. Esta análise é importante porque apresenta a relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Em relação à densidade de rios consiste na relação entre o número de rios e a área da bacia considerada. Com principal objetivo é comparar a frequência ou a quantidade de cursos de águas existentes em uma área de tamanho padrão. Este cálculo é importante porque auxilia na

definição do comportamento hidrográfico de determinada área, podendo definir a capacidade de gerar novos cursos de água (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Na análise realizada sobre a densidade de rios (Dr) da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas identificou que a relação dos 59 afluentes na área considerada de 210 km<sup>2</sup>, apresenta aproximadamente 0,28 (Dr), assim há possibilidade e capacidade de gerar novos cursos d' água.

O córrego Grande possui densidade de drenagem de 0.30. A densidade de rios 0,26 sendo favorável a geração de novos cursos d' água.

#### **Quadro 01 Afluentes da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas**

<b>SUB-BACIAS</b>	<b>Números de Canais</b>	<b>Comprimento dos Canais (Canal Principal km)</b>	<b>Área km<sup>2</sup></b>	<b>Densidade de Drenagem Dd</b>	<b>Densidade de Rio Dr</b>	<b>Ordem</b>
Córrego Figueira	03	05	7.5	0,66	0,40	02
Córrego Barreirão	29	33	56.25	0,58	0,51	03
Córrego Grande	21	24.5	80	0,30	0,26	03
Córrego Água Clara	40	38.5	110	0,35	0,36	03
Ribeirão das Pitas	59	95	210	0,45	0,28	04
Córrego do Porto	03	10	11.25	0,88	0,26	02

- **Nascente da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas**

O estudo da nascente principal do córrego das Pitas, localizadas aproximadamente 30 km da cidade de Araputanga-MT no distrito de Mortelândia na propriedade particular da fazenda Canaã. As nascentes são consideradas de encostas, apresentando bifurcação, com ocorrência de corpos d' água em três áreas (Figura 02).



FOTO: SILVA, 2007

**Figura 02 Área de ocorrência das nascentes de encosta do córrego das Pitas no distrito de Mortelândia no município de Araputanga – MT nascente principal (A) segunda nascente (B) terceira nascente (C)**

A primeira nascente encontra-se localizada nas coordenadas geográficas de 15° 16' 23" latitude e 58° 30' 00.8" longitude, apresenta maior quantidade d' água em comparação com segunda e terceira nascente.

A nascente principal encontra-se degradada, não possui mata ciliar e a criação do gado prejudica os corpos d' água, com o pisoteio nestas áreas. As condições atuais revelam que a profundidade média da nascente principal é de 0,12 cm em área considerada de 3.06 m<sup>2</sup> (Figura 03).





**Figura 03 Nascente principal do córrego das Pitas**

A segunda confluência localizada nas coordenadas geográficas de 15° 16' 16.5" latitude e 58° 29' 57.3" de longitude, apresenta grande quantidade de taboa, a ocorrência de minas d' água é bem menor. Neste local, presenciou maior pisoteio do gado, compactando o solo local, não obedecendo à distância permitida para criação desses animais de acordo com a Resolução nº 303 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) determina o raio de 50 m de preservação tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais.

A área encontra-se desmatada para criação de gado, o entorno não possui mata ciliar esses fatores contribuem e aceleram no comprometimento e funcionamento da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, alterando a dinâmica fluvial (Figura 04).



**Figura 04- Segunda área de nascente onde há maior ocorrência do pisoteio do gado ocasionando degradação e comprometendo os olhos d' água.**

A terceira nascente localiza-se nas coordenadas geográficas 15° 16' 26.1" latitude 58° 29' 46.4" longitude. Um dos problemas mais preocupantes está voltado à erosão do solo localizada aproximadamente no declive de 100 metros. No período chuvoso, as águas pluviais removem o solo

e pelo processo do escoamento superficial acumula-se nas nascentes do córrego das Pitas prejudicando e contribuindo na degradação (Figura 05).



**Figura 05- Terceira área de nascente com ocorrência de erosão contribuindo para acúmulo de sedimentos nos corpos d' água**

### **3.3-Sedimentos de fundo**

Os sedimentos de fundo variam rapidamente e de maneira irregular com o tempo, com a velocidade e direção da corrente, a profundidade, a quantidade da descarga sólida, a granulometria do material do leito e a distância transversal das margens (CARVALHO, 1994).

No alto curso da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, apresentou sedimentos de granulometria grosseira e fina. Sendo considerado como área de maior fonte de produção e degradação a montante produz materiais grosseiros que são transportados no fundo do rio por rolamento.

Os sedimentos são transportados de acordo com a declividade, forma do canal, tamanho da partícula e pela velocidade da água.

O primeiro ponto apresentou a quantidade maior de areia média de coloração clara com 643 g/kg, analisando esse tipo de sedimento considera que o principal fator que colabora nessa produção de materiais é está voltado ao alto grau de degradação no alto curso da sub-bacia hidrográfica.

A área da nascente encontra-se desmatada, onde não há presença de matas ciliares sendo que as margens encontram-se expostas a todo tipo de degradação. Na encosta a cobertura vegetal foi retirada para o pastoreio, assim o solo fica suscetível à erosão.

O material erodido e depositado no leito da nascente desta sub-bacia hidrográfica também variou entre silte e argila. Analisando a quantidade o silte apresentou 290 g/kg. A argila registrou 67 g/kg.

Considerando a altimetria e a declividade do terreno os sedimentos removidos e depositados devido ao escoamento neste local oscilou, sendo que no alto curso a maior ocorrência e concentração de materiais grosseiros.

A areia representa 64,3%, o silte 29% e a argila 6,7% dos sedimentos existentes nesta seção. Analisando esses dados, a quantidade de areia média depositada no fundo é significativa, podendo em algum tempo assorear se não forem tomadas medidas de preservação desta nascente do córrego das Pitas.

### **3.4-Sedimentos em suspensão**

Os sedimentos em suspensão são transportados pelo fluxo laminar, variando os materiais da superfície para o fundo e de um lado para o outro na seção transversal. Outro fator importante está voltado à velocidade da granulometria, onde são menores perto da margem.

O sedimento transportado em suspensão é equivalente a 120 mg/l. Relacionando com o sedimento do fundo, onde apresentou a quantidade maior de areia média com 64,3 %, o material em suspensão corresponde 12%.

Essa diferença dos materiais transportados está voltada principalmente à deposição dos sedimentos que se encontram nesta seção no fundo do córrego, assim prejudicando alguns corpos d' água.

O desmatamento e o pisoteio do gado nesta seção contribuem no aumento dos sedimentos na nascente, como colaboram e aceleram o alto índice de degradação no córrego das Pitas.

Os sedimentos em suspensão prejudicam algumas espécies, bem como, altera a qualidade d' água. Esses sedimentos quando atuam em algumas espécies de peixe ocorrem algumas mudanças em relação ao crescimento e a resistência às moléstias, causando a mortandade, impedindo o desenvolvimento de ovos e larvas, modificam os movimentos migratórios naturais, reduzem a abundância de alimento e outros (CARVALHO, 1994).



### **3.5-Nascente da sub-bacia hidrográfica do córrego Grande**

A nascente principal do córrego Grande localiza-se na fazenda Três Corações, no município de São José dos Quatro Marcos, tem área aproximada de 200m<sup>2</sup>. Sendo nascente difusa e perene com vários pontos de afloramento, com porção encharcada.

Encontra-se em área de depressão e pastagem, está com grau de degradação bastante elevado devido à retirada da vegetação nativa, pisoteio do gado (figuras 06).



**Figura 06- Área de nascente do córrego Grande**

Observa-se o pisoteio do gado, contribuindo, assim para compactação do solo, diminuído a capacidade de infiltração, ficando sujeito à erosão laminar e, conseqüentemente, provocando não só a contaminação da água por partículas do solo, turvando-a, provocando futuramente o soterramento da nascente.

Neste segmento foi construído um barramento para retenção de água, o que ocasionou acúmulo expressivo de água, desviando o curso natural do córrego. Essa interferência na nascente deve como objetivo aumentar o volume de água para uso do gado. Essa atuação direta provocou algumas alterações, inicialmente retirou a vegetação, aprofundou a calha forçando a subida do lençol freático e acúmulo de água, descaracterizando todo o local, contribuindo para compactação da área e evolução de processos erosivos.

### **3.6- Sedimentos transportados em suspensão e fundo**

Foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão na nascente do córrego Grande. A análise de sedimentos em suspensão constatou-se um total de 215,0 mg/L.

A análise da amostra de coletada de sedimentos de fundo predominância de areia média com cerca de 79% (areia g/kg,790), apresentado de 11,5% de silte (g/kg,115) e 9,5% de argila (g/kg, 95).

Considerando o alto índice de degradação no alto curso de bacias hidrográficas o córrego Grande comprovou que o alto grau de areia com 79% está afetando diretamente a área de nascente. Um dos principais motivos que podem estar influenciando esse material no leito do rio está voltado principalmente ao desmatamento para pastagem.

#### **4-Considerações Finais**

Considerando as áreas de nascente principal da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas e de seu afluente o córrego Grande, pode-se constatar que estão passando por sérias interferências humanas. A retirada da vegetação para o pastoreio prejudica os corpos d'água. O alto índice de degradação no entorno das nascentes contribuem para acúmulo de sedimentos no fundo e suspensão.

De modo geral, a legislação vigente tende a simplificar a regularização de pequenas interferências nas nascentes e garantir que os barramentos tenham tanto estabilidade como capacidade de extravasar as vazões de cheia e a vazão mínima para jusante.

Para a conservação da nascente deve-se fazer o isolamento da área, distribuir adequadamente os diferentes usos do solo em área adjacente à nascente, a área deve ser toda cercada a fim de evitar que os animais, homens, veículos, transitem nessas áreas. Todas as medidas devem ser tomadas para favorecer seu isolamento, tais como: proibir a pesca e a caça, evitando-se a contaminação do terreno ou diretamente da água.

Deve-se evitar o livre acesso de animais à água, como chiqueiros e estábulos localizados próximos à nascente, assim, deve-se promover as seguintes modificações e tomar os seguintes cuidados se quiser manter a boa condição da nascente; a área circundante à nascente, em um raio de 50 m, é uma Área de Preservação Permanente, não é permitido se fazer qualquer tipo de uso dessa área, pois a nascente fica sujeita à erosão.

Recomenda-se o reflorestamento das áreas desmatadas ao redor da nascente e no canal subsequente para evitar maior degradação da área.

## 5- Referências Bibliográficas

BORDAS, M. P. e SEMMELMANN, F. R. Elementos de Engenharia de Sedimentos. In: TUCCI, Carlos E. M. **Hidrologia. ciência e aplicação**. 3ª edição. Porto Alegre. Editora da UFRGS/ABRH, 2004.

CARVALHO, N.O. **HIDROSEDIMENTOLOGIA**. Rio de Janeiro: CPMR, 1994.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

HORTON, R. E. **Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology**. Geol. Soc. America bulletin, 1945.

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

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