

**AVALIAÇÃO DO GRAU DE DEGRADAÇÃO E IMPACTOS
ASSOCIADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO
SANGRADOURO, CÁCERES – MT**

**EVALUATING THE DEGRADATION DEGREE AND THE
ASSOCIATED IMPACTS ON THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE
SANGRADOURO CREEK, CÁCERES - MT**

Léia Rosa Barros¹
Célia Alves de Souza²

RESUMO: Nos últimos anos, a população cacerense sofre com as enchentes urbanas, vinculadas ao transbordamento dos córregos Sangradouro e Lavapés. Portanto, este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o processo de degradação do córrego Sangradouro em Cáceres-MT, verificando os indicadores de alteração na calha e analisando a capacidade de transporte de sedimentos. Os seguintes procedimentos foram adotados: construção de base teórica; reconhecimento, observação e verificação de mudanças no canal; coleta de material de fundo (sedimentos); e verificação de tipologias dos corpos hídricos urbanos considerando-se seu uso. A bacia do córrego Sangradouro é composta pelos córregos Sangradouro e Lavapés. Os canais possuem o padrão irregular devido, principalmente, às obras de engenharias (retificação, desvio da calha, dragagem e construção de pontes) realizadas na calha, sendo definidas várias tipologias ao longo do perfil longitudinal, tais como: canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do solo; canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo; canal

¹Graduanda do Departamento de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Avenida São João s/nº Bairro Cavahada CEP: 78200 – 000 Cáceres/Mato Grosso - Brasil. E-mail: leiarosa2011@hotmail.com

²Professora Adjunto do Departamento de Geografia e Orientadora do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Avenida São João s/nº Bairro Cavahada CEP: 78200 – 000 Cáceres/Mato Grosso - Brasil. E-mail: celialvesgeo@globo.com

³Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Avenida São João s/nº – Bairro Cavahada CEP 78200-000 78200-000. Cáceres/Mato Grosso - Brasil. Endereço eletrônico: leilanalisis@hotmail.com

alterado e com impacto pelo uso do solo; e canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso.

Palavras-chave: Cáceres; Córrego Sangradouro; Tipologia; Uso do Solo; Canais Urbanos

SUMMARY: In the last years, the 'cearense' population has suffered with the urban floods, that are linked to the overflow of both Sangradouro and Lavapés creeks. So, this study was carried out to evaluate the degradation process of the Sangradouro creek in Cáceres-MT, as verifying the indicators of alteration in the flume and analyzing the sediment transport capacity. The following procedures were used: theoretical-base construction; recognition, observation and verification of changes in the channel; collect of bottom material (sediments) and verification of typologies of the urban hydric bodies as taking into account their use. The basin of the Sangradouro creek is composed by the Sangradouro and Lavapés creeks. The channels have irregular pattern due mainly to the engineering works (rectification, flume deviation, dredging and construction of bridges) accomplished in the flume as several typologies being defined along the longitudinal profile, such as: unaltered channel with low impact by the use of the soil, altered channel and with low impact by use of the soil, altered channel and with impact by use of the soil, altered channel and with impact by the use of the soil and very altered channel and with significant impact by use.

Keywords: Cáceres; Sangradouro Creek; typology; soil use; urban channels

INTRODUÇÃO

Milton Santos afirma que "o espaço é resultado da ação do homem sobre o próprio espaço, intermediados pelos objetos naturais e artificiais" (1994, p.71). Assim, o espaço geográfico contém todos os tipos de espaços produzidos pelas relações entre os homens e a natureza, o que altera o espaço geográfico, modificando a paisagem e construindo territórios, regiões e lugares de acordo com suas necessidades.

A bacia hidrográfica, entendida como a área geograficamente delimitada pelos divisores de água que alimentam pequenos tributários, é uma unidade física cujo planejamento é importante para o desenvolvimento rural. No caso urbano, diferentemente do rural, as bacias, considerando os ribeirões e córregos urbanos, possuem em sua maioria dimensão espacial suficientemente adequada à escala urbana (LANNA, 1995, p.149).

Para Porto *et al.*, (2004) durante muito tempo o objetivo principal da drenagem urbana era remover as águas pluviais em excesso da forma mais eficiente possível a fim de evitar transtornos, prejuízos e risco de inundações. A partir de tal enfoque, as ações concentraram - se na execução de projetos e obras e na análise econômica dos benefícios e custos dessas medidas, ditas estruturais. O autor ainda complementa, enfocando que a urbanização tem também consequências não hidrológicas que interferem significativamente nas questões de drenagem urbana, principalmente se forem consideradas as condições brasileiras nas últimas décadas, marcadas pelo crescimento acelerado e caótico das populações urbanas.

Nas áreas urbanas, na fase de construção, os canais fluviais recebem grande carga de sedimentos, o que diminui o tamanho do canal devido à sedimentação

intensa. Na fase de pós-construção, o alargamento do canal ocorre devido ao declínio do suprimento de sedimentos, mas a magnitude dos fluxos de cheias cresce devido ao aumento na cobertura de superfície impermeável e à extensão das canalizações fluviais (WOLMAN, 1967; HAMMER, 1972; LEOPOLD, 1973).

Ao utilizar um modelo para definição da tipologia dos canais urbanos (bacia hidrográfica do córrego Sangradouro), foram consideradas as intervenções diretas e indiretas na calha que contribuem para alteração na qualidade e quantidade da água.

Park (1981) e Knighton (1989) ressaltam que as alterações induzidas pelo homem nos canais fluviais podem ocorrer de forma direta e indireta. A primeira refere-se às modificações ocorridas no canal para controlar vazões (para armazenamento das águas e desvio do fluxo) ou devido a obras de engenharia (retificação do canal, extração de argilas, areia, cascalhos e canalização do leito). A segunda refere-se às ações indiretas do homem, que influenciam a mudança do sistema fluvial, vinculado às atividades realizadas fora do canal, mas que modificam alguns aspectos deste, como descarga de sedimentos e variedades de sedimentos armazenados. Essas atividades estão ligadas ao uso do solo, prática da agricultura, desmatamento das vertentes e matas de galeria, manejo incorreto do solo, urbanização e recreação. Essas mudanças podem alterar a seção transversal, o perfil longitudinal do rio, o padrão de canal, entre outras.

Os impactos diretos estão relacionados às obras de engenharia nos canais (construção de barragem e modificações de canais, entre outros). Os impactos indiretos modificam os processos geomorfológicos da bacia hidrográfica, a hidráulica e a geometria dos canais e são causados pelas práticas de agricultura, pecuária,

mineração, desmatamento, transporte fluvial, lazer e outras atividades (PATRICK *et al.*, 1982).

Os impactos indiretos das atividades humanas na bacia hidrográfica em razão da urbanização envolvem: desmatamento e mudanças das margens; alteração no índice e frequência da precipitação; mudanças na rede de canais; transferências de águas entre bacias; criação de superfícies impermeáveis; modificação da estrutura e propriedades físicas do solo; e exposição de superfícies do solo nu, especialmente nos locais de construção, alterando, assim, os aspectos morfológicos e hidrológicos da bacia hidrográfica (WOLMAN, 1967).

O processo de urbanização (ruas não pavimentadas, terrenos nus, área em construção) torna o solo propício ao escoamento superficial, erosão do solo e deposição de sedimentos nos rios. Além do entulhamento dos canais fluviais devido ao lançamento de dejetos, detritos e resíduos químicos, o aumento da descarga induzido pela urbanização promove remobilização de sedimentos e erosão no próprio canal (ODEMERHO, 1988).

Nos últimos anos, a população cacerense sofre com enchentes urbanas, vinculadas ao transbordamento dos córregos Sangradouro e Lavapés, sendo importante um levantamento dos fatores ambientais e humanos que podem estar contribuindo para inundação dos córregos Lavapés e Sangradouro.

O objetivo do estudo foi avaliar o processo de degradação do córrego Sangradouro em Cáceres-MT, verificando os indicadores de alteração na calha e analisando a capacidade de transporte de sedimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O córrego Sangradouro tem sua nascente localizada nas coordenadas geográficas 16° 06' 49" latitude sul e 57° 28' 00" longitude oeste, entre a serra do Bom Jardim e a serra do Lobo que compõem a unidade da Província Serrana. Percorre áreas de sítios, chácaras e vários bairros da cidade de Cáceres, desaguando na baía do Malheiros no rio Paraguai às coordenadas geográficas de 16° 04' 13" de latitude sul e 57° 41' 31" de longitude oeste (Figura 1)

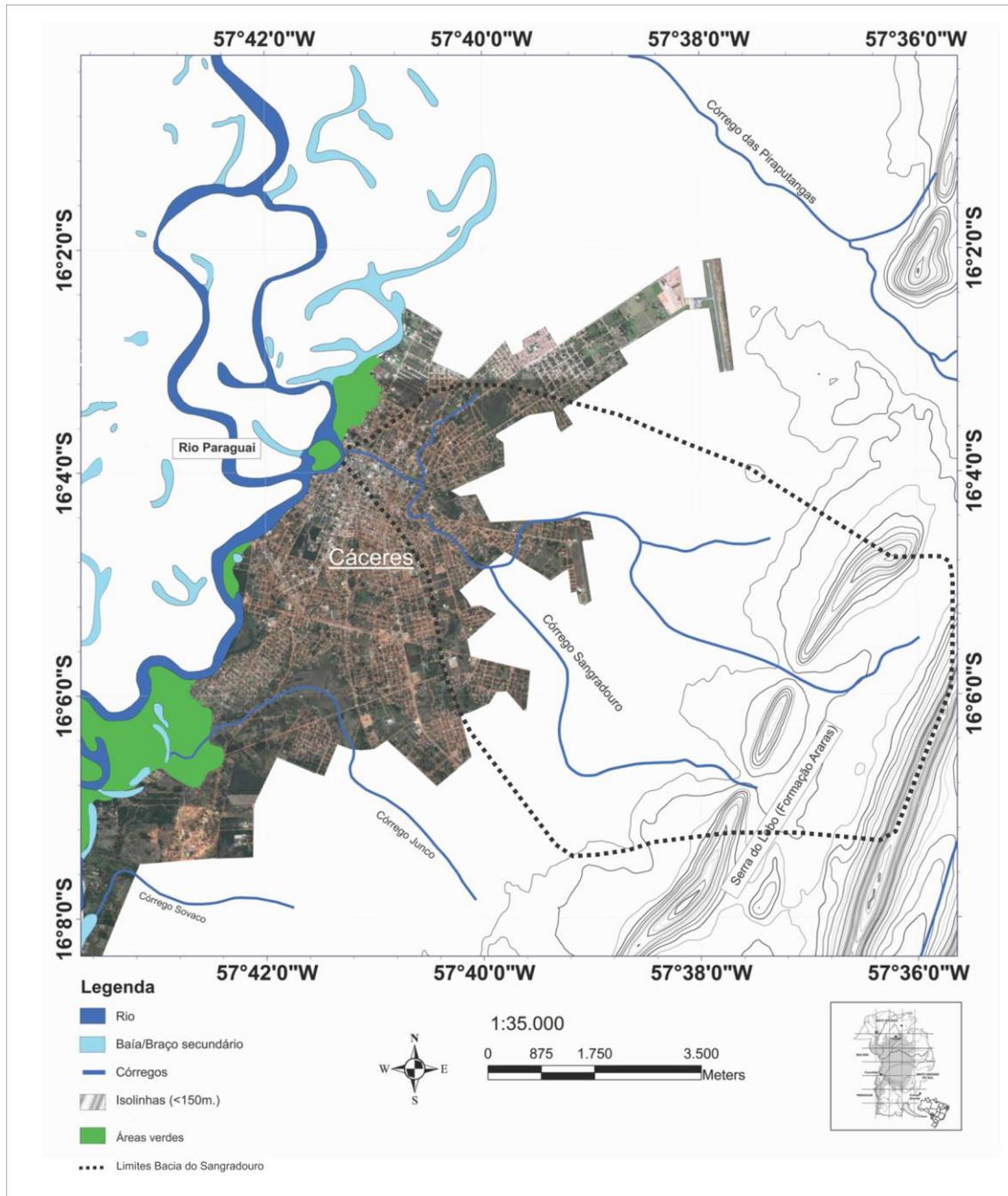


Figura 1 - Localização da área de estudo, na cidade de Cáceres, Mato Grosso.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

- Construção de uma base teórica sobre a temática e a área de estudo.

TRABALHO DE CAMPO

- Reconhecimento, observação e localização da área de estudo com auxílio de GPS (Sistema de Posicionamento Global) e verificação de mudanças no canal.
- Os sedimentos de fundo foram coletados em cinco pontos distintos ao longo da bacia hidrográfica: a primeira amostra foi coletada no córrego Lavapés em trecho urbanizado sem pavimentação; a segunda amostra foi coletado no córrego Lavapés a montante da sua confluência; a terceira amostra foi coleta no córrego Sangradouro a montante da sua confluência; a quarta amostra foi coletada na confluência dos córregos Lavapés e Sangradouro e; ultima amostra foi coletada na foz do Sangradouro.
- Coleta de material de fundo (sedimentos). As amostras de sedimentos de fundo foram coletadas, durante o período de estiagem, no córrego Sangradouro no perímetro urbano de Cáceres Mato-Grosso. Na coleta de sedimentos, utilizou-se o aparelho do tipo Van Veem (amostrador de mandíbulas). As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e identificadas com etiquetas apresentando dados do local.
- Verificação de tipologias utilizando-se a metodologia de Carvalho, 2009. Para classificação dos corpos hídricos, utilizou-se a matriz dividida em três níveis: a) características morfológicas do trecho do canal; b) uso do solo nas margens do trecho do canal; c) situação de uso do solo no interflúvio.

Nos quadros 1 e 2 são apresentados os valores de referência, que foram utilizados para análise de cada nível.

Quadro 01- As tipologias das características morfológicas do canal

Trecho Canal	Características morfológicas do canal			Valores de referência
Canal	Não Alterado			Canal não alterado - NA (100)
	Alterado	Aberto	Retificado	Canal alterado - AL (200)
			Retificado e Canalizado	Canal muito alterado - MA (300)
		Fechado		Canal muito alterado MA (300)

As faixas marginais dos cursos d' água foram definidas de acordo com Legislação Federal (Código Florestal), enquanto os tipos de uso foram classificados em: vegetação preservada, vegetação alterada, produção agrícola, urbanização fraca, urbanização média e urbanização intensa. Os mesmos atributos foram considerados na classificação do uso do solo nos interflúvios e estão representados com seus respectivos valores de referência para os níveis 1, 2 e 3 (Quadro 02).

Quadro 02 - Uso do solo nas Margens e Interflúvios

Trecho Canal	Uso do solo nas Margens e Interflúvios	Referência (Nível 1, 2 e 3)
Canal	Vegetação preservada	BAIXO (10 e 1)
	Vegetação alterada	BAIXO (10 e 1)
	Urbanização fraca	MÉDIO (20 e 2)
	Urbanização média	ALTO (30 e 3)
	Urbanização intensa	ALTO (30 e 3)

Fonte: Carvalho, 2007.

ANÁLISE DE LABORATÓRIO

Para a classificação da porção silte/argila, utilizou-se o método da pipetagem e do peneiramento, para análise da areia (SUGUIO, 1973). As amostras foram

analisadas no laboratório de Analítica (Análises Químicas e Controle de Qualidade), na cidade de Cuiabá - Mato Grosso. As amostras coletadas foram analisadas no Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial (LAPEGEOF) da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia do córrego Sangradouro é composta pelos córregos Sangradouro e Lavapés. Os canais possuem o padrão irregular, devido principalmente às obras de engenharia realizadas na calha (retificação, desvio da calha, dragagem e construção de pontes).

O córrego Lavapés possui suas nascentes próximas a serra do Lobo, que são nascentes de fundo de vale. Percorre áreas rurais (chácaras, sítios e fazendas), sendo que alguns seus segmentos são usados para construção de piscicultura, diminuindo o fluxo de água a jusante. Na área urbana, o córrego apresenta maior alteração no canal como a retificação no canal, dragagem no leito, lançamento de esgoto, esgoto e lixo na calha.

Atualmente, o córrego Sangradouro não possui sua área de nascentes bem definida, sendo que os aterramentos efetuados para construção de estradas e residências contribuem para migração das nascentes. O canal percorre áreas urbanizadas no seu baixo curso; e próximo a confluência com o rio Paraguai, o córrego encontra-se canalizado.

O estudo realizado na bacia hidrográfica do córrego Sangradouro possibilitou diagnosticar as diferentes características ambientais e o grau de degradação. Portanto, foi possível definir várias tipologias ao longo do perfil longitudinal, tais

como: canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do solo; canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo; canal alterado e com impacto pelo uso do solo; e canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso (canalização) (Quadro 03).

Quadro 03 – Tipologias do Canal ao longo do perfil longitudinal da bacia hidrográfica do Córrego Sangradouro

Trecho	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Combinação	Tipologia	Figura
1	100	10	1	111	A - Canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do solo	
2	100	10	2	112	A - Canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do solo	
3	200	10	2	212	D - Canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo.	
4	200	10	3	213	D - Canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo.	
5	200	20	2	222	E - Canal alterado e com impacto pelo uso do solo	

6	200	30	3	232	Canal alterado e com impacto pelo uso do solo	
7	200	30	3	233	Canal alterado e com significativo impacto pelo uso do solo	
8	200	30	1	231	Canal alterado e com significativo impacto pelo uso do solo	
9	300	30	1	331	Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso	
10	300	30	2	332	Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso	
11	300	30	3	333	Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso	

TRECHO 1

O primeiro trecho corresponde à nascente do córrego Lavapés, localizada nas coordenadas geográficas de 16°06'49" latitude sul e 57°28'00" longitude oeste, entre a serra do Lobo e Bom Jardim, no sitio São Miguel que limita-se com o Estande de

Tiros do Exército Brasileiro. Segundo o proprietário do sítio, inicialmente a área foi habitada por escravos. Na atualidade, é um acampamento de trabalhadores rurais sem terra ligados ao MST (Movimento dos Trabalhadores Sem Terra), que não possuem a posse da terra e aguardam a resolução do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)

No entorno da nascente, observam-se vários fragmentos de rochas; registra a presença de vegetação de médio porte, árvores frutíferas (mangueiras) e bananeiras.

Trata-se de nascente de acúmulo de água, sendo comum quando encontra-se uma camada impermeável, principalmente quando a rocha está próxima à superfície. De acordo com as tipologias analisadas, este ponto refere-se ao canal sem alteração. Os moradores usam a água para beber e uso doméstico.

TRECHO 2

O segundo trecho corresponde ao trecho do córrego Lavapés e encontra-se em uma fazenda localizada nas coordenadas geográficas de 16°06'02" latitude sul e 57°39'20" longitude oeste. A vegetação nativa foi substituída por *Brachiaria*, que é utilizada para pastagem do gado. Neste trecho, a drenagem é bem definida na calha. Canal sem alteração e com impacto com o uso do solo.

TRECHO 3

O terceiro trecho corresponde ao segmento do córrego Lavapés, localizado nas coordenadas geográficas de 16° 05'52" latitude sul e 57°39'18" longitude oeste e registra a presença de ponte com manilhas (ponto de estrangulamento), que

dificulta o escoamento da água a montante, ficando represada sendo possível observar a presença de peixes. A vegetação no entorno é de médio e pequeno porte, sendo que a área encontra-se parcialmente ocupada por residências. À jusante, o canal é retificado e os moradores lançam esgoto doméstico diretamente no canal. A tipologia é de canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo.

TRECHO 4

O quarto trecho encontra-se no bairro Nova Era, nas coordenadas geográficas de 16° 05'49" latitude sul e 57°39'19" longitude oeste. Neste segmento do córrego Lavapés, o esgoto da Cadeia do município de Cáceres é lançado através de duto fechado que leva o esgoto até uma caixa sem tampa, onde são depositados os dejetos dos detentos, antes de alcançar o canal.

Os problemas ambientais são visíveis e geram alguns problemas sociais e de saúde pública, pois os dejetos geram odor, prejudicando os moradores do bairro. Segundo uma moradora em entrevista informal, anteriormente o córrego era utilizado para recreação e até mesmo para lavagem de roupas, o que não é possível na atualidade, pois, o esgoto da Cadeia Pública de Cáceres alterou toda área. A tipologia identificada para este trecho é canal alterado, com impacto pelo uso do solo, com ausência de mata ciliar.

TRECHO 5

Este trecho do córrego está localizado no bairro Lavapés, nas coordenadas geográficas de 16° 05'37" latitude sul e 57°39'20" longitude oeste. A vegetação nativa foi retirada, porém observa-se presença de *Brachiaria* no leito, existem ruas

na lateral do canal que não são pavimentadas assim como os quintais das casas não são calçados, contribuindo para aumento da carga de sedimentos na calha, provocando a diminuição da profundidade e aumento da largura da calha. Registra erosão fluvial, possivelmente, devido à falta de vegetação nas margens. A análise tipológica mostra que o canal é alterado e com impacto pelo uso dos solos, principalmente a retirada da mata ciliar e construção de ruas e residências próximas ao córrego.

TRECHO 6

O trecho encontra-se nas coordenadas geográficas de 16° 04'50" latitude sul e 57°39'54" longitude oeste. Várias residências são construídas nas laterais do córrego, bem como efluentes domésticos, animais mortos e entulhos (restos de materiais de construções) são jogados diretamente na calha do córrego. Na margem esquerda, registra-se a presença de vegetação secundária enquanto, na margem direita, a vegetação foi totalmente retirada. Neste trecho, o córrego enquadra-se na tipologia de canal muito alterado, com significativo impacto pelo uso; neste segmento, encontram-se pontos de estrangulamento (manilhas do canal), o que dificulta o escoamento da água.

TRECHO 07

Este trecho encontra-se nas coordenadas geográficas 16° 04' 57" de latitude sul e 57° 40'40' de longitude oeste entre os bairros Monte Verde e Jardim Celeste. Nas laterais do leito, encontram-se ruas não pavimentadas e a vegetação nativa foi totalmente retirada. A área próxima a margem esquerda é utilizada como lixão

(restos de construção e animais mortos, dentre outros). No córrego, é possível encontrar algumas espécies de peixes como o lambari e bagre. O canal enquadra-se na tipologia canal alterado e com significativo impacto pelo uso do solo.

A intensificação da urbanização acontece a partir deste trecho, considerando-se que a área em processo de urbanização pode aumentar a carga de sedimentos transportados por escoamento superficial devido ao solo estar exposto (ruas sem pavimentação, loteamentos, desmatamentos) e restos de construções, dentre outros. De acordo com o material analisado, há predominância de areia com cerca de 97,55%, com 2,2% de silte e 0,2% de argila (Quadro 4). A concentração de areia no leito não está associada à capacidade de transporte do córrego, mas também à retirada da vegetação e ao aterramento das ruas laterais, o que contribui com aporte de sedimentos para a calha. Outro fato que altera o leito, a partir deste trecho, é a dragagem periódica da calha, sendo que os sedimentos removidos são colocados nas margens e, no próximo período chuvoso, os sedimentos retornam ao canal.

Quadro 04 – Análise granulométrica dos sedimentos pelo método de pipetagem (dispersão total)

LOCAL	FRAÇÃO (%)		
	Areia	Silte	Argila
Córrego Lavapés	97,55	2,2	0,2
Confluência dos córregos Sangradouro e Lavapés	19,35	75,15	5,45
Córrego Lavapés	29	66,65	4,3
Córrego Sangradouro (área pavimentada)	41,25	56,4	2,35
Foz do Sangradouro	97,8	1,95	0,2

Trecho 08

O trecho corresponde à confluência dos córregos Lavapés e Sangradouro, nas coordenadas geográficas 16° 04'20" de latitude sul e 57° 40' 43" longitude oeste. Nas duas margens, possui ruas não pavimentadas, sendo que parte do aterro está caindo diretamente no córrego, contribuindo, assim, para assoreamento. Registra-se erosivo fluvial acentuado, devido à ausência de vegetação. Acima da confluência do Sangradouro, percebe-se que possui vegetação nativa remanescente, possivelmente por ser uma área de inundação periódica. O canal enquadra-se na tipologia canal alterado e com significativo impacto pelo uso do solo.

No córrego Sangradouro próximo a confluência com o córrego Lavapés, a retenção de material corresponde a 19,35% de areia, 75,15% corresponde a silte e 5,45% foi classificado como argila (Quadro 04). No córrego Lavapés próximo a confluência com o córrego Sangradouro, os resultados mostraram que cerca de 29% do material retido é areia, enquanto 66,65% foi classificado como silte e a argila corresponde a 4,3% (Quadro 4).

TRECHO 09

Este trecho corresponde a um segmento do córrego Sangradouro, localizado nas coordenadas geográficas de 16° 05'14" de latitude sul e 57° 40'43" de longitude oeste. Na margem esquerda encontra-se rua sem pavimentação e, na margem direita, os quintais das residências avançam até o córrego, sendo que os esgotos domésticos e restos de construções são lançados diretamente no córrego no bairro Cavahada. A vegetação nativa foi totalmente retirada; no leito, possui uma espécie de *Brachiaria*, dificultando o escoamento da água, sendo formadas poças de água

de cor esverdeada. O canal enquadra-se na tipologia de canal muito alterado e com impacto pelo uso.

TRECHO 10

Este segmento do córrego Sangradouro encontra-se nas coordenadas geográficas de 16° 04'04" de latitude sul e 57° 40'43" de longitude oeste. Na margem esquerda, a rua é pavimentada, há presença de comércios e residências que lançam lixo e esgoto diretamente no córrego, contribuindo para o entulhamento da calha, propiciando a enchente e mau uso do canal. Na margem direita, registra-se a presença de residências e terrenos baldios. Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso do solo.

No córrego Sangradouro, o material predominante é o silte com cerca de 56,4%, seguindo-se a areia com cerca de 41,25% e a argila com 2,35% (Quadro 4).

TRECHO 11

Este segmento do córrego do Sangradouro encontra-se entre as coordenadas geográficas de 16° 04'13" de latitude sul e 57° 41'31" de longitude oeste. Corresponde ao baixo curso da bacia hidrográfica, sendo totalmente canalizado (nas laterais, fundo e acima). No entorno da área canalizada, encontra-se pavimentação asfáltica e ocupação intensa, tornando-se impermeável devido à diminuição da infiltração.

Antes da canalização, o trecho possuía uma faixa de planície de inundação variando entre 30 e 80m de largura; a calha do rio na margem plena possuía 30m, aproximadamente. Atualmente, calha possui 20m de largura e a planície de inundação foi, totalmente, aterrada e concretada. O canal enquadra-se na categoria

muito alterado e com significativo impacto pelo uso. Na foz do córrego, durante o período de estiagem, o fluxo de água corre por uma adutora (caneleta possui 1,5m de diâmetro), enquanto no período chuvoso o fluxo de água deságua diretamente na baía do rio Paraguai.

Nos últimos anos, as obras de engenharia (canalização e aterros na planície) no baixo curso do córrego Sangradouro, associadas aos picos de cheias, lençol freático subafiorante, estrangulamentos (pontes e manilhas) das seções transversais ao longo do perfil longitudinal e o entulhamento (lançamento de lixos e restos de construção na calha) têm provocado enchentes em alguns bairros de Cáceres.

Nesse ponto, o percentual de areia foi 97,8%, a concentração de argila obteve 0,2%, enquanto o silte foi 1,95%. O volume maior de sedimentos na foz do canal diverge do Sangradouro com tendência natural dos canais fluviais, que diminui a carga de sedimentos de fundo no baixo curso e, possivelmente, esses sedimentos grosseiros estão associados à dinâmica fluvial do rio Paraguai ou à ação antrópica (alteração no canal e deposição de sedimentos na calha para transformar em área de lazer no período de estiagem) (Quadro 04).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento da pesquisa, constatou-se que os córregos Lavapés e Sangradouro encontram-se alterados, podendo-se perceber na calha (esgoto, lixo e restos de materiais de construções que são jogados diretamente no canal) e no

seu entorno (falta de vegetação nas margens, aterramento na planície de inundação e construções).

O aumento da carga de sedimentos nos canais fluviais contribui para diminuir a profundidade e aumentar a largura da calha e, conseqüentemente, contribuem para constante transbordamento, aumentando os riscos de inundações, requerendo constante dragagem. As Análises granulométricas dos sedimentos de fundo, coletados ao longo do perfil longitudinal mostram a predominância de areia, que influencia no assoreamento do canal.

A remobilização e transporte do material provenientes da passagem da draga, contribuí para aumentar a quantidade de sedimentos que chegam à foz do rio principal (rio Paraguai) no período chuvoso, modificando o equilíbrio natural de sedimentação e dando origem a novas formas deposicionais.

O conhecimento em termos de quantidade relativa aos sedimentos de fundo da bacia hidrográfica do córrego Sangradouro é importante para direcionar o uso nas diversas atividades, bem como para propor medidas de conservação da bacia hidrográfica.

O planejamento urbano contribui para minimizar a atuação dos processos erosivos nas margens, evitando, assim, que grandes quantidades de sedimentos cheguem aos canais urbanos, além de evitar outros impactos ocasionados pela degradação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, L. E. P. **Construção de Tipologias de Canais Fluviais Urbanos.** Programa de Pós-Graduação em Geografia /UFPE. 2009.

- HAMMER T. R. **Stream Channel Enlargement Due to Urbanisation**. Water Resources Research. 1972, 8 1530-1540.
- KNIGHTON, A. D. **River Adjustment to Changes in Sediment Load: The Effects of Tin Mining on the Ringarooma River, Tasmania 1975-1984**. Earth Surface Processes and Landforms, v. 14: 1989, p 333-359.
- LANNA, A E. **Gestão De Recursos Hídricos**. In: TUCCI, Hidrologia Ciência e Aplicação. 2005. p. 727- 764.
- LEOPOLD L. B. **River Channel Change With Time: an Example**. **Bulletin of the Geological Society of America**, 1973, 84: p 1845-60.
- ODEMERHO F. **O Limited Downstream Response of Stream Channel Size to Urbanization in a Humid Tropical Basin**. Professional Geographer. V. 4, Number 3. Nigeria. 1988.
- PARK, C. C. **Man, River Systems and Environmental Impactos**. **Progress in Physical Geography**, 1981, 5(1):1-31.
- PATRICK, D. M. **Methods for Studying Fluvial Change**. In: JOHN, W. **Gravel Bed Rivers** and Sons. 1982 p 783-816.
- PORTO, R. **Drenagem Urbana**. In: Hidrologia Urbana. Porto Alegre. ABRH/Editora da universidade/ UFRGS. Capítulo 21. 2004. p. 811-812.
- SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. 3^o ed. São Paulo: Hucitec, 1994.
- SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgar Blucher, 1973.
- WOLMAN, M. G. **A Cycle of Sedimentation and Erosion in Urban River Channels**. **Geografiska Annaler**. 49 series A., 385-395p. *Yorkshire* England. *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 1967, 25(2): 63-72.