

ESTUDO DA MACRODRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE ÁLVARES MACHADO/SP.

Marcela Maciel Araújo, José Roberto Fernandes Castilho, Márcio Rogério Pontes, Allan Yu Iwama de Mello, - Planejamento Urbano e Regional - Engenharia Ambiental - Departamento de Planejamento Urbanismo e Ambiente - Faculdade de Ciências e Tecnologia - Campus de Presidente Prudente.

A urbanização de grandes áreas produz a impermeabilização do solo e a implantação de condutos que alteram o escoamento das águas, produzindo grandes impactos ambientais urbanos, tais como o assoreamento dos cursos de água e a grande incidência de processos erosivos.

Os prejuízos são dobrados, pois as ações atuais estão indevidamente voltadas para medidas estruturais, como a canalização dos riachos que inundam, transferindo o problema de uma seção para a outra na drenagem, sem uma análise mais completa do conjunto da bacia hidrográfica.

A situação fica ainda mais grave quando se soma o aumento na produção de sedimentos o que reduz a capacidade dos condutos e canais, e causa o assoreamento dos cursos de água.

O custo social dos processos erosivos pode ser medido pelos gastos privados e públicos para a restauração dos cursos de água que recebem o material erodido e para calçar e refazer edificações e vias destruídas ou ameaçadas de desabamento.

Este projeto é voltado para criar uma base técnico-científica que considere o planejamento da macrodrenagem no Anteprojeto de Lei do Plano Diretor do Município de Álvares Machado que está em elaboração por equipe multidisciplinar. Tal equipe é constituída por alunos dos cursos de graduação em Engenharia Ambiental, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Cartográfica e Geografia, sob orientação de professor responsável.

Foram encontrados diversos problemas no Município referentes a drenagem das águas pluviais tais como: grande quantidade de processos erosivos nas periferias da cidade, existência de bueiros com capacidade insuficiente à via, falta de grelhas de proteção, dentre outros.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi determinar as bacias componentes da área de estudo e após a determinação classifica-las de acordo com o grau de prioridade quanto a suscetibilidade, com este estudo poderemos ter uma ferramenta que auxilie os próximos administradores para direcionar os investimentos públicos. Já que este trabalho é parte dos estudos feitos para subsidiar a elaboração do Anteprojeto de Lei do Plano Diretor do Município.

O estudo da macrodrenagem não pode ser considerado isoladamente visto que faz parte de um conjunto de temas ambientais que estão sendo abordados, quais sejam: áreas verdes, saneamento, resíduos sólidos, recursos hídricos, dentre outros.

Para a realização do estudo foi utilizada imagem de satélite Quickbird, georreferenciada com resolução espacial de 0,6 m por pixel e imageamento em 2005. Para extração dos dados na imagem foi utilizado o software ArcView, versão 3.2.

Foram delimitadas: o recorte da área de estudo, com aproximadamente 12 Km²; as sub-bacias componentes, por meio da interpretação das curvas de nível, com equidistância de 20 m, extraídas da carta do IBGE, SF-22-Y-B-III-1, escala 1:50.000, essa delimitação do recorte e das áreas que foram demarcadas, bem como a identificação das sub-bacias pode ser vista na figura 1.

Figura 1 – Denominação das Sub-bacias, Áreas destacadas de interesse para o estudo da Macrodrenagem no Município de Álvares Machado/SP.



Sem escala, para simples visualização.

Por meio de técnicas de interpretação de imagens foram extraídos os dados que permitiram quantificar as áreas urbanizadas (AU), as áreas cobertas por vegetação arbórea (CV) e as áreas ocupadas por processos erosivos (PE). As áreas urbanizadas foram consideradas de acordo com o grau de impermeabilização do solo que pode ser inferido na interpretação da imagem, para as áreas com cobertura vegetal foi considerada a existência de espécies arbóreas de médio a grande porte e os processos erosivos foram demarcados onde se pôde visualizar sua existência, ou seja, processos em grau já avançado.

Os dados obtidos em cada uma das sub-bacias podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1 – Dados coletados nas sub-bacias da Área Urbana do Município de Álvares Machado/SP.

	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Sub 4	Sub 5	Sub 6	Sub 7	Sub 8	Sub 9	Sub 10
AT	372,07	2005,90	1308,37	594,04	1789,83	2848,46	189,41	359,26	196,38	782,38
AU	206,13	793,55	39,78	0,00	165,86	917,16	49,66	60,59	76,43	521,86
CV	74,32	124,81	233,48	81,63	172,75	309,95	29,53	27,81	31,99	22,64
PE	3,47	68,23	4,43	8,34	10,69	24,67	1,97	5,59	0,33	7,67

Valores em mil m².

Onde:

AT = Área Total;

AU = Área Urbanizada;

CV = Cobertura Vegetal;

PE = Processos Erosivos.

Para a efetivação dos cálculos e consideração nas ponderações os valores obtidos foram transformados em percentuais, como pode ser visualizado na tabela 2.

Tabela 2 – Percentuais de cada área destacada em relação à área total em cada sub-bacia.

	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Sub 4	Sub 5	Sub 6	Sub 7	Sub 8	Sub 9	Sub 10
% AU	55,40%	39,56%	3,04%	0,00%	9,27%	32,20%	26,22%	16,87%	38,92%	66,70%
%AV	19,97%	6,22%	17,85%	13,74%	9,65%	10,88%	15,59%	7,74%	16,29%	2,89%
%PE	0,93%	3,40%	0,34%	1,40%	0,60%	0,87%	1,04%	1,56%	0,17%	0,98%

De posse dos valores percentuais foi considerado que a maior participação seria da CV, portanto atribui-se o peso (1,5), para a AU foi considerado o peso (-0,8) e para PE foi adotado o peso (-1,5), resultando dessa forma na fórmula a seguir:

$$I = 1,5*CV - (0,8*AU+1,5*PE)$$

Onde:

I = índice da sub-bacia;

CV = % de área com cobertura vegetal da sub-bacia;

AU= % de área urbanizada;

PE= % de área ocupada por processos erosivos.

Com a aplicação da fórmula aos dados obtidos podemos chegar aos índices mostrados na tabela 3.

	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Sub 4	Sub 5	Sub 6	Sub 7	Sub 8	Sub 9	Sub 10
Índice	-1,58	-2,74	2,38	1,85	0,62	-1,07	0,08	-0,42	-0,70	-5,05

Assim sendo, podemos classificar as sub-bacias de acordo com os índices atribuídos e sua ordenação resulta: sub-bacia 10; sub-bacia 02; sub-bacia 01; sub-bacia 06; sub-bacia 09; sub-bacia 08; sub-bacia 07; sub-bacia 05; sub-bacia 04; sub-bacia 03.

O resultado atingido não significa que as sub-bacias com índices positivos estejam em melhor situação que as outras sub-bacias. Esse índice apenas qualifica a sub-bacia relativamente às outras.

Esse estudo não é conclusivo demandando que se incluam outros fatores que influenciam o escoamento superficial nas sub-bacias, os resultados preliminares determinam providencias relativas à drenagem urbana que constam no Plano Diretor do Município, que pretende dar ordenação físico territorial, considerando dois eixos principais que são o urbanístico e o ambiental.

Para a elaboração das propostas que irão compor o Anteprojeto de Lei do Plano Diretor os temas ambientais serão vistos de forma integrada, pois determinadas ações em um tema influencia diretamente em outros.

Referencias Bibliográficas

FRENDRICH, R., *et al*, **Drenagem e controle da erosão urbana**. Champagnat. Curitiba, 1997.

TUCCI, C.E.M., MARQUES, D.M. **Avaliação e controle da drenagem urbana**. Ed. Universidade/ UFRGS. Porto Alegre, 2000.

SILVA, A.M., SCHULZ, H.E., CAMARGO, E.B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. RIMA. São Carlos, 2004.