

Hidrografia

A água antes definida como recurso natural renovável a cada dia que passa vem se tornando um recurso cada vez mais escasso à humanidade. A interferência do homem no meio ambiente de maneira inseqüente como desmatamentos, aplicação de defensivos agrícolas, impermeabilização do solo, lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento adequado, acabam por alterar a qualidade da água, quer seja pela poluição, processos erosivos ou pelo assoreamento dos cursos d'água.

Atualmente 26 países (262.000.000 de habitantes) estão enquadrados na categoria de áreas com escassez de água, no oriente médio 9 dos 14 países que o constituem se enquadram nesta categoria.

A tabela 3.2.2, abaixo mostra como os $1,36 \times 10^{18} \text{ m}^3$ de água estão distribuídos no Planeta.

Tabela 3.2.2 – Distribuição da Água no Planeta

Tipo	%	Característica	%
Água do mar	97%		
Geleiras	2,2%		
Água doce	0,8%	Água subterrânea	97%
		Água Superficial	3%
Total	100%		

Fonte: Sperling (1996)

De acordo com o quadro apresentado, nota-se a necessidade da preservação da pequena fração de água doce (0,8%) disponível no planeta. Cabe ressaltar que destes 0,8% disponíveis apenas 3% encontram-se disponíveis superficialmente em rios e lagos.

O município de Assaí está inserido na bacia hidrográfica do rio Tibagi, que por sua vez é um tributário da bacia hidrográfica do Rio Paraná. A bacia hidrográfica do Paraná abriga 32% da população nacional, apresentando o maior desenvolvimento econômico do país. A região hidrográfica do Paraná abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%). Aproximadamente 54 milhões de habitantes vivem nesta bacia. O crescimento acelerado de alguns centros urbanos inseridos nas bacia como São Paulo, Campinas, Curitiba dentre outras, acarretou em um grande aumento da demanda de água e conseqüentemente um aumento da poluição hídrica proveniente dos lançamentos de efluentes industriais, domésticos e do próprio escoamento superficial, decorrente da impermeabilização do solo nos grandes centros urbanos.

Assaí possui uma farta rede hídrica (mapa 09), somando uma malha de 957 Km de cursos d'água sendo que 536 Km são constituídos de córregos primários, ou sejam nascentes que contribuem para os secundários e assim por diante (Mapa 10). O padrão de drenagem em grande parte do município se caracteriza como dendrítico, ou seja, é constituído de ramificações irregulares em todas as direções (afluentes formando variações angulares com o talvegue). O Município é constituído por doze microbacias hidrográficas (mapa 11) sendo elas:

- Microbacia Hidrográfica do Córrego Água Bonita;
- Microbacia Hidrográfica do Córrego Água do Balsamo;
- Microbacia Hidrográfica do Córrego Cerro Leão;
- Microbacia Hidrográfica do Córrego da Água Branca;

- Microbacia Hidrográfica do Córrego da Estrela;
- Microbacia Hidrográfica do Córrego São Domingos;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Limoeiro;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão da Peroba;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão do Tigre;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Jataizinho;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Saltinho;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Três Barras;
- Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Tigrinho.

A classificação dos rios quanto a ordem reflete no grau de ramificação e bifurcação dentro da bacia na qual o mesmo está inserido . Os cursos maiores possuem seus tributários, que por sua vez possuem outros até que se cheguem em suas nascentes, o Mapa 12 mostra a ordem dos cursos d'água no Município. A Tabela 3.2.3 mostra alguns parâmetros físicos determinados nas microbacias hidrográficas utilizando-se sistemas de informações geográficas e modelagens computacionais.

Tabela 3.2.3 – Parâmetros Físicos das Microbacias Hidrográficas do Município de Assaí

Microbacia Hidrográfica	Área (ha)	Rede de drenagem (Km)	Sentido de drenagem	Clinografia média (°)	Declividade média* (%)	Densidade de drenagem Km/ha
1. Córrego Água bonita	2939.38	68,53	E - W	8,82	15,52	0,0233
2. Córrego Água do Balsamo	2532.81	48,00	SW - NE	6,73	11,80	0,0189
3. Córrego Cerro Leão	1683.25	36,93	NE - SW	8,42	14,80	0,0219
4. Córrego da Água Branca	2709.45	60,23	SE - NW	7,99	14,05	0,0222
5. Córrego da Estrela	2000.03	40,95	SW - NE	7,31	12,83	0,0205
6. Córrego São Domingos	2889.43	71,11	SE - NW	9,00	15,85	0,0246
7. Ribeirão Água do Limoeiro	1518.36	34,42	E - W	8,78	15,46	0,0226
8. Ribeirão da Peroba	6973.40	158,62	NE - SW	8,82	15,52	0,0227
9. Ribeirão do Tigre	1352.37	28,68	SW - NE	7,39	12,98	0,0212
10. Ribeirão Jataizinho	9704.57	192,71	NE - SW	8,51	14,97	0,0198
11. Ribeirão Saltinho	3388.69	79,60	E - W	8,48	14,91	0,0235
12. Ribeirão Três Barras	3836.90	77,88	NE - SW	10,66	18,83	0,0203
13. Ribeirão Tigrinho	2399.50	59,67	SE - NW	9,15	16,10	0,0248

Dados trabalhados pela ECO-PÓLIS * a declividade média determinada através do método dos mínimos quadrados – Pitágoras

As bacias hidrográficas do município têm como característica a ausência de matas ciliares ao longo de seus cursos e principalmente em suas nascentes, fator que contribui para o assoreamento das nascentes e diminuição da recarga dos aquíferos livres. A ausência de fragmentos de matas remanescentes é notável em toda a área do município, através do Mapa 12 nota-se a presença de fragmentos de matas nativas apenas nos municípios adjacentes à Assaí.

O arrendamento de terras no município tem contribuído para o assoreamento dos leitos, uma vez que o arrendatário utiliza a máxima área possível para o plantio e muitas vezes acaba por desrespeitar as áreas de preservação permanente (Fig. 3.2.5).



Fig. 3.2.5 – Detalhe da ocupação do solo com culturas temporárias em área de preservação permanente (ponte sobre Ribeirão Jataizinho)

A falta de manejo do solo e de curvas de nível eficientes também contribuem para o assoreamento dos rios e processos erosivos nas propriedades rurais. Estas se não controladas acabam por evoluir de pequenas ravinas a grandes processos erosivos como as voçorocas. É importante ressaltar que nestes processos erosivos o solo que é carregado é rico em nutrientes orgânicos fundamentais para o desenvolvimento das culturas (Fig. 3.2.6).

A Fig. 3.2.6 mostra um processo de voçoroca na área das nascentes do Córrego Passo Fundo, a ausência de matas na cabeceira das nascentes, matas ciliares e matas de encostas contribuem para os processos erosivos e conseqüentemente assoreamento das nascentes.



Fig. 3.2.6 – Detalhe da ausência de matas nativas nas áreas de encostas e presença de voçoroca em fundo de vale (Fundo de Vale Córrego Passo Fundo)

A declividade é um aspecto físico relevante a ser levado em conta quando se fala de processos erosivos, segue abaixo alguns pontos onde devem ser preservadas as matas nas encostas com declividades superiores a 30% (Mapa 13 e 14).

- Divisor de águas das bacias hidrográficas;
- Córrego da Água Branca;
- Ribeirão da Peroba e Água Bonita;
- Córrego Água Bonita e Ribeirão Água do Limoeiro;
- Ribeirão Água da Peroba e Tigrinho;
- Córrego São Domingos e Ribeirão da Peroba;
- Ribeirão Água da Peroba e Córrego Água do Balsamo;
- Córrego Água do Balsamo e da Estrela;
- Áreas de preservação permanente nos fundos de vale.

A maioria dos córregos do município possui até 10 metros de largura e de acordo com a legislação ambiental a área de preservação seria referente a uma faixa de 30 metros da margem do córrego. Nos rios com maior largura, segue conforme a Tabela 3.2.4.

Tabela 3.2.4 – Áreas a serem preservadas de acordo com a largura dos cursos d'água

Área a ser preservada	Largura do rio
30 metros de cada margem	Até 10 metros
50 metros de cada margem	Entre 11 e 50 metros
150 metros de cada margem	Entre 51 e 200 metros
Igual a largura do rio	Superior a 200 metros

Fonte: Código Florestal (Lei nº4777/65)

Bacias Hidrográficas Urbanas

Do ponto de vista urbano, o perímetro urbano do município de Assaí está inserido entre duas microbacias hidrográficas sendo elas:

- Microbacia hidrográfica do córrego Passo Fundo (299,97 ha);
- Microbacia hidrográfica do córrego da Sede (1.138,46 ha).

As duas microbacias hidrográficas urbanas são tributárias da microbacia hidrográfica do ribeirão da Peroba. Os talvegues ou cursos principais têm como característica principal a presença de grandes declividades, grande contribuição do deflúvio urbano e presença de habitações irregulares nos fundos de vale (Fig. 3.2.7)

A presença de habitações irregulares nas áreas de preservação permanente está contribuindo para a degradação do meio ambiente e conseqüentemente diminuindo a qualidade de vida dos moradores das áreas adjacentes e aos que vivem a jusante dos pontos de degradação.

O lançamento de efluentes domésticos *"in situ"* podem contribuir para o surgimento de doenças endêmicas como hepatite, esquistossomose entre outras. O mau cheiro em alguns pontos também é fato decorrente do lançamento de esgotos diretamente nos cursos d'água, a injeção de matéria orgânica maior do que a capacidade de autodepuração dos leitos acaba por causar um desequilíbrio ambiental. O excesso de nutrientes como fósforo e nitrogênio no meio propicia o aumento de bactérias aeróbias e algas (eutrofização) que acabam por consumir o oxigênio disponível nos córregos causando a mortalidade de peixes e outros animais que dependem do oxigênio para sobrevivência, na Fig. 3.2.7 a seta em vermelho identifica a tubulação de lançamento de esgoto *"in situ"*.



Fig. 3.2.7 – Presença de habitações irregulares em áreas de preservação permanente (fundo de vale do córrego Passo Fundo)

A ausência de matas ciliares e assoreamento dos cursos acabam por propiciar o aparecimento das macrófitas. O crescimento deste tipo de vegetação somado ao lançamento de entulhos nos cursos d'água além de degradar a paisagem dos fundos de vale acabam por proporcionar nichos para vetores de contaminação, como os roedores, insetos e animais peçonhentos Fig. 3.2.8 e 3.2.9.

A alta declividade nas vertentes e ausência de obras de engenharia para redução da energia das águas provenientes do escoamento superficial nos fundos de vale estão causando processos erosivos e assoreando os córregos.



Fig. 3.2.8 – Lançamento de entulhos no córrego Passo Fundo

Quando acontecem as chuvas de média a grande intensidade as águas tendem a correr por gravidade até o ponto mais baixo, ou seja os fundos de vale. Devido a impermeabilização da área urbana e a geomorfologia local, o escoamento de águas pluviais tendem a ganhar velocidade, chegando aos fundos de vale com uma grande energia cinética, como não encontram instrumentos de redução de energia (escadarias hidráulicas), a mesma tende a provocar processos erosivos nas áreas adjacentes ao fundo de vale como as vias marginais (fig. 3.2.10) e conseqüentemente assorear os cursos d'água, diminuindo a lâmina d'água, aumentando a largura do córrego e proporcionando o aparecimento de macrófitas (Fig. 3.2.8 e 3.2.9).



Fig. 3.2.9 – Assoreamento dos cursos d'água e presença de macrófitas no fundo de vale



Fig. 3.2.10 – Processos erosivos nas vias pavimentadas adjacentes aos fundos de vale