



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU



Agosto/2012.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

ÍNDICE

ÍNDICE	2
TABELAS	4
FIGURAS.....	6
FOTOS.....	8
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE JAHÚ.....	11
2.1. Contextualização Regional	11
2.1.1. <i>Histórico</i>	11
2.1.2. <i>Localização e Acessos</i>	15
2.1.3. <i>Estrutura/Divisão Administrativa do Município</i>	16
2.1.4. <i>Uso e Ocupação do Solo</i>	18
2.1.5. <i>Aspectos Físico-Bióticos</i>	29
2.1.6. <i>Aspectos Antrópicos</i>	56
2.1.7. <i>Estrutura Econômica</i>	59
2.1.8. <i>Saúde</i>	61
2.1.9. <i>Educação</i>	66
2.1.10. <i>Indicadores Socioeconômicos</i>	67
3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	80
3.1. Deficiências Atuais.....	80
3.1.1. <i>Córrego dos Pires</i>	81
3.1.2. <i>Córrego da Figueira</i>	88
3.1.3. <i>Rio Jahu – Bairro Sempre Verde</i>	95
3.2. Áreas de Preservação Permanente.....	96



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

3.3.	Urbanização e Ocupação Irregular	96
3.4.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	97
3.4.1.	<i>Chuva de Projeto</i>	97
3.4.2.	<i>Vazões de Projeto</i>	100
3.4.3.	<i>Crterios de Análise e Diagnósticos</i>	103
3.4.4.	<i>Diagnóstico e Prognóstico da Situação de Cheias</i>	111
3.4.5.	<i>Diagnóstico do Sistema Atual e Proposição de Alternativas</i>	112
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	116
4.1.	Descrição Geral das Obras.....	116
4.2.	Córrego dos Pires	116
4.3.	Córrego da Figueira	118
4.4.	Rio Jahu – Bairro Sempre Verde	119
4.5.	Quadro Resumo das Obras Propostas	121
5.	DESENHOS.....	123
6.	REFERÊNCIAS	124



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

TABELAS

Tabela 1 - Dados Gerais.....	16
Tabela 2 - Estrutura administrativa do município de Jaú.....	17
Tabela 3 - Usos do Solo	26
Tabela 4 - Descrição dos usos do solo	28
Tabela 5 - Áreas percentuais de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Jacaré	29
Tabela 6 - Dados Climáticos do Município de Jahu	34
Tabela 7 – Números, Nomes e Áreas das Sub-bacias Propostas para a UGRHI-Tietê-Jacaré – Fonte: SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674	36
Tabela 8 – Municípios da UGRHI do Tietê /Jacaré e suas Respectivas Distribuições em Área em Relação às UGRHI Adjacentes	37
Tabela 9 – Sub-bacias da UGRHI do Tietê /Jacaré com os Respectivos Municípios Componentes e suas Distribuições Territoriais	38
Tabela 10 – Distribuição Percentual em Área das Unidades Geológicas por Sub-bacias da UGRHI-TJ – Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).	44
Tabela 11 – Distribuição Percentual em Área dos Compartimentos Pedológicos por Sub-bacias da UGRHI-TJ – Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório n.º. 40.674).	53
Tabela 12 – População Homens/Mulheres	56
Tabela 13 - Etnias.....	56
Tabela 14 – População Jaú - Idade	57
Tabela 15 – Domicílios Jaú.....	58
Tabela 16 – Renda Per Capita Jaú.....	59
Tabela 17 - Dados Econômicos - Desigualdades.....	59



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 18 – Índice de Gini	60
Tabela 19 - Nível de Renda Domiciliar por Faixas da População.....	60
Tabela 20 - Dados Econômicos – Indicadores de Pobreza	60
Tabela 21 - Serviços de Saúde.....	61
Tabela 22 - Internações com Vínculos à Salubridade Ambiental por Grupo de Causas e Faixa Etária -Dez/2010-Nov/2011.....	62
Tabela 23 – Morbidades Hospitalares CID-10 - Jan/2008-Nov/2011.....	63
Tabela 24 - Casos de Aids Identificados.....	64
Tabela 25 - Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000	67
Tabela 26 - Dados Econômicos – Indicadores Econômicos. PIB – Produto Interno Bruto ...	67
Tabela 27 - Participação dos Setores no Valor Adicionado Bruto, por Região	69
Tabela 28 - Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000	71
Tabela 29 - Dados Econômicos – Indicadores Econômicos. PIB – Produto Interno Bruto ...	72
Tabela 30 – Chuva de Projeto	100
Tabela 31 - Resumo Financeiro – Obras e Serviços.....	121
Tabela 32 – Cronograma físico-financeiro	122



FIGURAS

Figura 1 - Localização em São Paulo	15
Figura 2 - Localização no Brasil.....	16
Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação da Bacia Tietê /Jacaré –UGRHI-13.....	21
Figura 4 - Macrozoneamento do Município de Jaú	24
Figura 5 - Mapa do Zoneamento Urbano	25
Figura 6 – Tipos Climáticos do Estado de São Paulo, segundo Monteiro (1973).....	31
Figura 7 – Mapa de Isoietas da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).....	33
Figura 8 - Divisão de Sub-bacias da UGRHI-13 Tietê /Jacaré	35
Figura 9 – Mapa dos Remanescentes Florestais do Estado de São Paulo	40
Figura 10 - Área de cana de açúcar em Jaú	41
Figura 11 - Unidades geológicas	42
Figura 12 – Mapa de Geologia da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).....	45
Figura 13 – Mapa de Geomorfologia da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido – Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).....	49
Figura 14 – Mapa de Pedologia da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).....	54
Figura 15 - Mapa Pedológico da Bacia Tietê /Jacaré –UGRHI-13.....	55
Figura 16 - Regionalização Administrativa do Estado de São Paulo	73
Figura 17 - Municípios, segundo a classificação do IPRS	74



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Figura 18 - Regiões Administrativas e os grupos de IPRS	75
Figura 19 – Região Administrativa de Bauru	83
Figura 20 – Bacias da Região de Jahu	84
Figura 21 – Bacia do Córrego dos Pires	85
Figura 22 – Classificação das Bacias	86
Figura 23 – Perfil Longitudinal do Córrego dos Pires	87
Figura 24 – Sub-Bacia do Córrego da Figueira	92
Figura 25 - Classificação das Bacias	93
Figura 26 – Perfil do Córrego da Figueira	94
Figura 27 - Curvas de Intensidade-Duração-Freqüência (IDF) para Bauru	99



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

FOTOS

Foto 1 - Matriz de Nossa Senhora do Patrocínio e Prefeitura em 1920.....	11
Foto 2 - Rua Humaitá, Embarque de Café	12
Foto 3 - Esquina da Rua Major Prado com a Rua Amaral Gurgel em 1925	13
Foto 4 - Rua Major Prado em 1930.....	14
Foto 5 - Lojas Pernambucanas na Rua Major Prado em 1920.....	15
Foto 6 e 7 - Erosão avança na calçada.....	82
Foto 8 e 9 - Erosão compromete a arborização	82
Foto 10 – Desabamento na Rua Paulo Ronchezel	89
Foto 11 – Vista Aérea	90
Foto 12 – Vista Aérea	90



1. INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada associada à falta de planejamento tem sido a principal responsável pela degradação ambiental de muitos municípios brasileiros. Esse processo de urbanização “desordenada” afeta principalmente os rios, córregos e suas várzeas, poluindo os corpos hídricos que se tornam receptores de esgotos domésticos e destruindo a vegetação ciliar para a ocupação por habitações irregulares, por ruas e avenidas. Além disso, na tentativa de controlar as águas, sanear as cidades e ganhar novas terras para urbanização, as administrações públicas vem condicionando os corpos d’água a seguirem cursos cada vez menos naturais, por meio de obras de retificação, canalização, tamponamento ou aterramento.

O inadequado uso das áreas de várzea tem acarretado uma cadeia de impactos ambientais negativos, podendo-se aqui citar: a impermeabilização do solo, as modificações topográficas, a erosão, a estabilização das margens, o assoreamento dos corpos dos canais, a remoção das matas ciliares, alterações da flora e da fauna, aumento do escoamento superficial, alteração do microclima entre outros exemplos. Esses impactos afetam principalmente a quantidade e a qualidade das águas, tanto superficiais como subterrâneas.

Esse conjunto de conseqüências da interferência do homem sobre o meio físico tem provocado prejuízos de elevada monta dos quais se destaca com ênfase a diminuição da qualidade de vida da população. As catástrofes por inundações, as dificuldades e o elevação do custo de captação e tratamento adequado da água e a coleta e tratamento dos esgotos são ainda outras facetas desse problema de gestão ambiental urbana, sem mencionar as doenças de veiculação hídrica.

Não distante do cenário apresentado acima, a Cidade de Jahu vem sofrendo um processo de intensa ocupação urbana cuja principal característica é a apropriação de áreas naturais, de áreas anteriormente protegidas e áreas de riscos. Essa dinâmica tem alterado consideravelmente a vazão pluvial dos principais rios e córregos, comprometendo seriamente o sistema de drenagem existente na cidade. As enchentes e alagamentos passaram a ocorrer de forma mais freqüente em pontos críticos do sistema de drenagem, ocasionando sérios transtornos à população.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

O Município de Jahu possui população atual de 134.415 habitantes e um grau de urbanização de 96,86%. A taxa geométrica de crescimento anual da população entre 2000 e 2010 foi de 1,85% a.a.

Os últimos estudos realizados pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica só levaram em conta trechos localizados de alguns canais dos rios e córregos da região, da mesma forma que as ações municipais no sentido de solucionar problemas localizados, sendo necessário um estudo mais amplo, com uma visão multidisciplinar do sistema de drenagem da expansão urbana do município, com avaliação de todas as sub-bacias, e respectivas interferências, considerando o cenário de urbanização futura e os demais impactos potenciais no sistema de drenagem.

O presente estudo contempla o horizonte de planejamento de 2020, apresentando entre outros aspectos informações acerca do município, características hidrológicas e físicas de seu território, consubstanciando a formulação do cenário futuro para diagnóstico e prognóstico do sistema de drenagem. Das análises hidráulico e hidrológicas decorrentes desta abordagem serão determinadas as medidas estruturais e não estruturais a serem adotadas, considerando sempre o binômio custo-benefício de cada intervenção dentro do contexto municipal, incluindo os custos de implantação.



2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE JAÚ

2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL

2.1.1. Histórico

Jaú é um município brasileiro do estado de São Paulo. Localiza-se à “latitude 22°17’44 sul e à longitude 48°33’28” oeste, estando a 541 metros de altitude. Sua população é estimada em 135.546 habitantes. O município é um importante pólo de desenvolvimento industrial e agrícola, destacando-se pela grande quantidade de fábricas de sapatos femininos, sendo conhecida como a capital do calçado feminino. Jaú destaca-se também pela qualidade de vida proporcionada aos seus habitantes.

Foto 1 - Matriz de Nossa Senhora do Patrocínio e Prefeitura em 1920



- Fundação/aniversário: 15 de agosto de 1853 (158 anos)

A história de nossa cidade começa no momento em que os bandeirantes navegavam pelo rio Tietê e decidiram parar para pescar na foz de um ribeirão. Lá fisgaram um grande peixe chamado Jaú. O local, desde então, ficou conhecido como Barra do Ribeirão do Jaú. Motivados pela excelente qualidade da terra roxa, abundante na região, os primeiros habitantes oriundos de Itú, Porto Feliz, Capivari e do sul de Minas Gerais, aí se fixaram com suas famílias.

A fundação data de 15 de agosto de 1853 quando alguns moradores da região decidiram organizar uma comissão composta pelos cidadãos Bento Manoel de Moraes Navarro,



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

capitão José Ribeiro de Camargo, tenente Manoel Joaquim Lopes e Francisco Gomes Botão para tratar da fundação do povoado. Por proposta de Bento Manoel de Moraes Navarro o povoado foi fundado sob a égide de Nossa Senhora do Patrocínio, tendo, inclusive, Bento Manoel mandado entalhar em Itu a imagem da referida santa, ofertando-a á sociedade local.

Depois de vários estudos, ficou decidido em uma reunião realizada na residência de Lúcio de Arruda Leme (localizada onde hoje se encontram as ruas Edgard Ferraz e Amaral Gurgel) que seria erguido um povoado na área de 40 alqueires, doados em partes iguais por Francisco Gomes Botão e tenente Manoel Joaquim Lopes. Estas terras eram aquelas compreendidas entre a margem esquerda do rio Jaú e a do Córrego da Figueira. Em 8 de abril de 1857, a lei nº 25 incorporou os Bairros de Tietê, Currealinho e Jacareí. A lei nº 11 de 24 de março de 1859 elevou a capela do Jaú no município de Brotas, à freguesia, a qual por sua vez foi elevada à vila pela lei nº 60 de 23 de abril de 1866 e em 15 de abril de 1868 é criado o Termo de Jaú, sendo o seu primeiro Juiz Municipal Antonio Ferreira Dias e primeiro delegado de polícia, o tenente Antônio Manoel de Moraes Navarro - filho de Bento Manoel de Moraes Navarro.

É elevado a município com a lei nº 6 de 6 de fevereiro de 1889.

O fato de o município estar situado em uma região de terra roxa, que possui uma alta fertilidade, contribuiu para que Jaú se tornasse um dos principais centros produtores de café do Estado de São Paulo e do país.

Foto 2 - Rua Humaitá, Embarque de Café



Por volta de 1870 a cultura cafeeira no município de Jaú solidificou-se, proporcionando o surgimento de uma elite de ricos fazendeiros. Com a chegada da "Companhia Estrada de Ferro do Rio Claro" (The Rio Claro Railway), em 1887, o escoamento da produção foi



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

facilitada e as exportações cresceram vertiginosamente. De acordo com o relatório estatístico da mencionada companhia, "Jaú foi o município que liderou os embarques de café, para o Porto de Santos, no litoral paulista, desde 1895, gerando para a companhia ferroviária maior receita de carga, dentre os principais municípios produtores" (SANTOS, FELTRIN, 1990, p. 11). Em 1907 segundo dados da "Companhia Paulista de Estradas de Ferro" o município de Jaú, o mais rico e maior produtor de café da Zona da Paulista, ocupava o primeiro lugar nas estações da Companhia, tornando-se o centro produtor que mais exportava café em todo o mundo.

Foto 3 - Esquina da Rua Major Prado com a Rua Amaral Gurgel em 1925



Com essa rápida evolução econômica a população aumentou e em 1900, a população totalizava cerca de 36.000 habitantes, com um aumento de 7,5%, tornando-se o oitavo município mais populoso do Estado de São Paulo, e a quinta maior comarca.

A riqueza obtida pela produção do café fez com que Jaú se tornasse um dos mais ricos municípios de todo o Estado, sendo importante ressaltar que naquela época Jaú, Ribeirão Preto e Campinas eram os únicos municípios do interior paulista a ter o privilégio de possuir calçamento urbano. Em 28 de setembro de 1901 deu-se a inauguração da "Companhia de Força e Luz do Jaú", sendo o quarto município do país a ter o benefício da luz elétrica.

Outros fatos interessantes que demonstram a riqueza vivida pelos fazendeiros na época era a importação de mão-de-obra especializada para a construção de grandes palacetes e que no ano de 1922 o número médio de chamadas por aparelho telefônico em Jaú superava as centrais de São Paulo e do Rio de Janeiro.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Foto 4 - Rua Major Prado em 1930



O grande desenvolvimento econômico proporcionado pelo café, fez com que o município de Jaú ganhasse o título de “Capital da Terra Roxa”. Na época, os antigos fazendeiros queriam evidenciar a tamanha prosperidade do município de alguma forma e para isso, começaram a realizar construções suntuosas, que hoje formam o patrimônio arquitetônico do município. O café mudaria para sempre também a paisagem urbana, dotando o município de toda a beleza arquitetônica que mistura vários estilos e que identifica de maneira original nosso meio ambiente urbano. Realmente foi graças ao glorioso período cafeeiro que Jaú acumulou um expressivo patrimônio arquitetônico. Naquela época foram construídos os edifícios mais importantes do município.

Na década de 1929, com a crise econômica e a depressão mundial, o império cafeeiro perde rapidamente seu esplendor e glória. Os preços se aviltam e os fazendeiros, rapidamente, vão abandonando a cultura que lhes rendeu por tanto tempo, prestígio e riqueza.

Foto 5 - Lojas Pernambucanas na Rua Major Prado em 1920



2.1.2. Localização e Acessos

Figura 1 - Localização em São Paulo





Figura 2 - Localização no Brasil



Tabela 1 - Dados Gerais

	22° 17' 45" S 48° 33' 28" O 22° 17' 45" S 48° 33' 28" O
Unidade federativa	 São Paulo
Mesorregião	Bauru/IBGE/2008 ⁽¹⁾
Microrregião	Jaú/IBGE/2008 ⁽¹⁾
Municípios limítrofes	Bocaina, Dourado, Dois Córregos, Pederneiras, Itapuí, Bariri, Barra Bonita, Mineiros do Tietê e Macatuba

Fonte: IBGE

Distante 296 km da Capital, o acesso ao município se dá pelas rodovias Comandante João Ribeiro de Barros (SP 225), João Mellão (SP 255), Deputados Amauri Barroso de Souza (Torrinha até Jaú) e Leônidas Pacheco Ferreira (Jaú até Novo Horizonte) (SP 304) e Rodovia Chico Landi (Avaré até Jaú) (SP 251)

2.1.3. Estrutura/Divisão Administrativa do Município

A estrutura administrativa do município de Jaú está organizada em três grandes áreas, quais sejam: gabinete do Prefeito, Administração Direta, que corresponde as secretarias e a administração indireta que corresponde as empresas e autarquias do município.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 2 - Estrutura administrativa do município de Jaú

Gabinete do Prefeito	Administração Direta (Secretarias)	Empresas e Autarquias e Outras Entidades
<ul style="list-style-type: none">• Gabinete do Vice Prefeito• Chefia de Gabinete do Prefeito	<ul style="list-style-type: none">• Administração e Gestão de Recursos Humanos• Cultura e Turismo• Dos Direitos das Pessoas com Deficiência e Idosos• Especial de Relações Institucionais• Habitação• Negócios Jurídicos• Saúde• Transporte e Trânsito• Agricultura e Abastecimento• Assistência e Desenvolvimento Social• Desenvolvimento Econômico• Economia e Finanças• Educação• Esporte Lazer e Recreação• Meio Ambiente• Planejamento e Obras• Serviços Municipais	<ul style="list-style-type: none">• Conselho Municipal de Saúde• Vigilância Sanitária – VISAJAU• Vigilância Epidemiológica• Centro de Zoonoses• Serviço de Água e Esgoto do Município de Jaú – SAEMJA• Posto de Atendimento ao Trabalhador – PAT• Fundo de Solidariedade e Desenvolvimento Social e Cultural – FUSS• Serviços de Achados e Perdidos – SAP• PROCON• Cemitério Municipal

FONTE: www.jau.sp.gov.br

Na primeira célula de organização, diretamente ligada ao Gabinete do Prefeito, encontra-se a Chefia de Gabinete, com status de Secretaria da Administração Direta, que acompanha direta e imediatamente ao Prefeito no desempenho de suas atribuições. No intuito de promover a articulação e coordenação das políticas de Governo, além do suporte à sua atuação. Tem como objetivo o auxílio ao Prefeito no relacionamento com as diversas esferas de poder, tanto interna quanto externamente.

Na célula dois estão apresentadas as dezessete secretarias que compõe a administração direta do município de Jaú, com destaque para quatro: Serviços Municipais, Planejamento e Obras, Meio Ambiente e Saúde, as quais em suas atividades e serviços apresentam interface com o Plano Setorial de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



E por fim, a célula três, composta pelas empresas e autarquias, voltadas a prestação de diferentes serviços à comunidade, denominadas Administração Indireta.

2.1.4. Uso e Ocupação do Solo

Para descrição da região do Município de Jahu utilizou-se como base o relatório (SMA, 1999 a - Relatório nº 40.674), que descreve todo o procedimento para a elaboração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo da UGRHI-TJ, neste caso no Mapa optou-se por realizar classificação automática, em função da inexistência de produtos cartográficos que contemplassem os parâmetros de escala e extensão de toda a área da UGRHI. É importante considerar o produto apresentado como preliminar ou de reconhecimento, de modo que o processamento digital dos dados de sensoriamento remoto, seguido pela classificação manual por interpretação visual e controle de campo, serão necessários como complemento aos trabalhos ora desenvolvidos.

O Mapa de Uso e Ocupação do Solo foi elaborado a partir das imagens do satélite Landsat-5/TM, cena 220/75, de 27/08/1997, cena 220/76, de 10/07/1997, e cenas 221/75 e 221/76, de 18/08/1997. As imagens foram georreferenciadas, mosaicadas e classificadas pelo *software* PCI/EASI/PEACE 6.2.2, a partir do Classificador Supervisionado de Máxima Verossimilhança, o qual utiliza amostras definidas pelo próprio usuário. Segundo THRETEK/PCI (1998), este classificador calcula a variância e a correlação dos padrões de resposta espectral para classificar um *pixel* (*picture cell*) desconhecido, assumindo uma distribuição gaussiana (normal). Delineia contornos equiprobabilísticos elipsoidais, baseado em valores limites ou fatores de ponderação, no caso de áreas sobrepostas.

A classificação automática apresenta características distintas em relação à classificação por interpretação visual, permitindo otimizar tempo e custos, além de definir limites mais precisos pela eliminação de distorções e erros durante a transferência de dados. Sua aplicação é mais efetiva quando os trabalhos desenvolvidos encontram-se em fase de reconhecimento preliminar de âmbito regional, sendo recomendável o emprego posterior da classificação por interpretação visual, que será facilitada em função da existência da classificação automática.

Deve ser enfatizado, ainda, que a classificação automática não permite interpretar aspectos associados, como é usual na interpretação visual. As vantagens e desvantagens de cada



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

processo são complementares e o emprego de cada técnica no momento adequado permite incrementar a qualidade do produto final.

Para realizar a classificação automática foram definidas, inicialmente, as seguintes categorias de uso e ocupação das terras: vegetação natural, reflorestamento, pastagens e campos antrópicos, água, solo exposto e atividades agrícolas. As duas últimas categorias haviam sido individualizadas em função de suas respostas espectrais bastante diversas. Após a classificação preliminar, entretanto, foram agrupadas na categoria atividades agrícolas.

A seguir, aplicou-se um filtro do tipo “peneira” (*Sieve Filter*), a fim de eliminar ruídos pontuais e áreas diminutas, de pouca representatividade na escala de mapeamento (1:250.000). Por fim, os polígonos com as áreas urbanas atualizadas e os reservatórios e lagos, apresentados na base planialtimétrica na escala 1:250.000, foram acrescentados ao mapa de uso obtido na etapa anterior, resultando no mapa final com as seguintes classes de uso e ocupação: Mata; Reflorestamento; Pastagem; Atividade Agrícola; e Área Urbana, além dos terrenos submersos (reservatórios e lagos, figura 7).

A conceituação das categorias de uso e ocupação das terras, apresentadas a seguir, reproduz parcialmente trabalhos anteriores sobre o assunto, como IPT (1987). As definições foram originalmente extraídas de SERRA FILHO *et al.* (1974) e CHIARINI *et al.* (1976). A vegetação natural é a que sucede a derrubada seletiva das matas primárias. As classes de vegetação natural, aqui enquadradas, referem-se aos povoamentos de florestas naturais bastante alteradas ou em estado de regeneração bastante avançado. São constituídas por indivíduos lenhosos, árvores finas compactamente dispostas, e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando desde porte arbustivo (médio/baixo) até arbóreo (alto/médio). Os reflorestamentos são formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas, geralmente organizadas em grandes maciços, quando para uso industrial (papel, celulose), ou em talhões menores e isolados, em propriedades agrícolas. O classificador automático alcançou índices de separabilidade razoáveis para vegetação natural e reflorestamento, devido à semelhança espectral das mesmas, ocasionando alguns limites menos precisos entre estas categorias. No entanto, optou-se por mantê-las separadas, pois verificou-se que os resultados foram satisfatórios e, dessa forma, foi possível discriminar mais uma categoria de uso.



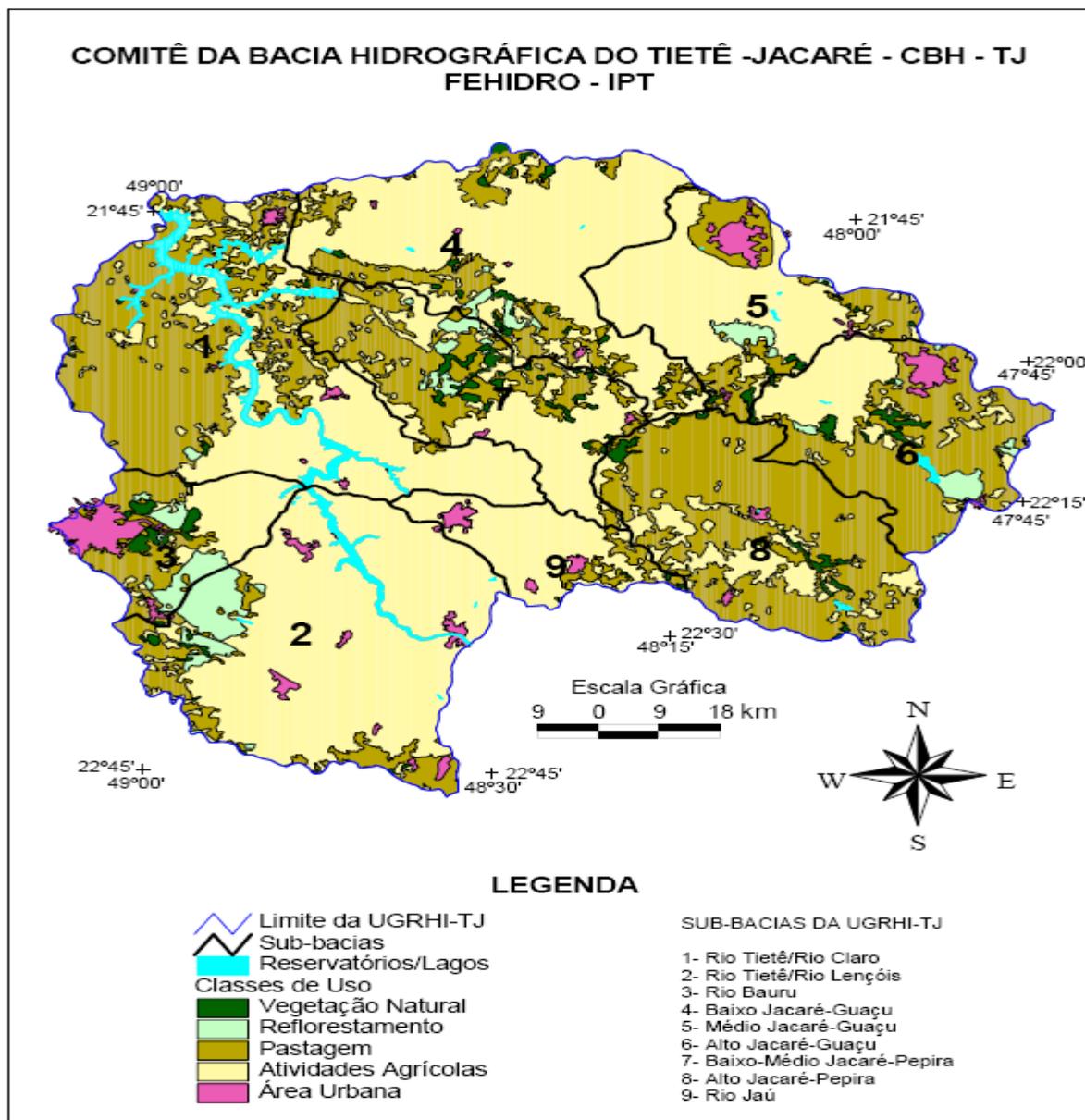
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

As pastagens e os campos antrópicos abrangem as pastagens artificiais ou plantios de forrageiras para pastoreio, em diversos níveis de tecnificação e manejo, além de pastagens de vegetação espontânea que sobrevivem aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies de gramíneas exóticas. Incluem-se as coberturas residuais baixas, até rasteiras, representadas por glebas aparentemente desprovidas de cuidados e com cobertura do solo variável. São áreas de pastagens abandonadas ou já cultivadas, onde ocorrem predominantemente espécies de porte baixo a rasteiro, formando os “pastos sujos” ou “samambaias”.

Como atividades agrícolas, podem ser relacionadas às culturas perenes, semi-perenes e temporárias. Dentre as culturas perenes, a mais freqüente é o cultivo de laranja. A cana-de-açúcar é uma cultura semi-perene por apresentar um período de renovação dos talhões em torno de 4 anos, enquanto que as culturas temporárias são aquelas de ciclo vegetativo curto, anual, sendo de porte baixo a rasteira.

A figura abaixo ilustra a distribuição espacial destas classes de uso na UGRHI-TJ. Em termos de distribuição das categorias de uso e ocupação do solo na UGRHI-TJ, as áreas de vegetação natural apresentam-se em pequenos maciços preservados, ou ao longo dos principais cursos d'água, formando as “matas-galerias”. Os principais maciços encontram-se nas proximidades da cidade de Bauru; nos limites dos municípios de São Carlos, Brotas e Ribeirão Bonito, além de Bocaina e Boa Esperança do Sul. As maiores percentagens de área desta categoria de uso ocorrem nas sub-bacias do Rio Bauru (5,9%) e Baixo-Médio Jacaré-Pepira (4,6%).

Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação da Bacia Tietê /Jacaré –UGRHI-13



Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório nº. 40.674).

Os reflorestamentos ocorrem em diversas áreas da Bacia, como nos municípios de Agudos, Araraquara, Ibaté, Brotas, Ribeirão Bonito e Boa Esperança do Sul. As sub-bacias do Rio Bauru e do Rio Tietê-Rio Lençóis são as que apresentam as maiores percentagens em área com reflorestamento (12,0 e 6,1%, respectivamente).

As pastagens predominam mais fortemente na parte oeste, entre Jacanga e Agudos; na parte leste, em torno do município de Brotas; e nas imediações do Rio Jacaré-Pepira, principalmente nos municípios de Itaju e Bariri. Esta classe predomina nas sub-bacias do



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Alto Jacaré-Pepira (76,9%), do Alto Jacaré-Guaçu (59,6%), do Rio Tietê-Rio Claro (48,4%) e do Baixo- Médio Jacaré-Pepira (42,4%).

Dentre as atividades agrícolas, o cultivo da cana-de-açúcar destaca-se como predominante em várias regiões. Ao longo do vale do Rio Tietê, de Bariri em direção a montante, alargando-se desde Bocaina até Lençóis Paulista, essa região encontra-se, praticamente, toda ocupada por cana-de-açúcar. Também é predominante ao longo do Rio Jacaré-Guaçu, principalmente na porção norte, entre São Carlos e Nova Europa. Na região entre Araraquara e Ibitinga, com mais ênfase nos municípios de Gavião Peixoto e Nova Europa, a citricultura alcança posição de destaque. As culturas temporárias apresentam maior expressão nos municípios de Itaju e Ibitinga. As atividades agrícolas predominam em várias sub-bacias, com destaque para a do Rio Jahu (82,1%), do Rio Tietê-Rio Lençóis (79,2%), do Baixo e do Médio Jacaré-Guaçu (76 e 67,8%, respectivamente).

Com relação às áreas urbanas, as sub-bacias do Rio Bauru (14,0%), Rio Jahu (5,8%) e do Médio e Alto Jacaré-Guaçu (4,4 e 3,5%, respectivamente) são as que apresentam as maiores percentagens de área urbanizadas, relacionadas aos principais centros urbanos da UGRHI-TJ: Bauru, Jahu, Araraquara e São Carlos, respectivamente. Comparando-se com os mapeamentos realizados por IGC (1980, 1981, 1997), verifica-se que a principal alteração ocorrida foi um declínio no cultivo de café, o qual era mais intenso nos municípios de Bariri, Itapuí e Jahu, tendo sido substituído pela cana-de-açúcar. Da mesma forma, a área de mata sofreu decréscimo.

O Plano Diretor de Jaú, aprovado através da Lei Complementar no. 277, de 10 de outubro de 2006, dispõem sobre o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do município.

Esta Lei Complementar é um instrumento básico, global e estratégico de implementação da política municipal de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental do município e da e de integração do processo de planejamento e gestão e contém as exigências fundamentais de ordenação do território municipal.

O Plano Diretor de Jaú abrange a totalidade do território do Município, definindo:

I - a política de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental;

II - a função social da propriedade urbana;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

III - as políticas públicas municipais;

IV - o plano urbanístico-ambiental;

V - o sistema de planejamento e de gestão democrática do Município.

Atendendo as disposições do Plano Diretor, o Prefeito Municipal no uso de suas atribuições legais, sancionou em 11 de novembro de 2007, a Lei Complementar no. 298, que dispõe sobre o zoneamento, o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no município. Esta Lei determina ao poder Executivo a instituição do Código de Obras do Município, como instrumento que permitirá o exercício do controle e a fiscalização do espaço edificado e seu entorno, garantindo a segurança e a salubridade das edificações, bem como assegurando a qualidade de vida de seus munícipes.

O macro zoneamento do município de Jaú, conforme Lei Complementar 277/06 e Lei Complementar 298/07 em seu art. 6º. Fica dividido em seis macrozonas, a saber:

I – Macrozona Rural de Recuperação Ambiental;

II – Macrozona Rural de Uso Sustentável;

III – Macrozona de Uso Industrial e Logístico;

IV – Macrozona de Uso Turístico;

V – Macrozona de Consolidação Urbana;

VI – Macrozona de expansão Urbana



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAÚ

Figura 4 - Macrozoneamento do Município de Jaú

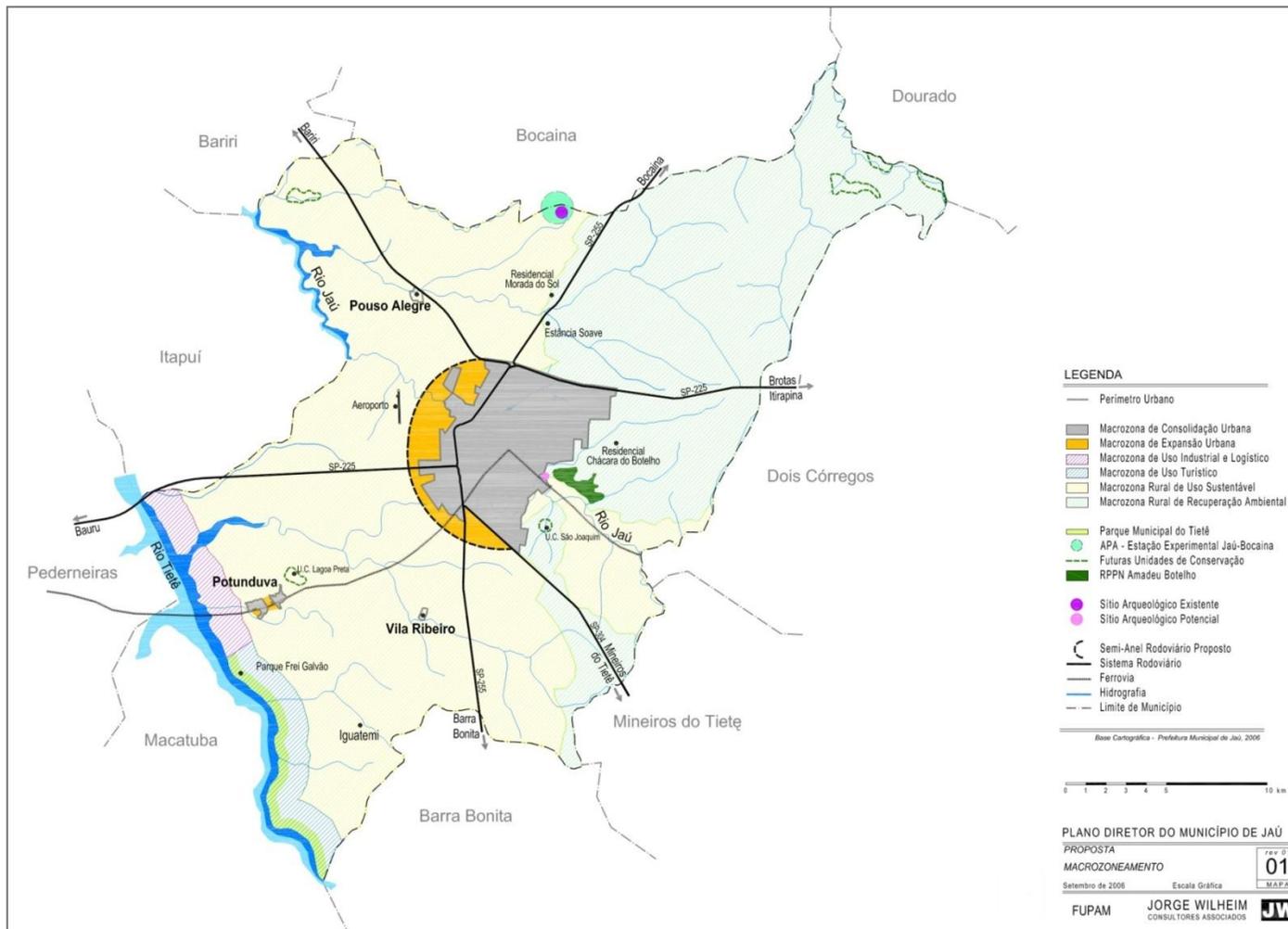
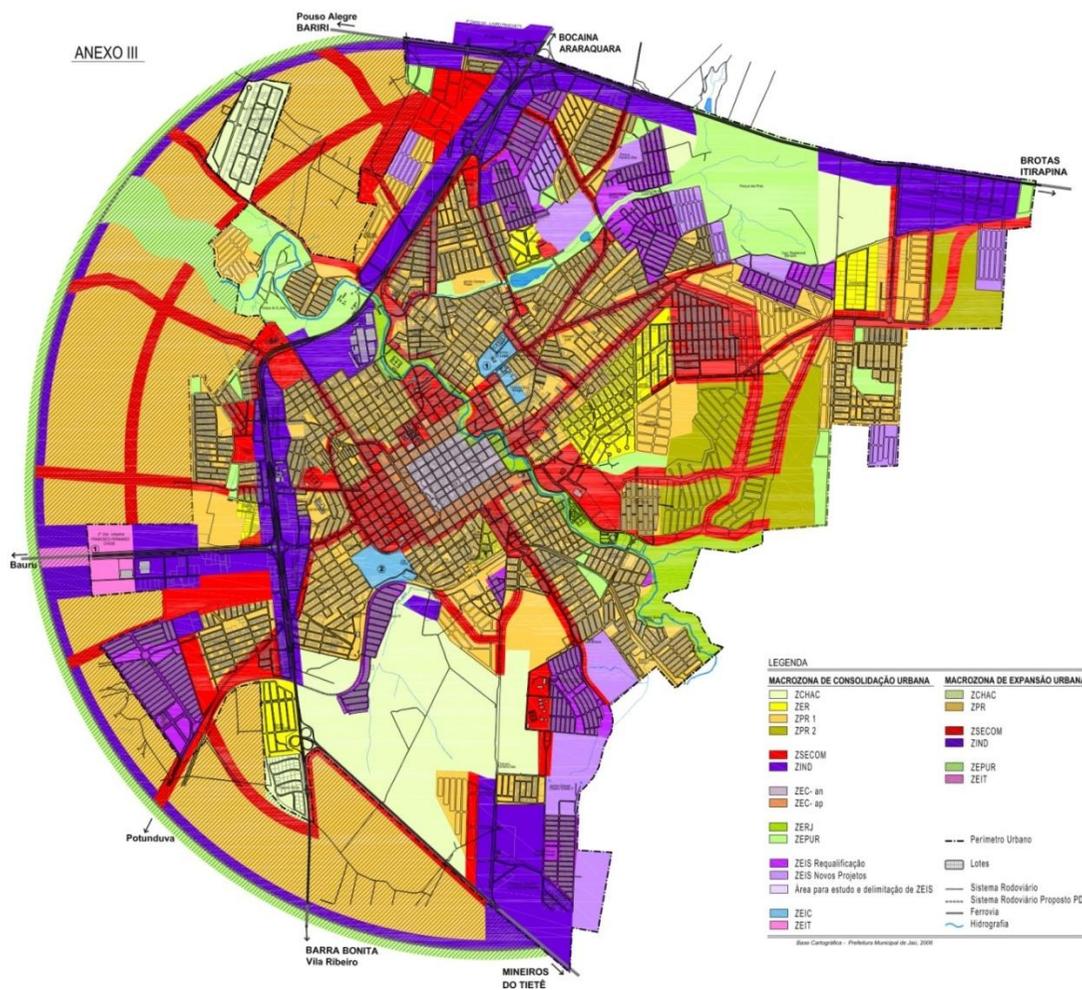


Figura 5 - Mapa do Zoneamento Urbano





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Pela descrição destas zonas identificam-se as principais características físicas de cada porção territorial do município, de forma que se identificam as principais restrições que o meio físico impõe a ocupação e pela diretriz adotada para cada uma destas zonas é possível identificar quais são as áreas mais frágeis do município, as quais necessitam de uma maior proteção e o contrário quais são as mais permissivas.

Por outro lado, no art. 7º são definidas as utilizações das áreas espaciais, as quais correspondem às porções territoriais sujeitas a limitações urbanísticas específicas, além daquelas incidentes nas macrozonas, são elas:

Tabela 3 - Usos do Solo

Usos predominantes permitidos	Usos não predominantes permitidos	Usos Vedados	Usos predominantes permitidos	Usos não predominantes permitidos	Usos Vedados
Macrozona Rural de Recuperação Ambiental			Macrozona de expansão Urbana		
URu	UCS	UR1	ZEIS Req – Zona especial de interesse social para requalificação		
UTR	UInd	UR2	UR1	UIm	UInd-m
UI	UL	UCm	UR2	USCm	UInd-g
		UCg	USCp	UInd	USCg
		UT	Ulp	UCp	Ulg
Macrozona Rural de Uso Sustentável				UTp	UCm
URu	UCS	UR1		UL	UCg
UTR	UInd	UR2			UTm
UI	UL	UCm			UTg
	UCp	UCg	ZEIS NP – Zona especial de interesse social de novos		
		UT	UIm		UInd-m
Macrozona de Uso Industrial e Logístico			Ulg		UInd-g
USCg	UInd-p	UR1	USCm		USCg
UInd	UInd-m	URu	UInd-p		USm
	USCp	UTRu	UCp		USg
	USCm	UT	UTp		UTm
	UI		UL		UTg
	UR2				URu
	UL				UTRu
	UC		ZEIC 1 – Zona de interesse cultural 1		
Macrozona de Uso Turístico			USCp		UInd
Ulp	USCg	UInd	USCm		USCg
UIm	Ulg		UR2		UR1
USCp	UCg		UTp		UTg
USCm	UTg		UTm		URu
UR1	UR2		UL		UTRu
UL	UTRu		ZEIC 2 – Zona de interesse cultural 2		
UCp	URu		UC	USCp	UInd
UCm			UI	UTp	USCm
UTp				UTm	USCg
UTm					UR1
Macrozona de Consolidação Urbana					UR2
ZIND – Zona predominante Industrial					
UInd-m	UInd-p	UR1			



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

UInd-g	USCp	URu
USCm	Ulp	UTRu
USCg	UIm	
Ulg	UR2	
	UC	
	UT	
	UL	
ZSECOM – Zona predominante de serviços e comércio		
USCp	UInd-p	UInd-m
USCm	USCp	UInd-g
Ulp	Ulg	URu
UIm	UR1	UTRu
	UR2	
	UL	
	UCp	
	UCm	
	UCg	
	UTp	
	UTm	
	UTg	
ZER – Zona exclusivamente residencial		
UR1		UR2
Ulp		UIm
UL		Ulg
		UInd
		UCS
		UC
		UT
		URu
		UTRu
ZPR – Zona predominantemente residencial		
UR1	UInd-p	UInd-m
UR2	UIm	UInd-g
Ulp	Ulg	USCg
USCp	USCm	UCg
	UCp	UTg
	UCm	URu
	UTp	UTRu
	UTm	
	UL	
ZPRcond – Zona predominantemente residencial		
UR1	UIm	UR2
Ulp	Ulg	UInd
USCp	USCm	USCg
	UL	UCm
	UCp	UCg
	UTp	UTm
		UTg
		URu
		UTRu
ZCHAC – Zona de chácaras residenciais		
UR1	UIm	UR2
Ulp	Ulg	UInd
	USCp	USCg
	USCm	UCg
	UL	UTm
		UTg
		URu
		UTRu
		UL
		UTg
		UTRu
		UL
ZEIT 1 – Zona especial de interesse turístico 1		
UT	UInd-p	UR1
USC	UInd-m	UR2
UL	UInd-g	URu
	UC	UTRu
	UL	
ZEIT 2 – Zona especial de interesse turístico 2		
UR1	UInd-p	UInd-m
USCp	UIm	UInd-g
USCm	Ulg	USCg
Ulp	UTm	UR2
UTp	UCm	UTg
UCp	UL	UCg
	URu	
	UTRu	
ZEC na – Zona especial central da área do núcleo		
UR1	UIm	UInd
USCp	USCm	USCg
Ulp	UTm	Ulg
UTp	UCm	UR2
UCp	UL	UTg
		UCg
		URu
		UTRu
ZEC ap – Zona especial central da área periférica		
UR2	Ulg	UInd
Ulp	USCg	URu
UIm	UR1	UTRu
USCp	UTg	
USCm	UCg	
UTp	UL	
UTm		
UCp		
UCm		
ZEPUR – Zona especial de parques urbanos		
UL	UCp	UInd
UI	UCm	USC
	UCg	UR1
	USCp	UR2
	UTp	UTm
		UTg
		URu
		UTRu
ZERJ Zona especial do rio Jaú		
UL	USCp	UInd
UI	UTp	USCm
	UCp	USCg
	UCm	UR1
	UCg	UR2
		UTm
		UTg
		URu
		UTRu



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

UCp	UTg
UTp	URu
	UCm
	UTRu

Tabela 4 - Descrição dos usos do solo

SIGLA	DESCRIÇÃO
UC	Uso Cultural de Pequeno, Médio e Grande Porte
UCg	Uso Cultural de Grande Porte
UCm	Uso Cultural de Médio Porte
UCp	Uso Cultural de Pequeno Porte
UCS	Uso de Serviços e Comércio
UI	Uso Institucional de Pequeno, Médio e Grande Porte
Ulg	Uso Institucional de Grande Porte
UIm	Uso Institucional de Médio Porte
UInd	Uso Industrial de Pequeno e Médio Porte
UInd-g	Uso Industrial de Grande Porte
UInd-m	Uso Industrial de Médio Porte
UInd-p	Uso Industrial de Pequeno Porte
Ulp	Uso Institucional de Pequeno Porte
UL	Uso de Lazer
UR1	Uso Residencial Urbano 1
UR2	Uso Residencial Urbano 2
URu	Uso Rural
USC	Uso de Serviços e Comércio
USCg	Uso de Serviços e Comércio de Grande Porte
USCm	Uso de Serviços e Comércio de Médio Porte
USCp	Uso de Serviços e Comércio de Grande Porte
UT	Uso Turístico Urbano
UTg	Uso Turístico Urbano Grande Porte
UTm	Uso Turístico Urbano Médio Porte
UTp	Uso Turístico Urbano Pequeno Porte
UTR	Uso Turístico Rural

Uso e cobertura do solo

Ao analisar o mapa do uso e cobertura do solo do município de Jaú, identifica-se que a maior extensão territorial corresponde à área ocupada pela atividade do plantio de cana-de-açúcar.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

As matas ciliares representam 7% da área territorial, distribuindo-se ao longo das margens dos cursos d' água do município.

Tabela 5 - Áreas percentuais de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Jacaré

Ocupação	% da Área Bacia do Rio Jacaré	% da Área Bacia do Rio Jaú
Pastagens	33,83	68,24
Cana-de-açúcar	23,49	23,04
Vegetação rasteira residual	16,21	
Reflorestamento	7,7	
Vegetação baixa residual	5,05	
Culturas temporárias	4,55	6,09
Culturas perenes	3,41	0,04
Cidades (acima de 30.000)	2,55	0,59
Várzea	1,3	
Cerrado	1,22	
Campo cerrado	0,32	
Floresta secundária	0,29	0,27
Cerradão	0,09	0,09
Silvicultura		1,33
Outros usos		0,27
Indústrias		0,05

2.1.5. Aspectos Físico-Bióticos

2.1.5.1. *Clima*

O clima é geralmente definido como "tempo meteorológico médio", ou mais precisamente, como a descrição estatística de quantidades relevantes de mudanças do tempo meteorológico num período de tempo, que vai de meses a milhões de anos. O período clássico é de 30 anos, definido pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM). Essas quantidades são geralmente variações de superfície como temperatura, precipitação e vento. O clima num sentido mais amplo é o estado, incluindo as descrições estatísticas do sistema global.

No Brasil, existem várias classificações climáticas, sendo uma delas feitas por Arthur Strahler e outra por Wilhem Köppen. A classificação de Köppen baseia-se



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

fundamentalmente na temperatura, na precipitação e na distribuição de valores de temperatura e precipitação durante as estações do ano.

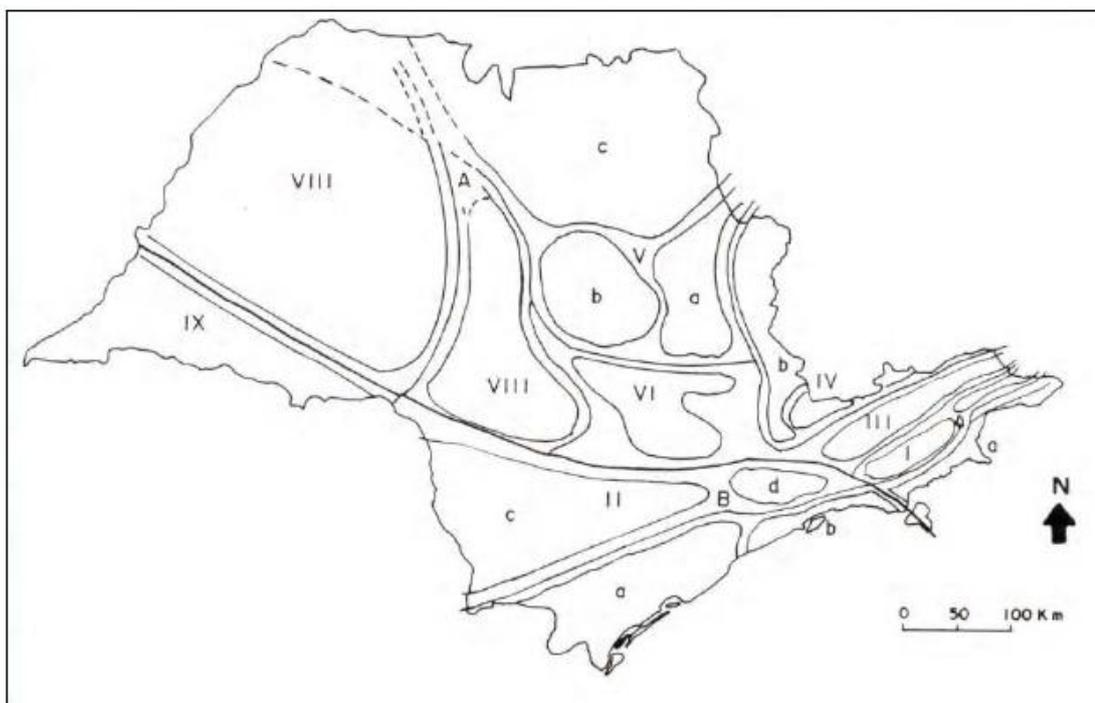
De acordo com SETZER (1966), com base na classificação climática proposta por Köeppen, existem na UGRHI - TJ dois tipos climáticos, com domínio do tipo *Cwa* e pequenas áreas de ocorrência do *Cwb*:

- a) O clima *Cwa* é quente e úmido, com inverno seco. Apresenta no mês mais seco totais de chuvas inferiores a 30 mm; temperaturas médias superiores a 22^o C no mês mais quente, e temperaturas menores que 18^o C, no mês mais frio;
- b) O clima *Cwb* é temperado úmido com estação seca. Os totais de chuvas no mês mais seco são menores que 30 mm; a temperatura média no mês mais quente é inferior a 22^o C e, no mês mais frio, é menor que 18^o C.

O Município de Jahu está enquadrado, segunda esta classificação, como zona climática *Cwa*, nas quais as principais características apresentam no mês mais seco totais de chuvas inferiores a 30 mm; temperaturas médias superiores a 22^o C no mês mais quente, e temperaturas menores que 18^o C, no mês mais frio.

Figura 6 – Tipos Climáticos do Estado de São Paulo, segundo Monteiro (1973)

Tipo Climático	Símbolo	Total de chuva no período seco	Temperatura média (°C) no mês mais quente	Temperatura média (°C) no mês mais frio
Quente com inverno seco	Cwa	Menos de 30 mm	Acima de 22 °C	Abaixo de 18 °C
Temperado com inverno seco	Cwb	Menos de 30 mm	Abaixo de 22 °C	Abaixo de 18 °C



Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório n.º. 40.674).

MONTEIRO (1973), em seu trabalho sobre a dinâmica das chuvas no Estado de São Paulo, identificou para o Estado nove unidades climáticas. A UGRHI – TJ, em especial o Município de Jahu corresponde, em sua maior parte, à unidade V, denominada Serra de São Carlos, que é caracterizada por clima tropical com períodos secos e úmidos, e está sob maior atuação das massas equatoriais e tropicais.

SANT'ANNA NETO (1995), analisando a variabilidade espacial das chuvas no período de 1971-1993, identificou três grandes conjuntos. O primeiro com chuvas médias anuais superiores a 2.000 mm; o segundo com médias anuais entre 1.500 e 2.000 mm; e o terceiro com chuvas anuais entre 1.100 e 1.500 mm. A UGRHI do Tietê-Jacaré está inserida no segundo conjunto, que abrange entre outras áreas, a linha de cuestas passando por Fartura, Botucatu, São Pedro, São Carlos e Cássia dos Coqueiros-Altinópolis. No Estado, esse



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

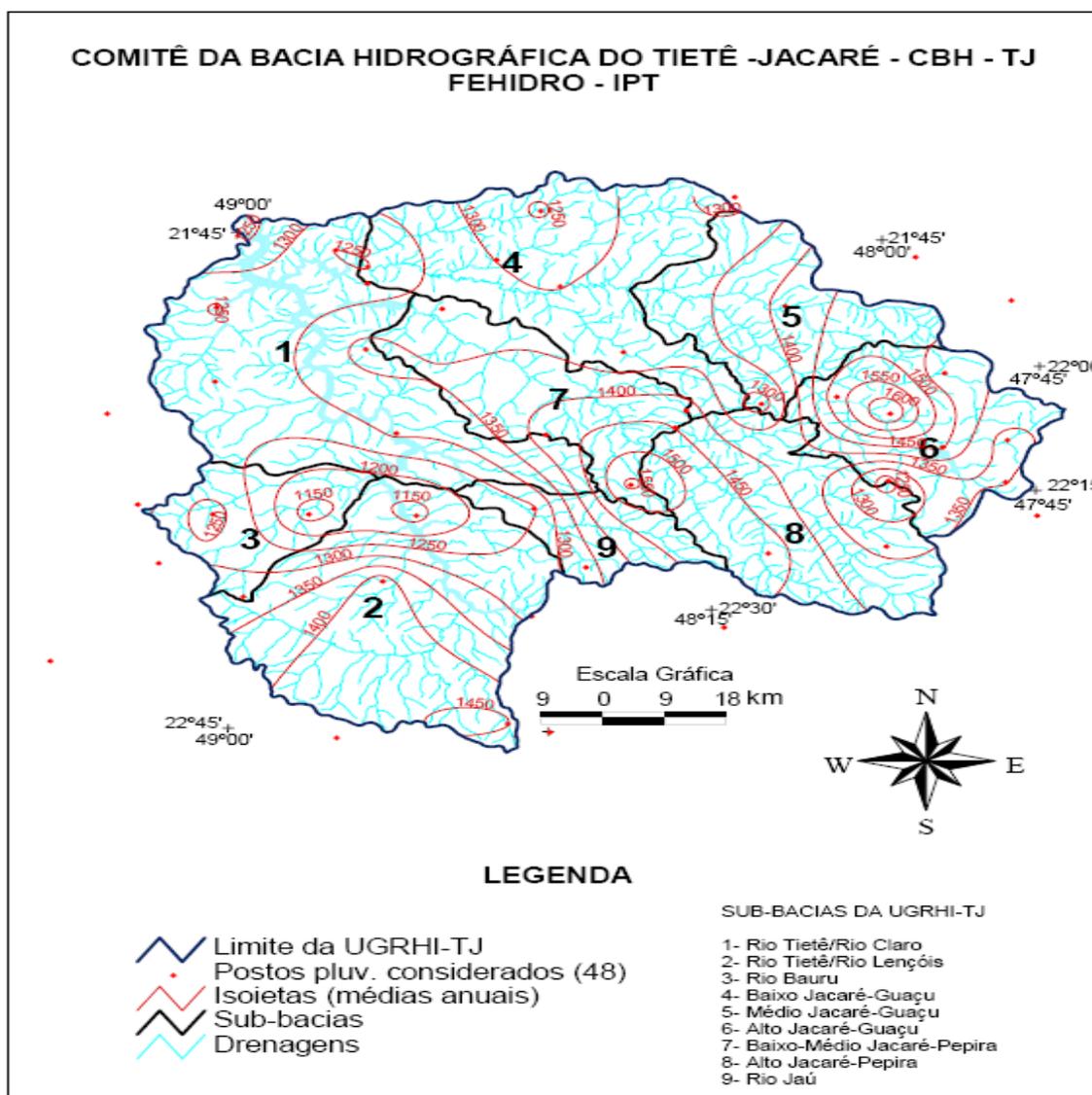
terceiro conjunto corresponde a 26,2% do seu território. Conforme mapa de isoietas de médias anuais (figura 2), também observa-se na UGRHI um comportamento semelhante de distribuição das chuvas, com valores que variam em torno de 1.200 a 1.600 mm, sendo os maiores valores registrados na região de São Carlos, pela influência do relevo (*cuestras*) e, os menores, a leste de Bauru, nas vizinhanças de Pederneiras.

Com base na classificação climática proposta por MONTEIRO (1973) e nas análises dos dados obtidos em 394 postos pluviométricos (1971-1993), além de considerar a dinâmica atmosférica e a configuração do relevo, SANT'ANNA NETO (1995) apresentou uma carta síntese da variação têmporo-espacial das chuvas, definindo oito "unidades regionais" e 25 "subunidades homogêneas" para o Estado de São Paulo.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Figura 7 – Mapa de Isoietas da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 6 - Dados Climáticos do Município de Jahu

MÊS	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	mínima	média	máxima	
JAN	20.0	30.0	25.0	220.8
FEV	20.0	30.0	25.0	199.6
MAR	19.0	30.0	25.0	152.8
ABR	17.0	29.0	23.0	57.7
MAI	14.0	26.0	20.0	58.8
JUN	13.0	25.0	19.0	39.3
JUL	12.0	26.0	19.0	22.7
AGO	14.0	28.0	21.0	22.5
SET	15.0	28.0	22.0	52.0
OUT	17.0	30.0	24.0	110.0
NOV	18.0	30.0	24.0	123.9
DEZ	19.0	30.0	25.0	194.1
Ano	16.5	28.5	22.7	1254.2
Min	12.0	25.0	19.0	22.5
Max	20.0	30.0	25.0	220.8

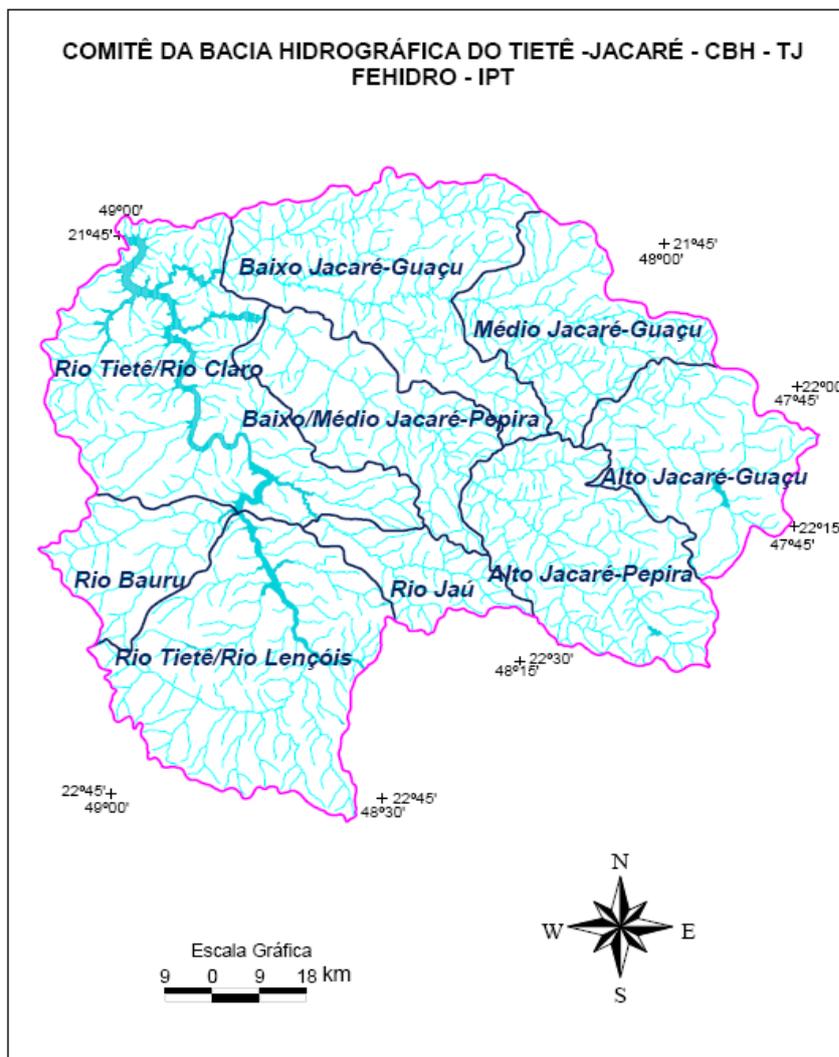
Fonte: CEPAGRI (http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_289.html).

A tabela acima apresenta os dados climáticos do Município de Jahu coletados a partir do CEPAGRI-UNICAMP. Observam-se as características gerais do clima no município, principalmente as mínimas e máximas anuais e o total acumulado de chuva.

2.1.5.2. Hidrografia

O Município de Jahu está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRH-13), denominada de Tietê-Jacaré. A figura 8 apresenta a divisão de Bacias adotada pela UGRHI Tietê /Jacaré e amplamente utilizada para o presente estudo.

Figura 8 - Divisão de Sub-bacias da UGRHI-13 Tietê /Jacaré



Fonte: Relatório de Situação - Comitê de Bacias Hidrográficas Bacia do Tietê e Jacaré FEHIDRO e IPT, 2000.

Os principais cursos d'água que abastecem o município são os Rios Tietê e Jahu. Este município está inserido em quatro principais sub-bacias, denominadas de: No extremo Nordeste Alto Jacaré-Pepira, na porção Norte Baixo-Médio Jacaré /Pepira, na área Central do município a sub-bacia do Rio Jahu e mais a Sul a sub-bacia do Rio Jahu.

De acordo com a distribuição da UGRHI as sub-bacias propostas abarcam, basicamente, os três rios principais existentes na UGRHI-TJ: Tietê, Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. As sub-bacias dos rios Bauru e Jahu foram destacadas devido às suas características específicas quanto à densidade de ocupação. Observa-se que as sub-bacias resultantes apresentam áreas da mesma ordem de grandeza, com exceção das dos rios Bauru e Jahu (números 3 e



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

9, respectivamente), que possuem superfícies da ordem de 500 km². As sub-bacias 1 e 2 apresentam as superfícies de água mais expressivas da UGRHI (terras submersas), associadas respectivamente aos reservatórios de Ibitinga e Bariri (tabela 7).

Tabela 7 – Números, Nomes e Áreas das Sub-bacias Propostas para a UGRHI-Tietê-Jacaré – Fonte: SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674

SUB-BACIA		ÁREA	
Número	Nome	km ²	% da UGRHI
1	Rio Tietê / Rio Claro	2267,28	19,2
2	Rio Tietê / Rio Lençóis	2085,79	17,7
3	Rio Bauru	614,74	5,2
4	Baixo Jacaré-Guaçu	1708,34	14,5
5	Médio Jacaré-Guaçu	1065,67	9,0
6	Alto Jacaré-Guaçu	1112,91	9,5
7	Baixo-Médio Jacaré-Pepira	1051,65	8,9
8	Alto Jacaré-Pepira	1411,08	12,0
9	Rio Jaú	467,16	4,0
TOTAIS		11.784,62	100,0

2.1.5.2.1. Municípios que fazem parte da UGRHI-13

A UGRHI do Tietê-Jacaré possui 34 municípios com sede na sua área de abrangência, igualando-se, neste parâmetro, às UGRHI do Alto-Paranapanema, do Alto Tietê e do Sorocaba e Médio Tietê. Destes 34 municípios, 16 estão totalmente inseridos na UGRHI-TJ e 18 possuem parte de seus territórios em UGRHI adjacentes. A UGRHI do Tietê-Jacaré ainda engloba parte dos territórios dos municípios de Analândia, Matão e São Pedro, com sede administrativa fora dos limites da UGRHI (como pode ser observado nas tabelas 8 e 9).



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 8 – Municípios da UGRHI do Tietê /Jacaré e suas Respectivas Distribuições em Área em Relação às UGRHI Adjacentes

MUNICÍPIOS	ÁREA NA UGRHI-TJ		ÁREA FORA DA UGRHI		TOTAL km ²	N ^o DA OUTRA UGRHI
	km ²	%	km ²	%		
Agudos	300.28	31.00	668.43	69.00	968.71	16 e 17
Analândia (*)	46.83	14.27	281.41	85.73	328.24	5 e 9
Araraquara	658.29	65.16	351.96	34.84	1010.25	9
Arealva	504.51	99.71	1.46	0.29	505.96	-
Areiópolis	89.34	100.00	0.00	0.00	89.34	-
Bariri	437.45	100.00	0.00	0.00	437.45	-
Barra Bonita	107.51	69.44	47.32	30.56	154.83	10
Bauru	172.15	25.34	507.22	74.66	679.37	16
Boa Esperança do Sul	670.60	100.00	0.00	0.00	670.60	-
Bocaina	367.51	100.00	0.00	0.00	367.51	-
Boracéia	120.48	100.00	0.00	0.00	120.48	-
Borebi	85.52	24.39	265.13	75.61	350.65	17
Brotas	1112.40	100.00	0.00	0.00	1112.40	-
Dois Córregos	375.34	58.85	262.47	41.15	637.81	5 e 10
Dourado	208.10	100.00	0.00	0.00	208.10	-
Gavião Peixoto	244.20	100.00	0.00	0.00	244.20	-
Jacanga	386.69	70.89	158.77	29.11	545.46	16
Ibaté	258.54	89.34	30.86	10.66	289.40	9
Ibitinga	548.79	79.84	138.53	20.16	687.32	16
Igaraçu do Tietê	68.82	71.57	27.34	28.43	96.16	10
Itaju	226.91	100.00	0.00	0.00	226.91	-
Itapuí	138.28	100.00	0.00	0.00	138.28	-
Itirapina	283.78	50.74	275.55	49.26	559.33	5
Jaú	688.85	100.00	0.00	0.00	688.85	-
Lençóis Paulista	539.66	66.92	266.74	33.08	806.40	17
Macatuba	225.16	100.00	0.00	0.00	225.16	-
Matão (*)	153.65	29.30	370.73	70.70	524.38	16
Mineiros do Tietê	85.82	40.97	123.64	59.03	209.46	5 e 10
Nova Europa	160.80	100.00	0.00	0.00	160.80	-
Pederneiras	732.46	100.00	0.00	0.00	732.46	-
Ribeirão Bonito	468.11	100.00	0.00	0.00	468.11	-
São Carlos	450.72	39.35	694.74	60.65	1145.46	9
São Manuel	194.85	29.66	462.00	70.34	656.85	10 e 17
São Pedro (*)	70.07	11.35	547.10	88.65	617.17	5
Tabatinga	287.15	76.95	85.99	23.05	373.14	16
Torrinha	195.81	62.08	119.62	37.92	315.43	5
Trabiju(**)	86.04	100.00	0.00	0.00	86.04	-

(*) Municípios com sede administrativa fora da UGRHI-TJ.

(**) Adotou-se este valor até a confirmação dos limites do município.

Fonte: SMA, 1999 a - Relatório nº 40.674.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 9 – Sub-bacias da UGRHI do Tietê /Jacaré com os Respectivos Municípios Componentes e suas Distribuições Territoriais

SUB-BACIA		MUNICÍPIO					
N ^o Nome	Área total (km ²)	Nome	Área				
			Emersa (km ²)	Submersa (km ²)	Total (km ²)	% da Sub- bacia	
1	Rio Tietê / Rio Claro	2267,28	Arealva	494,12	10,18	504,30	22,24
			Bariri	269,39	12,40	281,79	12,43
			Bocaina	44,91	0,00	44,91	1,98
			Boracéia	104,52	15,96	120,48	5,31
			Ibitinga	316,10	40,23	356,32	15,72
			Jacanga	361,91	24,78	386,69	17,06
			Itaju	142,27	18,68	160,95	7,10
			Itapuí	69,62	11,80	81,42	3,59
			Jaú	185,10	2,42	187,52	8,27
			Pedemeiras	138,36	4,53	142,89	6,30
2	Rio Tietê / Rio Lençóis	2085,79	Agudos	165,14	0,12	165,26	7,92
			Areiópolis	89,34	0,00	89,34	4,28
			Barra Bonita	106,26	1,25	107,51	5,15
			Borebi	85,52	0,00	85,52	4,10
			Igarapu do Tietê	66,41	2,42	68,82	3,30
			Itapuí	51,70	3,13	54,83	2,63
			Jaú	254,98	9,21	264,20	12,67
			Lençóis Paulista	539,23	0,42	539,66	25,87
			Macatuba	216,30	8,86	225,16	10,79
			Mineiros do Tietê	11,16	0,14	11,30	0,54
			Pedemeiras	267,00	12,34	279,34	13,39
			São Manuel	194,61	0,24	194,85	9,34
			3	Rio Bauru	614,73	Agudos	135,02
Arealva	0,21	0,00				0,21	0,03
Bauru	172,15	0,00				172,15	28,00
Pedemeiras	305,72	1,63				307,35	50,00
Araraquara	154,27	0,00				154,27	9,03
4	Baixo Jacaré-Guaçu	1708,34	Boa Esperança do Sul	404,95	0,00	404,95	23,70
			Dourado	16,69	0,00	16,69	0,98
			Gavião Peixoto	244,02	0,18	244,20	14,29
			Ibitinga	158,05	0,40	158,45	9,28
			Matão (***)	153,65	0,00	153,65	8,99
			Nova Europa	160,31	0,49	160,80	9,41
			Ribeirão Bonito	87,74	0,00	87,74	5,14
			Tabatinga	287,15	0,00	287,15	16,81
			Trabiju	40,43	0,00	40,43	2,37
			5	Médio Jacaré-Guaçu	1065,67	Araraquara	538,85
Boa Esperança do Sul	105,92	0,00				105,92	9,94
Ibaté	189,04	0,00				189,04	17,74
Ribeirão Bonito	195,54	0,00				195,54	18,35
São Carlos	35,15	0,00				35,15	3,30
6	Alto Jacaré-Guaçu	1112,91	Anaiândia (***)	46,83	0,00	46,83	4,21
			Brotas	256,23	1,74	257,97	23,18
			Ibaté	69,49	0,00	69,49	6,24
			Itirapina	235,53	4,09	239,63	21,53



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

SUB-BACIA		MUNICÍPIO					
N ^o Nome	Área total (km ²)	Nome	Área				
			Emersa (km ²)	Submersa (km ²)	Total (km ²)	% da Sub- bacia	
7	Baixo-Médio Jacaré- Pepira	1051,65	Ribeirão Bonito	83,42	0,00	83,42	7,50
			São Carlos	415,57	0,00	415,57	37,34
			Baniri	155,66	0,00	155,66	14,80
			Boa Esperança do Sul	159,73	0,00	159,73	15,19
			Bocaina	322,60	0,00	322,60	30,68
			Dois Córregos	74,55	0,00	74,55	7,09
			Dourado	127,91	0,00	127,91	12,16
			Ibitinga	34,02	0,00	34,02	3,23
			Itaju	65,96	0,00	65,96	6,27
			Jaú	65,61	0,00	65,61	6,24
			Trabiju	45,61	0,00	45,61	4,34
8	Alto Jacaré-Pepira	1411,08	Brotas	852,88	1,55	854,43	60,55
			Dois Córregos	87,70	0,00	87,70	6,22
			Dourado	63,50	0,00	63,50	4,50
			Itirapina	44,15	0,00	44,15	3,13
			Jaú	1,67	0,00	1,67	0,12
			Ribeirão Bonito	101,41	0,00	101,41	7,19
			São Pedro (***)	70,07	0,00	70,07	4,97
9	Rio Jaú	467,16	Torrinha	188,14	0,00	188,14	13,33
			Dois Córregos	213,09	0,00	213,09	45,61
			Itapuí	2,03	0,00	2,03	0,44
			Jaú	169,85	0,00	169,85	36,36
			Mineiros do Tietê	74,52	0,00	74,52	15,95
			Torrinha	7,67	0,00	7,67	1,64

(***) – Município com sede administrativa fora da UGRHI.

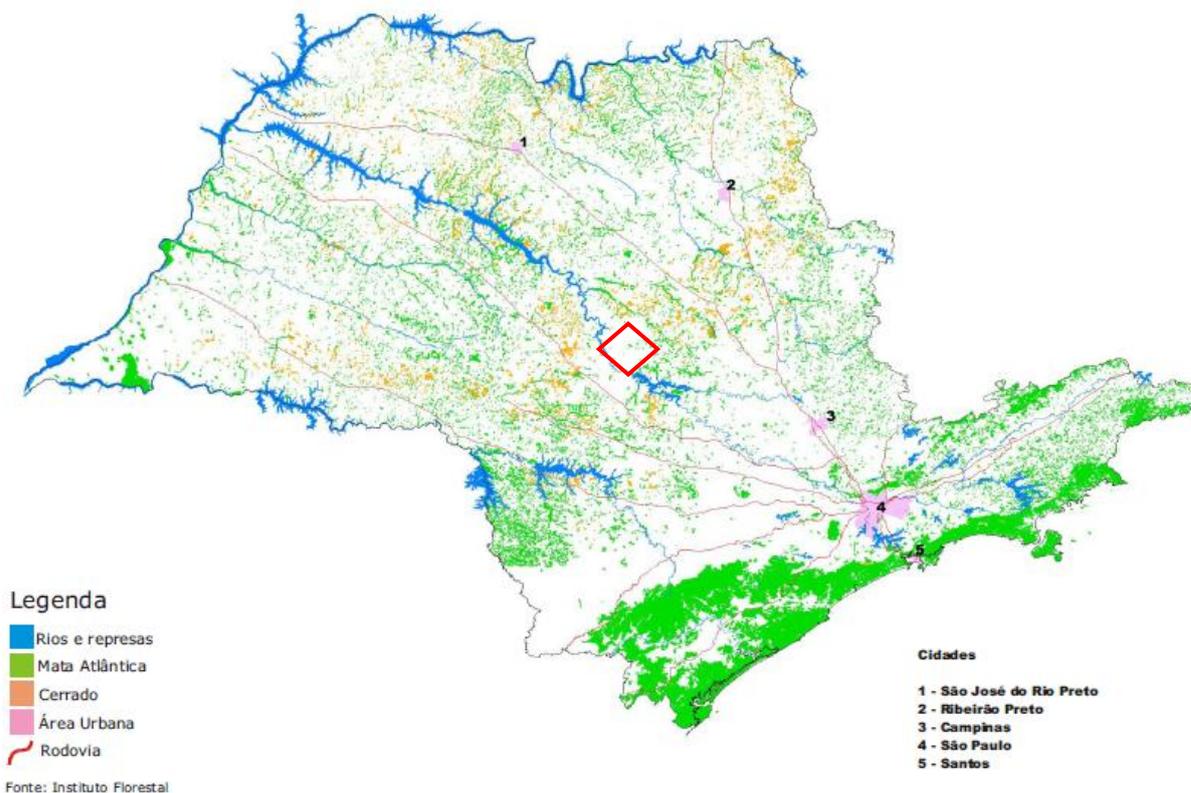
Fonte: SMA, 1999 a - Relatório n^o. 40.674

2.1.5.3. Vegetação

Predomina a cana-de-açúcar, com poucas reservas de mata nativa.

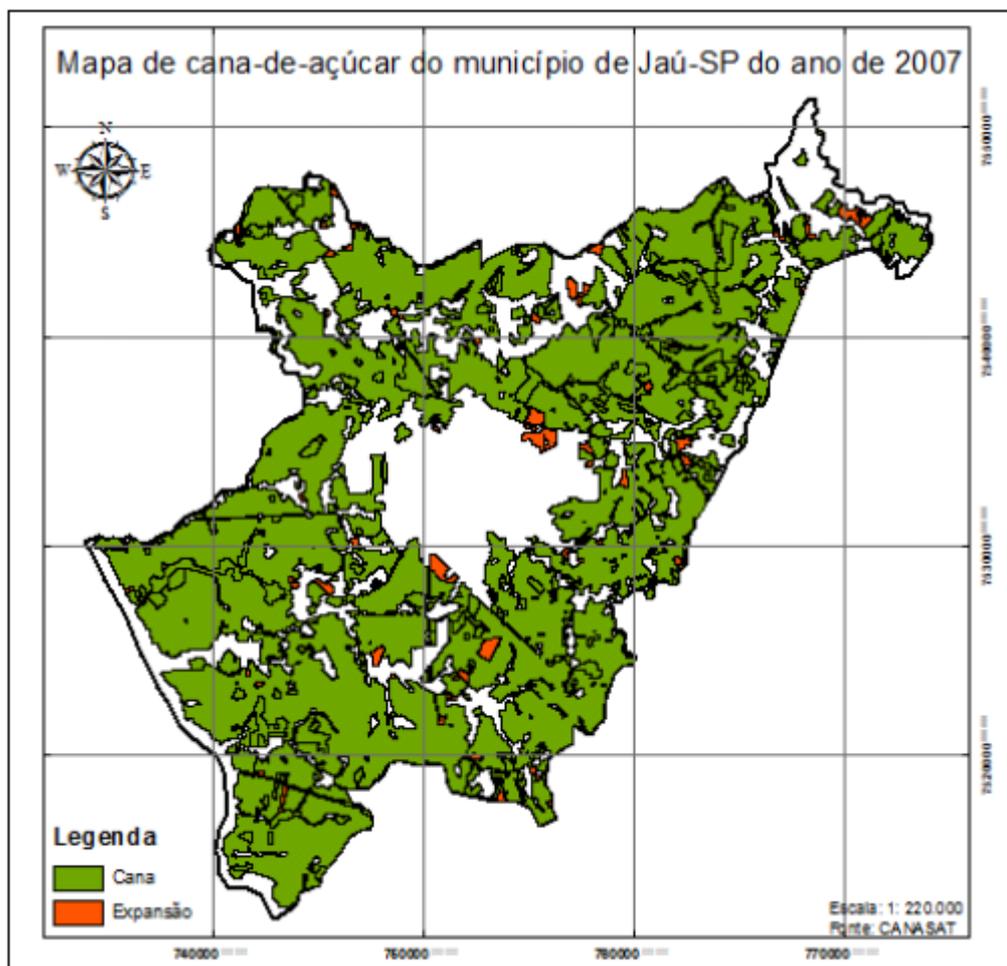


Figura 9 – Mapa dos Remanescentes Florestais do Estado de São Paulo



Fonte: Instituto Florestal.

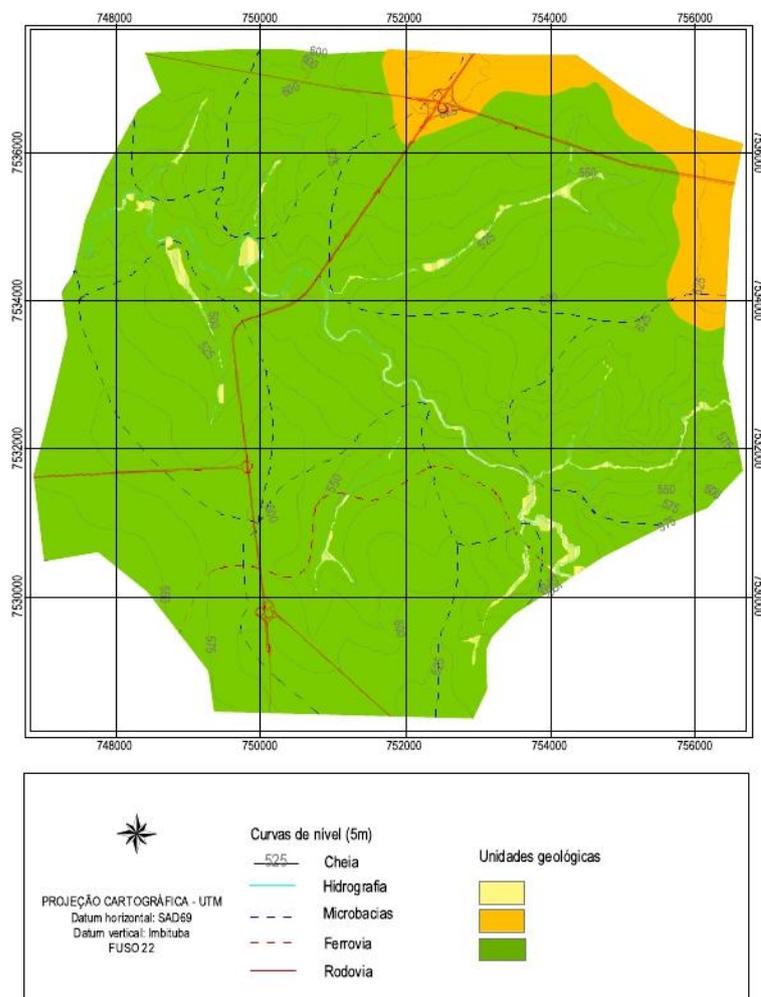
Figura 10 - Área de cana de açúcar em Jaú



2.1.5.4. Solos

O solo do município de Jaú é excelente para atividades agrícolas, a terra predominante é de latosolo roxo, com textura argilosa e muito profunda.

Figura 11 - Unidades geológicas



2.1.5.5. Geologia

Os dados sobre geologia são de fundamental importância para a bacia, pois as formações geológicas apresentam características que guardam uma relação direta com os aquíferos existentes.

As unidades geológicas que afloram na área da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré são os sedimentos clásticos predominantemente arenosos e as rochas ígneas basálticas do Grupo São Bento (Mesozóico da Bacia do Paraná), as rochas sedimentares do Grupo Bauru (pertencentes à Bacia Bauru, do Cretáceo Superior), os sedimentos pertencentes à Formação Itaqueri e depósitos correlatos (das terras de São Carlos e Santana), de idade cretácica a cenozóica, e pelos depósitos aluvionares associados à rede de drenagem, além dos coluviões e eluviões. A área da Bacia do Tietê-Jacaré é enfocada em três trabalhos de âmbito regional, com mapas geológicos contendo a totalidade ou partes de sua área: o



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:500.000 (IPT, 1981b); a Geologia das folhas Campinas e Ribeirão Preto, na escala 1:250.000 (IPT, 1993); e o Mapa Litoestratigráfico da Parte Oriental da Bacia Bauru, em escala 1:1.000.000 (FERNANDES, 1998).

O Mapa Geológico apresentado na figura 3 é a representação cartográfica da integração dos dados obtidos nestas importantes referências bibliográficas, complementados com dados de trabalhos de âmbito mais local existentes sobre a área. O texto descritivo sobre a geologia é resultado de pesquisa bibliográfica nos trabalhos mais recentes e com maior inserção no contexto regional.

A tabela abaixo apresenta a distribuição percentual em área das principais formações geológicas por sub-bacia da UGRHI-TJ, descritas nos itens anteriores. Observa-se que na sub-bacia 1, ocorrem, basicamente, as Formações Vale do Rio do Peixe (55,1%) e Serra Geral (33,0%). Na sub-bacia 2, também predominam as Formações Serra Geral (56,3%) e Vale do Rio do Peixe (34,8%). Na sub-bacia do Rio Bauru (3), ocorrem três unidades geológicas representadas pelas Formações Vale do Rio do Peixe (58,5%), Marília (27,7%) e Serra Geral (13,6%). Na sub-bacia 4, predominam as Formações Vale do Rio do Peixe (52,4%), Botucatu (23,9%) e Serra Geral (13,6%). Na sub-bacia do Médio Jacaré-Guaçu (5), ocorrem, principalmente, as Formações Botucatu (33,0%), Serra Geral (27,6%), Vale do Rio do Peixe (18,2%). A Formação Pirambóia (9,6%) e as Coberturas da Serra de Santana (8,4%) também apresentam áreas expressivas nesta sub-bacia. Na sub-bacia 6, predominam as Formações Botucatu (54,1%) e Serra Geral (21,7%), além das Coberturas da Serra de Santana (13,7%). Na sub-bacia 7, também predominam as Formações Botucatu (58,0%) e Serra Geral (17,1%), além de ocorrências das Formações Itaqueri (10,2%) e Vale do Rio do Peixe (8,9%). Na sub-bacia 8, predominam as Formações Botucatu (51,2%), Itaqueri (30,5%) e Serra Geral (16,1%). Finalmente, na sub-bacia 9 (Rio Jahu), ocorrem duas unidades geológicas, representadas pelas Formações Itaqueri (50,2%) e Serra Geral (48,8%).



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

**Tabela 10 – Distribuição Percentual em Área das Unidades Geológicas por Sub-bacias da UGRHI-TJ
– Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).**

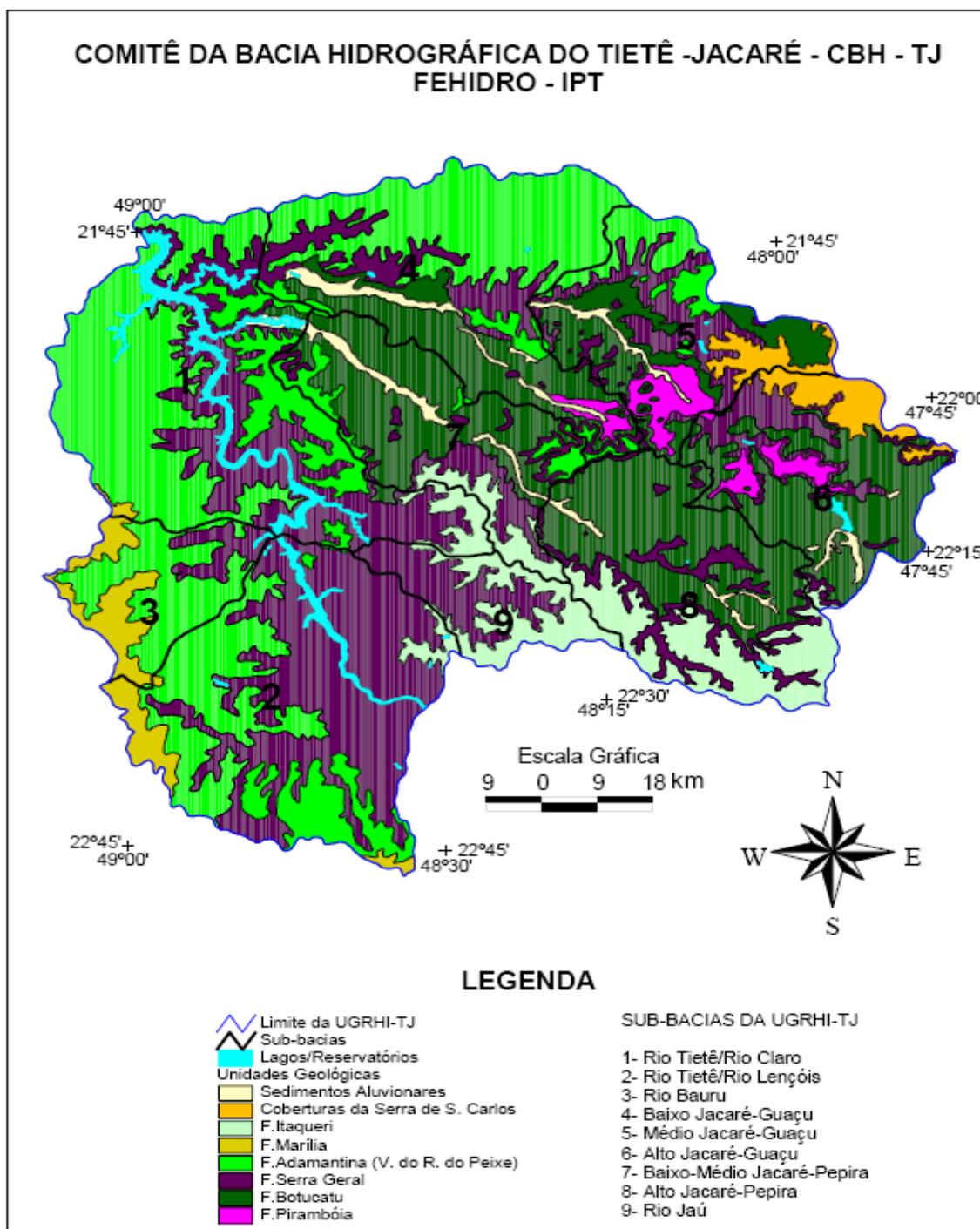
SUB-BACIA	UNIDADES GEOLÓGICAS (% DA ÁREA DAS SUB-BACIAS)								LAGOS (%)
	Qa(*)	TQi	KTi	Km	Ka	JKsg	JKb	TrJp	
1 – Rio Tietê/Rio Claro	0,5	0,0	3,6	0,5	55,1	33,0	1,1	0,0	6,2
2 – Rio Tietê/Rio Lençóis	0,0	0,0	1,8	5,3	34,8	56,3	0,0	0,0	1,8
3 – Rio Bauru	0,0	0,0	0,0	27,7	58,5	13,6	0,0	0,0	0,3
4 – Baixo Jacaré-Guaçu	4,6	0,0	0,0	0,0	52,4	16,8	23,9	2,1	0,1
5 – Médio Jacaré-Guaçu	3,2	8,4	0,0	0,0	18,2	27,6	33,0	9,6	0,1
6 – Alto Jacaré - Guaçu	2,3	13,7	0,9	0,0	0,0	21,7	54,1	6,8	0,5
7 – Baixo-Médio Jacaré-Pepira	5,9	0,0	10,2	0,0	8,9	17,1	58,0	0,0	0,0
8 – Alto Jacaré-Pepira	2,1	0,0	30,5	0,0	0,0	16,1	51,2	0,0	0,1
9 – Rio Jaú	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	49,8	0,0	0,0	0,0

(*) Qa– Sedimentos Aluvionares; TQi- Coberturas da Serra de Santana; Kti– F. Itaqueri; Km- F. Marília;
Ka- F. Adamantina (Vale do Rio do Peixe); JKsg- F. Serra Geral; JKb – F. Botucatu; e TrJp- F. Pirambóia.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Figura 12 – Mapa de Geologia da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).





2.1.5.6. Geomorfologia

A UGRHI do Tietê-Jacaré está inserida na Província Geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista e das Cuestas Basálticas, segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo (IPT, 1981c).

Observa-se na figura acima a ocorrência dos seguintes sistemas de relevo nas duas províncias morfológicas descritas anteriormente:

- a) Planícies Fluviais: as planícies são terrenos planos, de natureza sedimentar fluvial quaternária, geradas por processos de agradação (deposição de sedimentos), que correspondem às áreas sujeitas a inundações periódicas. Os terraços fluviais também são áreas planas ou levemente inclinadas, poucos metros mais elevados que as planícies fluviais e, portanto, quase sempre livre de inundações. As planícies fluviais apresentam declividades inferiores a 2% e posicionam-se em diferentes níveis altimétricos. São formadas por sedimentos fluviais arenosos e argilosos inconsolidados e os solos são do tipo Glei Húmico e Glei Pouco Húmico. O potencial de fragilidade destas planícies é muito alto por serem áreas sujeitas a inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes. As Planícies Fluviais são observadas em trechos dos Rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira;
- b) Colinas Amplas: o sistema de relevo predominante na UGRHI corresponde às Colinas Amplas, que são observadas na maior parte das sub-bacias do Alto e Baixo Jacaré-Guaçu (onde predominam sedimentos da Formação Botucatu), Baixo/Médio Jacaré-Pepira (dispostas sobre sedimentos das formações Vale do Rio do Peixe e Botucatu) e ao longo de todas sub-bacias que envolvem diretamente o Rio Tietê, correspondendo aos sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe e aos basaltos da Formação Serra Geral. Neste sistema de relevo predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, e vertentes com perfis retilíneos a convexos. Geralmente a drenagem é de baixa densidade e apresenta padrão subdendrítico. Os vales são abertos com presença de planícies aluviais interiores restritas, podendo ocorrer eventualmente, lagoas perenes ou intermitentes;
- c) Colinas Médias: abrangem parte das bacias do Alto Jacaré-Pepira e as cabeceiras do Rio Jahu e correspondem aos sedimentos das formações Pirambóia e Itaqueri. Quando ocorrem na sub-bacia do Baixo Jacaré-Guaçu, correspondem aos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

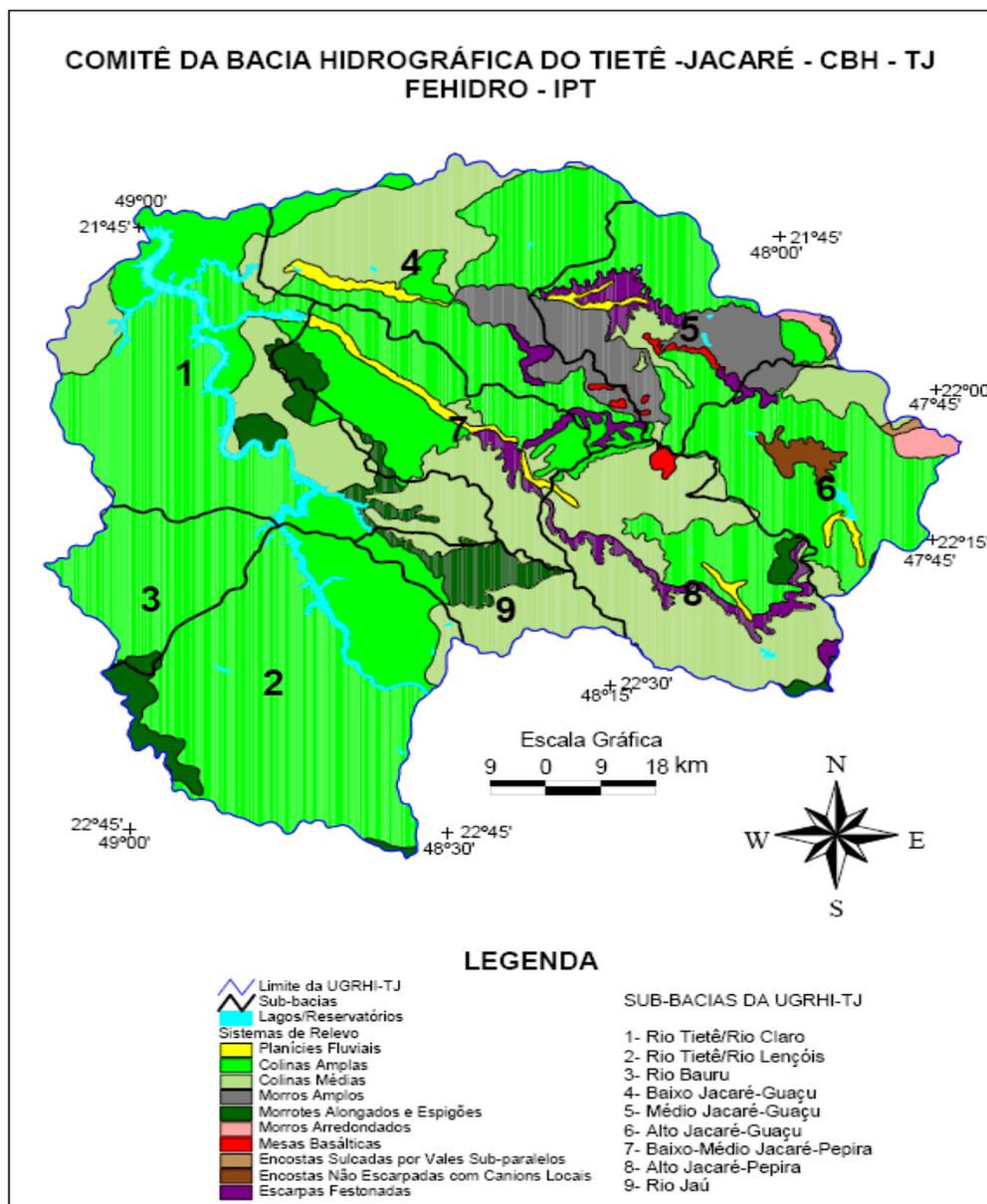
- sedimentos da Formação Vale do Rio do Peixe e aos basaltos da Formação Serra Geral. Suas características principais identificam interflúvios com áreas de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes;
- d) Morros Amplos: relevo característico da sub-bacia do Médio Jacaré-Guaçu, estando associado às formações Pirambóia, Botucatu, Serra Geral e Itaqueri. Neste sistema de relevo os interflúvios apresentam área superior a 15 km², com topos arredondados a achatados. As vertentes apresentam perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas;
- e) Morrotes Alongados e Espigões: ocorrem localmente na Bacia, destacando-se em determinadas áreas do extremo sudoeste, associados à Formação Marília (sedimentos mais resistentes). Também ocorrem em certas porções junto ao Rio Tietê, próximo ao município de Bariri, na sub-bacia do Rio Jahu e nas cabeceiras do Rio Lençóis, associados à litologias diversas (formações Vale do Rio do Peixe, Serra Geral, Botucatu e Itaqueri). Normalmente, predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados;
- f) Morros Arredondados: ocorrem localmente em algumas cabeceiras de tributários do Rio Jacaré-Guaçu e estão associados aos sedimentos das formações Itaqueri e Botucatu. São constituídos de topos arredondados e localmente achatados, vertentes com perfis convexos a retilíneos, localmente ravinados. Exposições locais de rocha. Presença restrita de espigões curtos. Drenagem de média densidade, padrão dendrítico a subdendrítico, vales fechados;
- g) Mesas Basálticas: ocorrem em setores restritos do Médio/Baixo Jacaré-Guaçu e Alto Jacaré-Pepira e estão associados à Formação Pirambóia. As mesas basálticas são representadas por morros testemunhos isolados (peões e baús), topos aplainados a arredondados, vertentes com perfis retilíneos, muitas vezes com trechos escarpados e exposições de rocha. Drenagem de média densidade, padrão pinulado a subparalelo, vales fechados;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

- h) Encostas Sulcadas por Vales Sub-paralelos: ocorrem restritamente no município de São Carlos na região das nascentes do Rio Jacaré-Guaçu. Caracterizam-se por interflúvios lineares, de topos angulosos a arredondados e vertentes de perfis retilíneos. Drenagem de média densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados;
- i) Encostas não Escarpadas com *Canions* Locais: ocorrem restritamente na subbacia do Alto Jacaré-Guaçu. Caracterizam-se por vertentes com perfis retilíneos a convexos e trechos escarpados. Drenagem de média densidade, padrão pinulado, vales fechados, localmente formando *canions*, vales principais com fundos chatos;
- j) Escarpas Festonadas: correspondem aos basaltos da Formação Serra Geral e ocorrem ao longo da margem esquerda do Rio Jacaré-Pepira (desde Santa Clara, no município de Brotas, até Pedro Alexandrino, no município de Bocaina). Apresentam-se desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados.

Figura 13 – Mapa de Geomorfologia da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido – Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).



2.1.5.7. Pedologia

Segundo o Relatório de Situação (FEHIDRO-IPT) 2000 da Bacia Tietê-Jacaré (UGRH-13), dos quais o Município de Jahu está inserido e o uso da base de dados do PROJETO RADAMBRASIL (Secretaria Geral, Ministério de Minas e Energia), folhas SF-23/24 – Rio de Janeiro /Vitória (Volume 32), publicados em 1983 em escala 1:1.000.000. Para o restante da área (a leste do paralelo 48) também foram utilizados os levantamentos do mesmo projeto,



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

porém ainda não publicados e portanto os dados foram coletados a partir do Mapa Pedológico 1:500.00 (Relatório IPT 26.989, de 1988). Vale salientar que foram utilizadas as bases pedológicas originais que foram elaboradas em escala 1:250.000.

De acordo com o Relatório IPT 26.989, 1988, os solos da UGRHI-TJ, analisados do ponto de vista do desenvolvimento pedológico, no que se refere à profundidade e à organização do perfil, formam dois conjuntos principais, a saber:

- 1) Solos pedologicamente desenvolvidos: caracterizados por apresentarem horizontes superiores com alteração pronunciada dos minerais originais e desenvolvimento pedogenético bastante influenciado pelas condições climáticas da região, com tendência à latossolização ou podzolização dos perfis. Estes solos, com horizonte B latossólico ou com horizonte B textural, são representados pelas associações pedológicas de Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo; Terra Roxa Estruturada e Podzólico Vermelho-Amarelo;
- 2) Solos caracterizados por apresentar alteração incompleta dos minerais constituintes do substrato pedogenético, cujo desenvolvimento condiciona-se a situações específicas do meio em que se encontram, tais como: ambientes com drenagem interna deficiente, áreas de alta declividade, planícies fluviais e substrato essencialmente quartzoso. Os principais solos com estas características, encontrados na área da Bacia são: Areias Quartzosas, Planossolos e Litólicos, além dos Hidromórficos, não passíveis de serem representados na escala 1:250.000. Os tipos de solos estão diretamente relacionados ao relevo regional e ao substrato rochoso. Esta influência manifesta-se através da interação entre as formas de relevo e a dinâmica da água. Assim, em relevos de colinas e planícies, há uma tendência à infiltração da água onde, ao entrar em contato com o substrato, favorecerá o desenvolvimento de solos mais profundos (Latosolos), enquanto que em relevos de alta declividade, a ação do escoamento superficial sobrepõe-se à infiltração, levando à formação de solos rasos (Litólicos). Também é grande a correspondência entre as características texturais e mineralógicas dos perfis de solo com a composição do substrato geológico, evidenciando a influência deste fator nos processos de desenvolvimento pedológico, conforme destacado a seguir:
 - - tendência geral de desenvolvimento de perfis latossólicos em superfícies aplainadas e de boa drenagem interna, e de perfis podzólicos em vertentes de maior declividade. Áreas de ocorrência de latossolos distribuem-se, preferencialmente, em



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

relevos de colinas amplas associadas a planaltos, enquanto que os podzólicos ocorrem em relevos de transição interplanáltica, caracterizados por colinas médias;

- - ocorrência predominante de Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada e Latossolo Vermelho-Escuro, com características de textura argilosa a muito argilosa, resultantes da decomposição de rochas basálticas da Formação Serra Geral, distribuídas nas províncias geomorfológicas das Cuestas Basálticas e Depressão Periférica. As Areias Quartzosas distróficas mantém íntima subordinação com arenitos da Formação Botucatu, conforme pode ser constatado em extensa área entre São Carlos e Itirapina, no extremo leste da Bacia;
- - diferenciação no teor de ferro dos minerais constituintes do substrato rochoso: perfis de latossolos e podzólicos quando de coloração vermelho escura resultam, em geral, de rochas ricas em ferro (rochas básicas da Formação Serra Geral) ou de outras rochas em zonas de contato com esta Formação, caso contrário adquirem coloração amarelada (rochas das Formações Botucatu, Pirambóia e Itaqueri). Perfis de solos provenientes de rochas das formações areníticas do Grupo (Bacia) Bauru (formações Marília e Vale do Rio do Peixe – oeste da UGRHI - TJ), apresentam coloração vermelho escura nos latossolos e coloração vermelho-amarela nos podzólicos. Provavelmente, essa tendência deve-se aos processos pedogenéticos de desenvolvimento desses solos, conduzindo a uma maior acumulação de sesquióxidos de ferro nos latossolos, em relação aos podzólicos. Considerando estas características, observam-se seis grandes grupos de solos na UGRHI do Tietê-Jacaré, descritos a seguir:
 - a. Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada: correspondem a solos com horizonte B latossólico (espesso e homogêneo) e coloração vermelha. A textura argilosa e muito argilosa deve-se à pedogênese sobre materiais de alteração de rochas básicas da Formação Serra Geral. O Latossolo Roxo ocorre em relevos de colinas amplas, em ambiente que favorece a lixiviação de bases e apresenta alto teor de óxidos de ferro; enquanto que a Terra Roxa Estruturada está associada a relevos mais movimentados (colinas médias /serras), geralmente, em áreas de cabeceiras de drenagem ou próximas aos fundos de vales. São solos argilosos a muito argilosos, com alto teor de óxidos de ferro e distinguem-se do Latossolo Roxo por apresentarem certa concentração de bases nos horizontes inferiores e estrutura prismática (ou



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

em blocos) bem desenvolvida, enquanto que o Latossolo Roxo mostra-se com estrutura granular e micro-agregada. O Latossolo Roxo, por ser profundo, muito poroso e de textura homogênea ao longo do perfil, torna-se mais resistente à erosão; são solos favoráveis à mecanização agrícola e suscetíveis à compactação, recomendando-se a redução do tráfego de veículos, além de se evitar a aração e a subsolagem, quando o solo estiver muito úmido;

- b. Latossolo Vermelho-Escuro textura média e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média: são solos semelhantes aos anteriores, diferenciando-se, principalmente, pela constituição granulométrica mais arenosa. Distribuem-se em extensas áreas de relevo pouco movimentado, constituído por colinas amplas, ou nos topos aplainados de relevos mais movimentados, como as colinas médias e os morros;
- c. Podzólico Vermelho-Amarelo abrupto e não abrupto textura média: compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural. São solos bem a moderadamente drenados e relativamente profundos. A relação textural entre os horizontes superiores é muito variável, observando-se áreas com predominância de solos com baixa gradiência textural;
- d. Areias Quartzosas: são solos arenosos, pedologicamente pouco desenvolvidos, constituídos, essencialmente, por minerais de quartzo, excessivamente drenados, profundos e com estruturação muito frágil. O desenvolvimento desses solos é muito influenciado pelo substrato arenítico pobre em minerais ferromagnesianos, limitando-se, dessa forma, a áreas de ocorrência das formações Botucatu e Pirambóia;
- e. Solos Litólicos e Cambissolos: os solos Litólicos caracterizam-se por serem pouco desenvolvidos e apresentarem pequena espessura, normalmente com 20 a 40 cm de profundidade. Os Cambissolos constituem-se de solos com horizonte B incipiente, apresentando um certo grau de evolução, porém não suficiente para alterar completamente os minerais primários de fácil intemperização, como feldspatos e micas. Na UGRHI – TJ, estes solos encontram-se associados e condicionados a relevos muito movimentados, em vertentes de alta declividade. Ocorrem, principalmente, associados à relevos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

de escarpas e serras restritas, subordinadas às diferentes litologias existentes;

- f. Planossolos: Solos que apresentam horizonte B textural, mudança textural abrupta entre os horizontes superficial e subsuperficial, horizonte superficial de textura arenosa ou média e subsuperficial de textura argilosa. São solos que geralmente ocorrem nos terraços de rios ou riachos, no terço superior da vertente, portanto, podem apresentar ou não hidromorfismo. Em função da escala adotada no mapa pedológico síntese elaborada para a UGRHI – TJ (figura 5), estes solos foram agrupados em diversas associações pedológicas, descritas a seguir. A tabela a seguir apresenta a distribuição percentual em área destes principais compartimentos pedológicos por sub-bacia da UGRHI-TJ, enquanto que a figura 6 mostra, esquematicamente, a distribuição espacial destes solos na área da UGRHI.

Tabela 11 – Distribuição Percentual em Área dos Compartimentos Pedológicos por Sub-bacias da UGRHI-TJ – Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório n°. 40.674).

SUB-BACIA	COMPARTIMENTOS PEDOLÓGICOS (% DA ÁREA DA SUB-BACIA)												LAGOS (%)
	AQd (*)	LEa/LR	LEa	LRd	LRe	LVa	LVd	Pla	PVa/LEa	PVa	Re	TRe	
1 – Rio Tietê/Rio Claro	0,0	6,7	18,0	1,5	27,3	0,0	0,1	0,5	4,6	32,7	0,0	2,3	6,2
2 – Rio Tietê/Rio Lençóis	0,0	3,2	43,5	3,1	38,6	3,8	0,0	0,0	1,0	1,8	0,0	3,2	1,8
3 – Rio Bauru	0,0	0,0	83,5	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,0	0,0	0,0	0,3
4 – Baixo Jacaré-Guaçu	0,0	11,6	39,7	0,0	4,2	0,0	11,0	3,1	3,5	23,3	3,5	0,0	0,1
5 – Médio Jacaré-Guaçu	0,0	10,8	27,8	4,5	0,0	0,0	38,3	2,0	7,8	0,2	8,5	0,0	0,1
6 – Alto Jacaré - Guaçu	52,8	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	13,8	0,7	0,0	0,5
7 – Baixo-Médio Jacaré-Pepira	0,0	15,4	40,0	0,0	0,1	1,4	24,5	4,2	0,0	3,0	11,5	0,0	0,0
8 – Alto Jacaré-Pepira	11,0	3,1	0,0	0,0	0,0	13,1	38,3	0,0	7,4	19,9	7,1	0,0	0,1
9 – Rio Jaú	0,0	34,2	0,0	0,0	12,2	0,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,7	23,5	0,0

(*) - Compartimentos pedológicos: AQd – Areias Quartzosas; LEa/LR – Associação Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Roxo; LEa – Latossolo Vermelho-Escuro álico; LRd- Latossolo Roxo distrófico; LRe- Latossolo Roxo, eutrófico; LVa – Latossolo Vermelho-Amarelo álico; LVd – Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; Pla- Planossolos; PVa/LEa- Associação Podzólico Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Escuro; PVa- Podzólico Vermelho-Amarelo álico; Re – Litólicos eutróficos; e Tre – Terra Roxa Estruturada eutrófica.

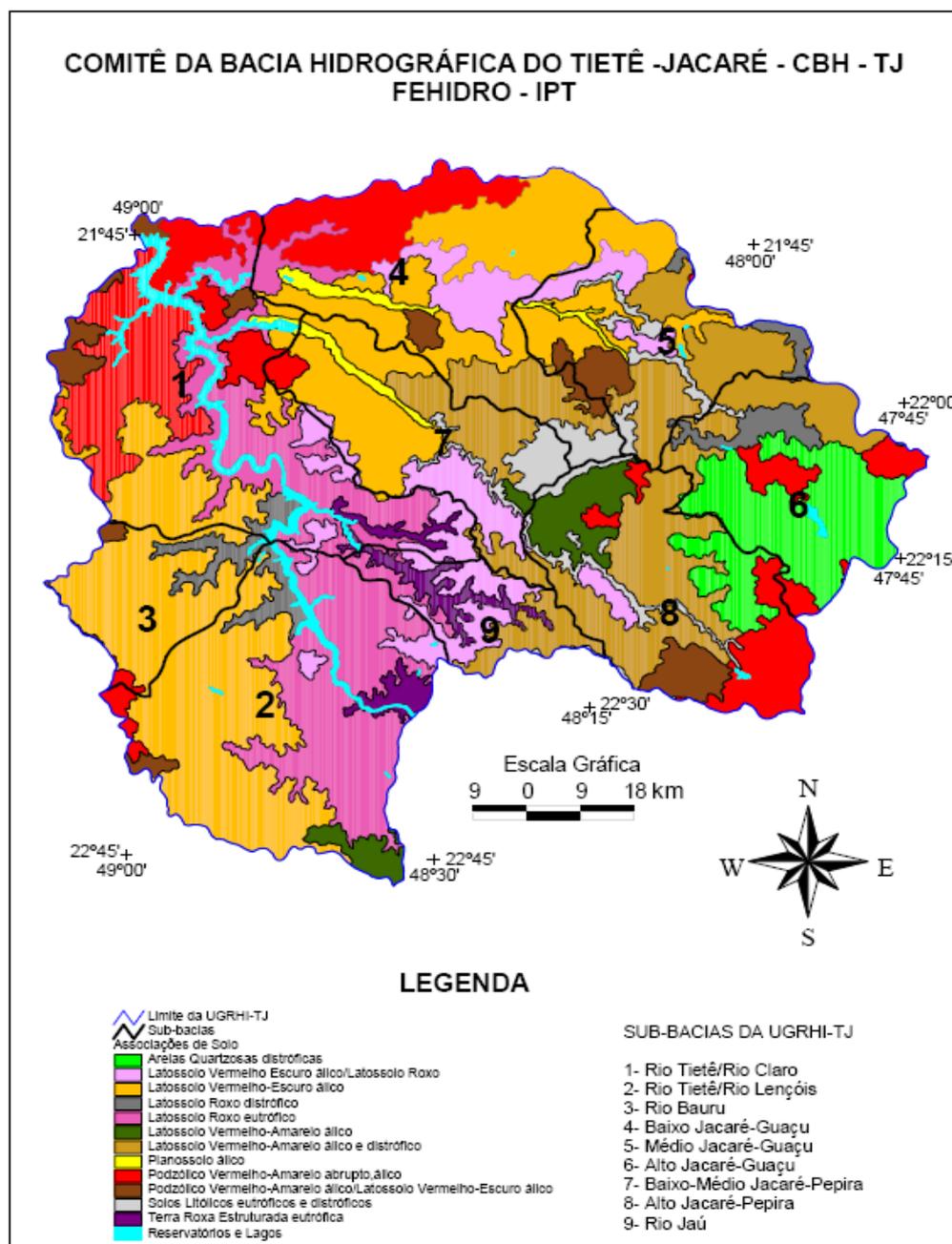
De acordo com a análise elaborada a partir do documento Relatório nº.40.674 e o mapa apresentado pelo FEHIDRO e IPT (figura 5) para a área do Município de Jahu a região apresenta principalmente a formação solos Podzólico Vermelho-Amarelo álico, abrupto e não abrupto, A moderado, textura renosa/média, média/argilosa e arenosa/argilosa (PVa), associado à Podzólico Bruno- cinzentado, álico, abrupto, A moderado, textura média/argilosa e média/muito argilosa. Inclusões de: Solos Litólicos eutróficos e distróficos, A moderado e chernozêmico, textura édia e argilosa e Latossolo Vermelho-Amarelo, álico, A



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

moderado, textura média. Ocorrem, principalmente, nas sub-bacias do Rio Tietê /Rio Claro (32,7%), Baixo Jacaré- Uaçu (23,3%) e Alto Jacaré-Pepira (19,9%);

Figura 14 – Mapa de Pedologia da UGRHI-13, a qual o Município de Jahu está inserido Fonte: (SMA, 1999 a - Relatório no. 40.674).





2.1.6. Aspectos Antrópicos

2.1.6.1. População

População – Geral

Tabela 12 – População Homens/Mulheres

	Homens	Mulheres	Totais
Urbana	62.004	64.939	126.943
Rural	2.210	1.887	4.097
Totais	64.214	66.826	131.040

Fonte: IBGE, Censo 2010.

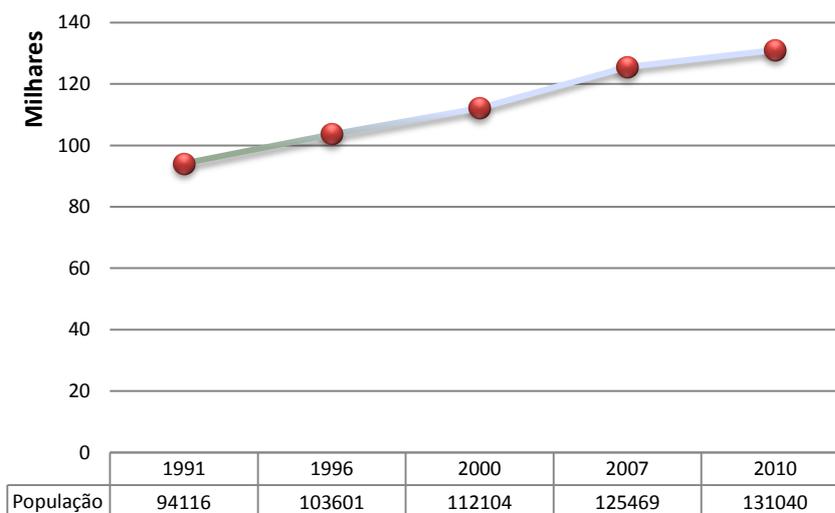
Tabela 13 - Etnias

Cor/Raça	%
Branca	91,1
Negra	2,2
Parda	5,7
Amarela	0,4

Fonte: Censo 2000

População – Evolução

Gráfico 1 – Evolução Populacional

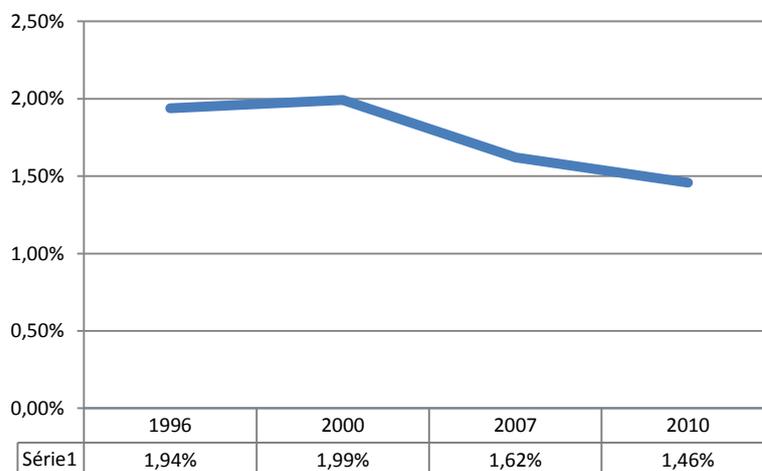


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Gráfico 2 – Evolução da Taxa de Crescimento



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Tabela 14 – População Jáú - Idade

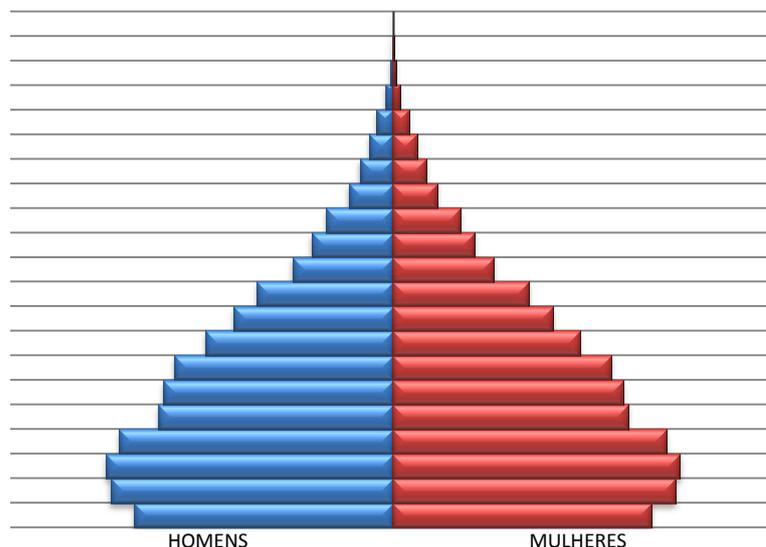
Idade	Homens	Mulheres
menos de 1	807	790
1 a 4	3445	3136
5 a 9	4434	4188
10 a 14	4963	4750
15 a 19	5057	5000
20 a 24	5638	5550
25 a 29	5900	5971
30 a 34	5588	5585
35 a 39	4927	4968
40 a 44	4509	4768
45 a 49	4388	4698
50 a 54	3986	4368
55 a 59	3234	3540
60 a 64	4050	4739
65 a 69	2415	2689
70 a 74	1635	2050
75 a 79	1364	1697
80 a 84	959	1440
85 a 89	866	1417
90 a 94	95	212
95 a 99	4	9
100 ou mais	807	790
Totais	69.071	72.355

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Gráfico 3 – Pirâmide Etária Jauú



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Tabela 15 – Domicílios Jauú

Domicílios	Total	46.906
Particulares	Total	46.832
Ocupados		40.965
Não ocupados	Total	5.867
Vagos		4.017
Uso ocasional		1.850
Coletivos	Total	74
• Ocupados		28
• Não ocupados		46
Média de moradores em domicílios particulares ocupados		3,18

Fonte: IBGE, Censo 2010.

2.1.6.2. Densidade Populacional – Sede Municipal

A densidade demográfica geral atual, conforme o IBGE é de 191hab/km².e a urbana é de 3.526 hab/km². Assumindo o horizonte de 2031, com a população total estimada em 151.833 habitantes e mantendo as mesmas distribuições entre população urbana e rural, a expansão urbana será de 15,71%.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

2.1.7. Estrutura Econômica

2.1.7.1. Perfil de Renda da População

Tabela 16 – Renda Per Capita Jáú

Renda Per Capita	1991	2000
	301,12	401,56

Fontes de Renda	1991	2000
% da renda proveniente de transferências governamentais	10,37	15,18
% da renda proveniente de rendimentos do trabalho	85,95	75,46
% de pessoas com mais de 50% da renda provenientes de transferências governamentais	6,73	11,22

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD

Tabela 17 - Dados Econômicos - Desigualdades

Classe	1991	2000
10% + ricos 40% + pobres	8,62	12,39
20% + ricos 40% + pobres	6,21	8,55

10%+ ricos/40% + pobres: É uma medida do grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda familiar per capita. Compara a renda média dos indivíduos pertencentes ao décimo mais rico da distribuição com a renda média dos indivíduos pertencentes aos quatro décimos mais pobres da mesma distribuição.

20% + ricos/40% + pobres: É uma medida do grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda familiar per capita. Compara a renda média dos indivíduos pertencentes aos dois décimos mais ricos da distribuição com a renda média dos indivíduos pertencentes aos quatro décimos mais pobres da mesma distribuição.

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 18 – Índice de Gini

Índice de Gini	1991	2000	2003
	0,43%	0,50%	0,470

Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula). Fonte: IBGE

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD

Tabela 19 - Nível de Renda Domiciliar por Faixas da População

Classe	1991	2000
% Renda per capita média do 1º quinto + pobre	84,82	90,45
% Renda per capita média do 2º quinto + pobre	154,30	169,87
% Renda per capita média do 3º quinto + pobre	215,14	251,52
% Renda per capita média do 4º quinto + pobre	308,97	382,73
% Renda per capita média do quinto + rico	742,35	1.113,24
% Renda per capita média do décimo + rico	1.030,71	1.612,58

Nível de Renda Domiciliar por Faixas da População
É a média da renda familiar per capita dos indivíduos pertencentes às partes mais pobres e mais ricas da distribuição de indivíduos segundo a renda familiar per capita. Que equivale ao percentual da tabela acima.

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD

Tabela 20 - Dados Econômicos – Indicadores de Pobreza

Tipologia	1991	2000
% de indigentes	1,11	1,35
% de crianças indigentes	1,55	2,17
Intensidade da indigência	47,32	77,60
% de pobres	6,29	6,35
% de crianças pobres	8,38	10,82
Intensidade da pobreza	30,92	32,74

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD



2.1.8. Saúde

2.1.8.1. Infra-Estrutura de Saúde

Hierarquicamente o município está vinculado ao pólo micro regional e regional de Baurú.

Tabela 21 - Serviços de Saúde

Ano	Estabelecimentos de Saúde total	Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde total	Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial total	Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Ambulatorial
2005	39	808	23	17
2009	49	822	29	22

Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária

2.1.8.2. Dados Epidemiológicos

As condições de saúde da população englobam diversos fatores sociais e ambientais, podendo ser analisados sob diferentes abordagens. Entre os fatores está o acesso desta população aos serviços de saúde, sendo um pré-requisito de fundamental importância para avaliar os índices de condições de vida de tal população.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 22 - Internações com Vínculos à Salubridade Ambiental por Grupo de Causas e Faixa Etária - Dez/2010-Nov/2011.

Morb CID-10	Menos de 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 59	60 e mais	Total
01 Algumas doenças infecciosas e parasitárias	40	79	36	16	6	93	48	83	401
02 Neoplasias (tumores)	1	8	5	17	21	222	188	429	891
03 Doenças sangue órgãos hemat e transtímunitár	2	-	3	4	3	10	3	12	37
04 Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1	1	1	4	3	26	18	33	87
05 Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	2	32	328	68	40	470
06 Doenças do sistema nervoso	7	18	16	18	7	51	15	31	163
07 Doenças do olho e anexos	1	2	5	4	4	17	16	130	179
08 Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	5	3	2	4	7	1	0	22
09 Doenças do aparelho circulatório	5	1	2	-	10	148	163	495	824
10 Doenças do aparelho respiratório	137	179	64	33	27	133	67	370	1.010
11 Doenças do aparelho digestivo	19	47	73	59	58	423	150	246	1.075
12 Doenças da pele e do tecido subcutâneo	2	15	10	7	8	40	15	12	109
13 Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	2	-	4	2	4	115	65	82	274
14 Doenças do aparelho geniturinário	21	33	32	31	101	601	157	211	1.187
15 Gravidez parto e puerpério	-	-	-	13	325	1284	-	0	1.622
16 Algumas afec originadas no período perinatal	166	1	-	-	-	0	-	0	167
17 Malfcongdeformid e anomalias cromossômicas	17	10	10	8	7	12	1	4	69
18 Sint sinais e achadanormexclín e laborat	1	6	4	-	2	69	27	63	172
19 Lesões enven e alg out conseq causas externas	10	44	61	65	73	456	135	214	1.058
20 Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	1	-	0	1
21 Contatos com serviços de saúde	-	3	5	2	5	230	20	32	297
Total	432	452	334	287	700	4.266	1.157	2.487	10.115

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

2.1.8.3. Morbidades Hospitalares

Dentre as principais causas de mortalidade, em 2010/11, segundo Capítulos da CID 10(DATASUS/SIH), a primeira causa de óbitos no município está relacionada a doenças do aparelho respiratório, seguida pelas neoplasias, e causas externas, como mostra a tabela abaixo:

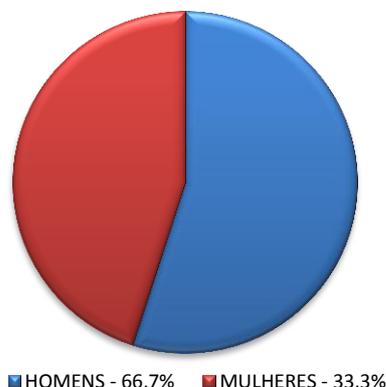
Tabela 23 – Morbidades Hospitalares CID-10 - Jan/2008-Nov/2011

Capítulo CID-10	Sexo	2008	2009	2010	2011
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	Masc	21	11	16	15
	Fem	14	12	19	17
II. Neoplasias (tumores)	Masc	60	59	74	55
	Fem	39	41	48	29
III. Doenças sangue órgãos hemat e transtímunitár	Masc	-	1	1	3
	Fem	3	1	-	1
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	Masc	4	4	5	1
	Fem	7	4	3	2
V. Transtornos mentais e comportamentais	Masc	4	-	-	1
	Fem	-	-	-	1
VI. Doenças do sistema nervoso	Masc	9	10	4	3
	Fem	8	9	3	1
IX. Doenças do aparelho circulatório	Masc	34	39	51	31
	Fem	22	23	56	40
X. Doenças do aparelho respiratório	Masc	29	55	67	70
	Fem	28	51	48	45
XI. Doenças do aparelho digestivo	Masc	8	18	26	30
	Fem	15	13	25	17
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	Masc	-	-	1	-
	Fem	2	-	-	-
XIII. Doenças do sistema osteomuscular e tec conjuntivo	Masc	2	4	1	1
	Fem	2	1	-	-
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	Masc	7	8	11	10
	Fem	5	12	11	13
XV. Gravidez parto e puerpério	Masc				
	Fem	1	1	-	-
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	Masc	9	5	6	5
	Fem	5	3	5	4
XVII. Malformações congênitas e anomalias cromossômicas	Masc	1	-	1	-
	Fem	3	1	1	-
XVIII. Síndromes e achados normais em exames laboratoriais	Masc	8	4	4	1
	Fem	4	3	4	2
XIX. Lesões por envenenamento e outras consequências de causas externas	Masc	14	8	16	14
	Fem	11	2	7	5
XXI. Contatos com serviços de saúde	Masc	7	7	5	-
	Fem	4	2	1	-
Total	Masc	217	233	289	240
	Fem	173	179	231	177

Fonte: DATASUS 2011.



Gráfico 4 – Morbidade Hospitalar



Fonte: IBGE Censo 2010

2.1.8.4. Número de Casos de Aids Registrado 2010

Tabela 24 - Casos de Aids Identificados

Sexo	2008	2009	2010	2011	Total
Masculino	1	2	6	6	16
Feminino	0	3	5	2	11
Total	1	5	11	8	27

Fonte: DATASUS

2.1.8.5. Taxa de Mortalidade Infantil - 2002-2008

O coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI) é uma importante variável para analisar o perfil do desenvolvimento humano de uma população. Seus dados expressam um espectro da realidade socioeconômica da população apontando diretrizes para uma melhor aplicação de políticas públicas e melhoria no atendimento social (saúde, escola, posto de trabalho, etc.) e investimento para o desenvolvimento socioeconômico da população.

O Brasil melhorou seu coeficiente de Mortalidade Infantil nos últimos anos, mas seu índice ainda é bem acima daquele considerado adequado pela OMS, revelando que o país ainda possui uma realidade social marcada por profundas desigualdades sociais.

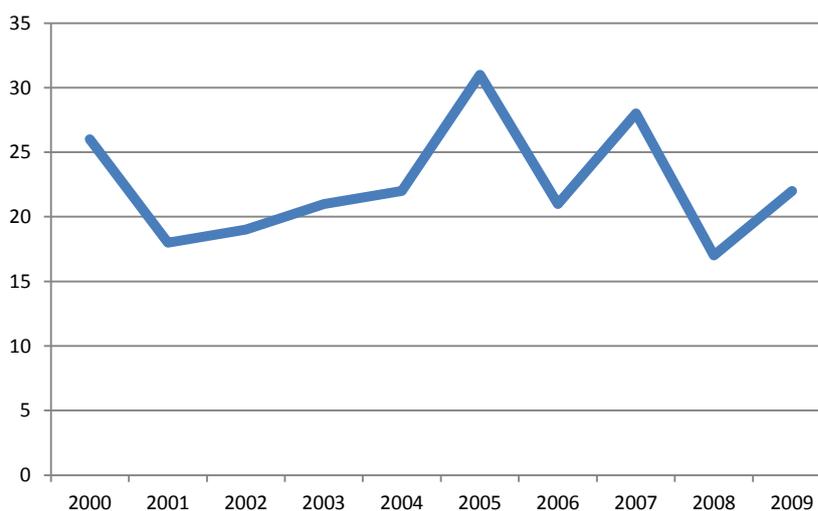
No estado São Paulo a mortalidade infantil tem apresentado tendências declinantes nos últimos anos. Segundo dados do SEADE, em 2006 essa taxa foi de 13,3 para cada mil nascidos e em 2010 foi de 11,9 para cada mil nascidos, apresentando uma redução de 11,7%.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Neste contexto, o município de Jaú não reproduz a tendência estadual de declínio do coeficiente de mortalidade infantil.

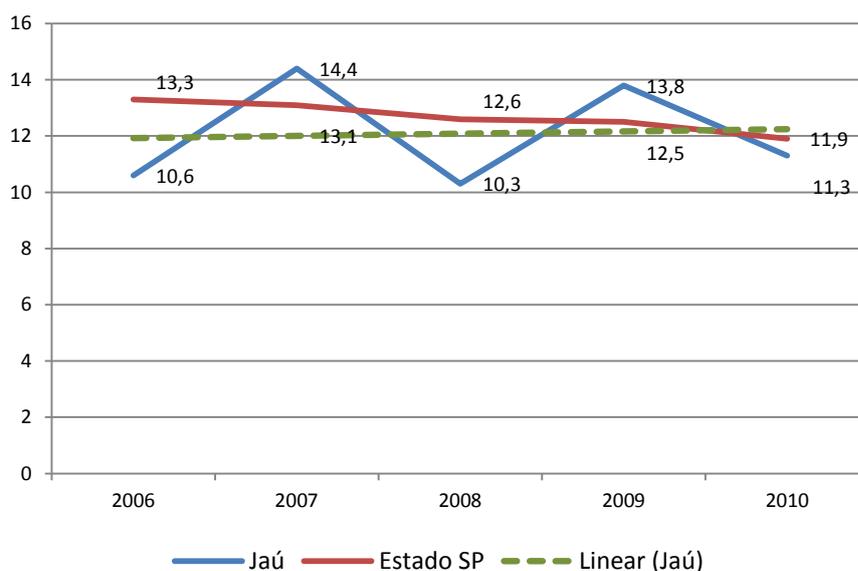
Gráfico 5 – Taxa de Mortalidade Infantil



Fonte: DATASUS

Todavia nos últimos cinco anos nota-se um comportamento oscilante na evolução desse índice. Entre 2006 a 2010, os índices dos períodos intercalados foram maiores que o do último, apresentando uma tendência ao crescimento.

Gráfico 6 – Taxa de Mortalidade Infantil – Comparativo com Estado de São Paulo

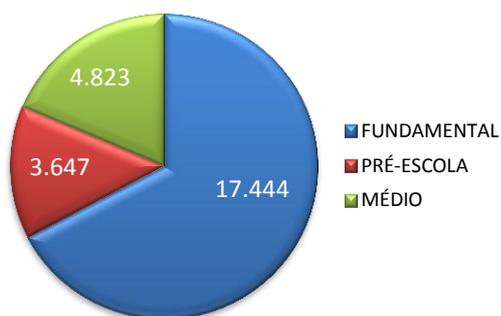


Fonte: SEADE



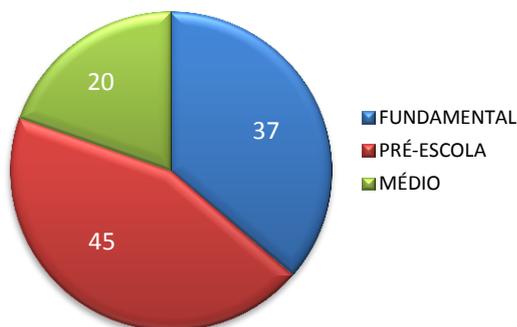
2.1.9. Educação

Gráfico 7 – Matrículas por Série



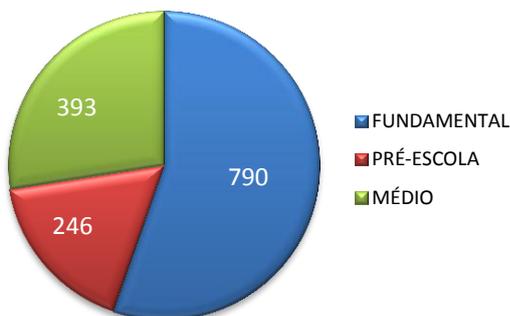
Fonte: IBGE

Gráfico 8 – Escolas por Série



Fonte: IBGE

Gráfico 9 – Docentes por Série



Fonte: IBGE



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAU

2.1.10. Indicadores Socioeconômicos

2.1.10.1. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O quadro abaixo apresenta os dados do IDH – 2000 relativos a Jaú, São Paulo e Brasil.

Tabela 25 - Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000

Município	IDHM, 1991	IDHM, 2000	IDHM-Renda, 1991	IDHM-Renda, 2000	IDHM-Longevida de 1991	IDHM-Longevida de 2000	IDHM-Educação 1991	IDHM-Educação 2000
Brasil	0,696	0,766	0,681	0,723	0,662	0,727	0,745	0,849
São Paulo	0,778	0,820	0,766	0,790	0,730	0,770	0,837	0,901
Jaú	0,780	0,819	0,726	0,744	0,793	0,812	0,820	0,872

Fonte: PNUD/Atlas de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano, indicador usado desde o início da década de 90, busca avaliar o progresso e a evolução das condições de vida de uma população, através de três componentes sócio-econômicos: a longevidade, a educação e a renda, medida pelo PIB per capita.

O IDH-M de Jaú é o 69º em relação aos outros municípios do Estado de São Paulo.

2.1.10.2. Dados Econômicos Locais

A evolução do PIB do município de Jaú apresenta predominância da conta “Serviços”, cuja participação fica acima dos 75%. Em 2006 a redução de 7% da conta “Serviços” não afeta sua participação na formação do valor total do PIB. O forte atrativo turístico que exerce o município permite explicar em parte a fonte geradora dessa participação.

Tabela 26 - Dados Econômicos – Indicadores Econômicos. PIB – Produto Interno Bruto

Em Reais (R\$)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AGROPECUÁRIA	32309	50596	38658	26335	36314	36303	57688	23900	41167
INDÚSTRIA	147979	154152	173654	202207	197872	196024	190665	240863	2257966
SERVIÇOS	539126	598265	660224	725616	829831	963487	1049647	1111889	1283425
IMPOSTOS	78839	94191	106359	113587	128923	144172	143622	170624	178265
PIB	798253	897204	978895	1067745	1192940	1339986	1441622	1547276	3760823

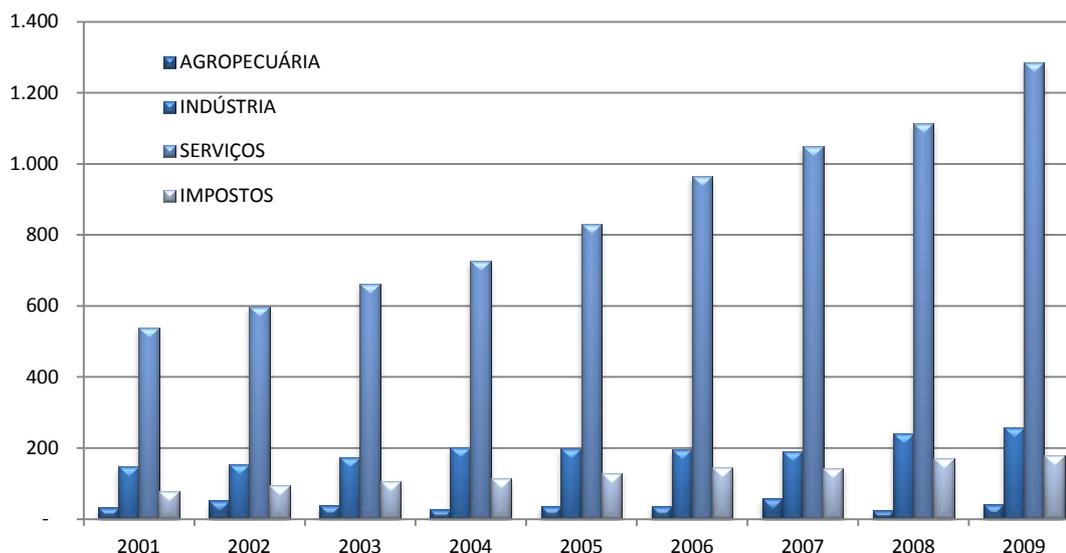
Fonte: IBGE



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

A agropecuária e a indústria são setores que contribuem também para a formação dos valores finais, porém atingem no período o valor máximo de 6% em 2006, conforme demonstrado nos gráficos a seguir:

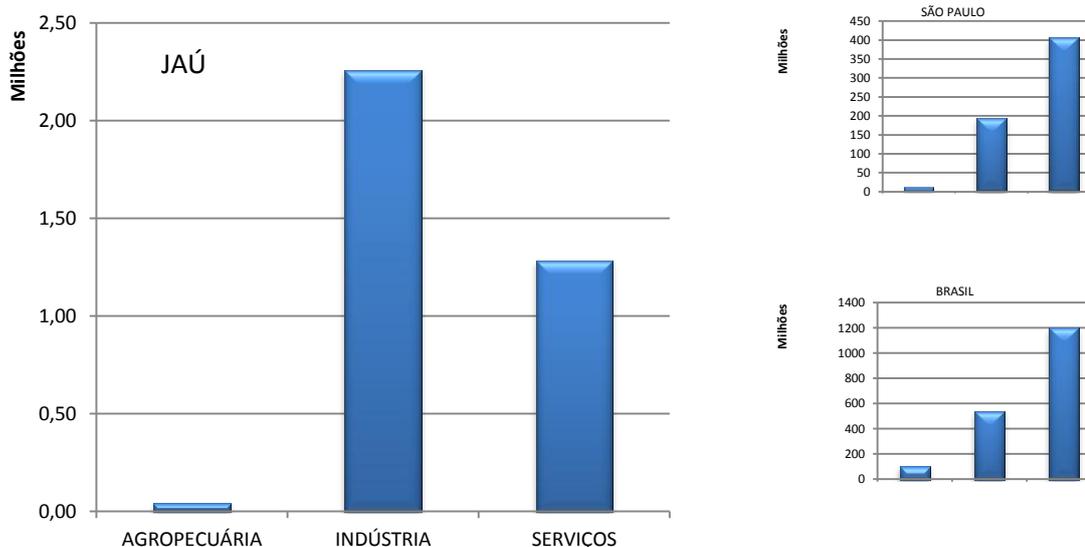
Gráfico 10 – Contribuição dos Setores na Formação do PIB



Fonte: IBGE

2.1.10.3. PIB Municipal – Comparativo com Estado e Brasil

Gráfico 11 – PIB – Valor Adicionado Comparativo



Fonte: IBGE



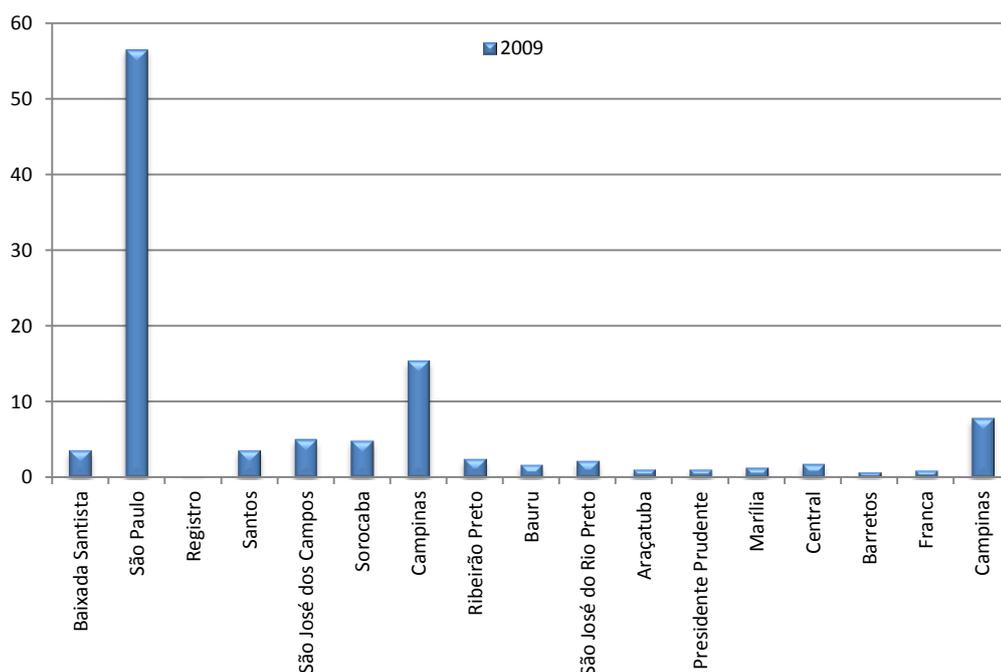
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 27 - Participação dos Setores no Valor Adicionado Bruto, por Região

Região Administrativa	Serviços		Agropecuária		Indústria		Total		Administração Pública	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
São Paulo	348.583	383.653	224	340	119.573	125.115	468.380	509.108	36.735	42.003
Registro	1.516	1.750	219	273	380	411	2.114	2.435	511	587
Santos	1.516	1.750	219	273	380	411	2.114	2.435	511	587
São José dos Campos	23.395	25.250	283	334	19.314	22.167	42.992	47.751	4.213	4.879
Sorocaba	23.897	26.632	2.145	2.873	14.726	17.156	40.769	46.660	4.843	5.746
Campinas	77.490	87.131	2.278	2.568	47.052	52.986	126.820	142.684	12.020	13.872
Ribeirão Preto	14.974	16.622	579	753	6.039	7.149	21.592	24.524	2.275	2.659
Bauru	10.192	12.008	683	891	3.945	4.647	14.821	17.547	1.849	2.194
São José do Rio Preto	13.532	15.382	1.405	1.710	4.839	5.450	19.776	22.542	2.637	3.043
Araçatuba	6.005	6.887	614	830	3.363	3.829	9.982	11.547	1.382	1.567
Presidente Prudente	6.472	7.487	582	752	2.638	3.165	9.692	11.404	1.546	1.797
Marília	8.069	9.096	839	958	2.861	3.398	11.769	13.452	1.774	2.066
Central	9.141	10.144	871	949	6.504	6.994	16.517	18.087	1.771	2.047
Barretos	4.008	4.178	628	719	2.432	2.354	7.067	7.252	830	941
Franca	5.792	6.590	554	741	2.243	2.599	8.590	9.931	1.242	1.430

Fonte: IBGE/SEADE

Gráfico 12 – Participação da Regiões no PIB do Estado (Em %)



Fonte: IBGE/SEADE



2.1.10.4. Caracterização das áreas de interesse social

A política urbana começa a ser mais bem definida a partir da aprovação do Estatuto da Cidade, lei federal n. 10.257/01, responsável pela regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal, que estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Um dos temas tratados no conteúdo desta legislação refere-se à função social da cidade e a regulamentação fundiária, assuntos estes que incidem diretamente na caracterização das áreas de interesse social.

Portanto, cabe aqui destacar alguns aspectos referentes ao Estatuto da Cidade que tratam desta temática, a determinação da política federal para em seguida tratar de assuntos específicos da política municipal. No artigo 2º da referida lei é definido que:

A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidade sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais.

A legislação federal define alguns instrumentos que devem ser utilizados para a regulamentação da política urbana nos municípios, os quais podem ser divididos em grupos de acordo com sua natureza, são eles: instrumentos de indução do desenvolvimento urbano, instrumentos de regularização fundiária, instrumentos de democratização da gestão urbana e os instrumentos tributários. Para a temática trabalhada no presente item cabe destacar o grupo dos instrumentos de regularização fundiária, o qual inclui: zonas especiais de interesse social; Usucapião especial de imóvel urbano; Concessão de uso especial para fins de moradia e Concessão de direito real de uso.

De acordo com a legislação federal estes instrumentos de regularização fundiária devem ser incorporados nos planos diretores municipais, ou seja, cada município em sua lei de uso e



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAU

ocupação do solo definirá os locais de implantação das zonas de interesse social. A definição destas zonas funciona como uma reserva de áreas, onde o poder público municipal consegue evitar que o aumento do preço da terra, assim como a garantia do cumprimento da função social da cidade.

2.1.10.5. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O quadro abaixo apresenta os dados do IDH – 2000 relativos a Jaú, São Paulo e Brasil.

Tabela 28 - Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000

Município	IDHM, 1991	IDHM, 2000	IDHM-Renda, 1991	IDHM-Renda, 2000	IDHM-Longevidade 1991	IDHM-Longevidade 2000	IDHM-Educação 1991	IDHM-Educação 2000
Brasil	0,696	0,766	0,681	0,723	0,662	0,727	0,745	0,849
São Paulo	0,778	0,820	0,766	0,790	0,730	0,770	0,837	0,901
Jaú	0,780	0,819	0,726	0,744	0,793	0,812	0,820	0,872

Fonte: PNUD/Atlas de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano, indicador usado desde o início da década de 90, busca avaliar o progresso e a evolução das condições de vida de uma população, através de três componentes sócio-econômicos: a longevidade, a educação e a renda, medida pelo PIB per capita.

O IDH-M de Jaú é o 69º em relação aos outros municípios do Estado de São Paulo.

2.1.10.6. Dados Econômicos Locais

A evolução do PIB do município de Jaú apresenta predominância da conta “Serviços”, cuja participação fica acima dos 75%.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

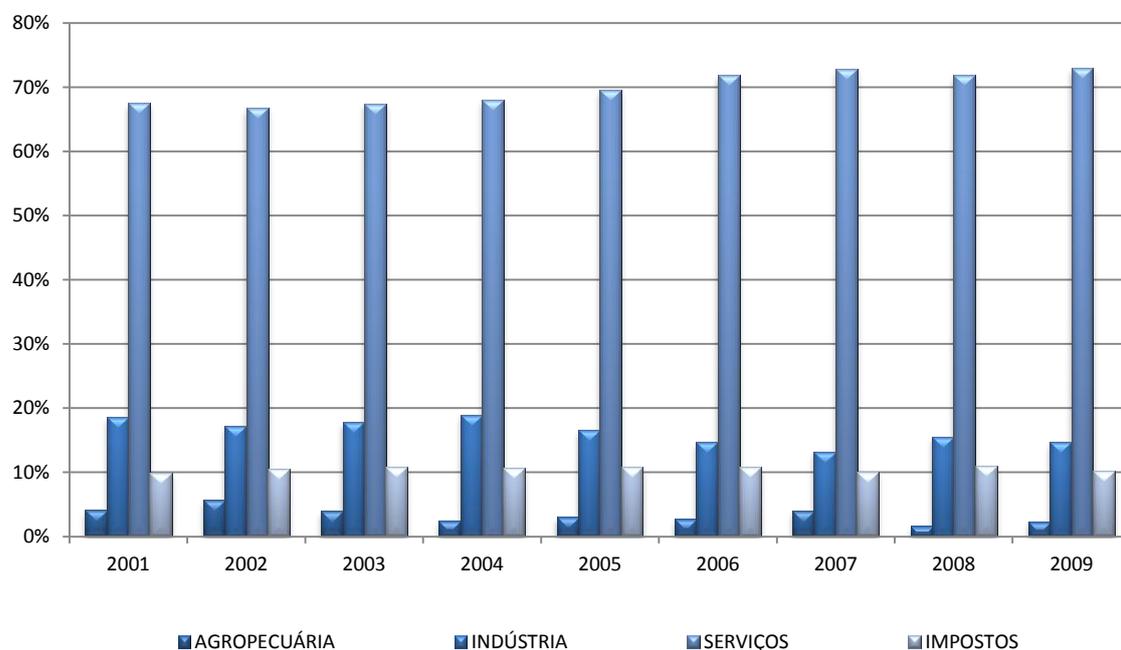
Tabela 29 - Dados Econômicos – Indicadores Econômicos. PIB – Produto Interno Bruto

Em Reais (R\$)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AGROPECUÁRIA	50.596	38.658	26.335	36.314	36.303	57.688	23.900	41.167
INDÚSTRIA	154.152	173.654	202.207	197.872	196.024	190.665	240.863	25.7966
SERVIÇOS	598.265	660.224	725.616	829.831	963.487	1.049.647	1.111.889	1.283.425
IMPOSTOS	94.191	106.359	113.587	128.923	144.172	143.622	170.624	178.265
PIB	897.204	978.895	1.067.745	1.192.940	1.339.986	1.441.622	1.547.276	1.760.823

Fonte: IBGE

A agropecuária e a indústria são setores que contribuem também para a formação dos valores finais, porém atingem no período o valor máximo de 6% em 2006, conforme demonstrado nos gráficos a seguir:

Gráfico 13 – Contribuição dos Setores na Formação do PIB



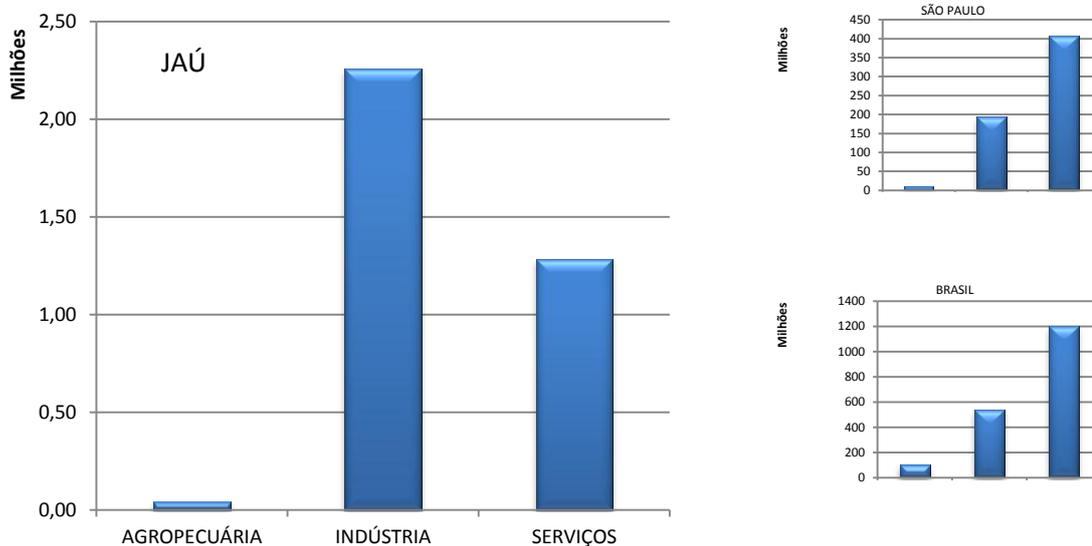
Fonte: IBGE



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

2.1.10.7. PIB Municipal – Comparativo com Estado e Brasil

Gráfico 14 – PIB – Valor Adicionado Comparativo



Fonte: IBGE

Figura 16 - Regionalização Administrativa do Estado de São Paulo



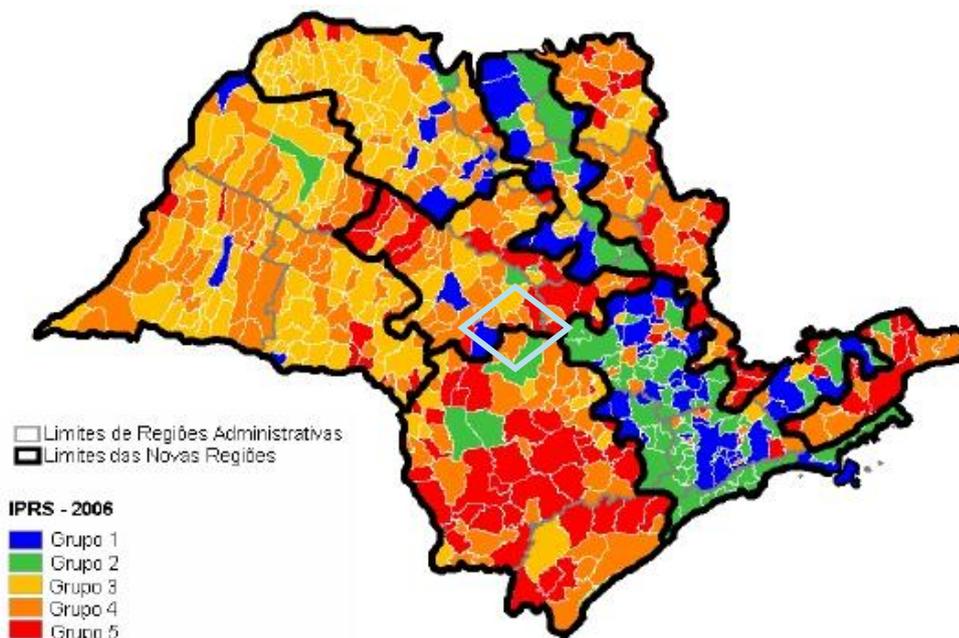
Municípios, segundo a classificação do IPRS Índice Paulista de Responsabilidade Social



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

- Grupo 1 – Bons indicadores de riqueza, escolaridade e longevidade.
- Grupo 2 – Municípios com bons indicadores de riqueza, mas que não são capazes de atingir bons indicadores de escolaridade e longevidade.
- Grupo 3 – Municípios com baixo nível de riqueza, mas com bons indicadores de escolaridade e longevidade.
- Grupo 4 – Municípios com baixo nível de riqueza e indicadores intermediários de escolaridade e longevidade.
- Grupo 5 – Municípios com indicadores de riqueza, escolaridade e longevidade baixos.

Figura 17 - Municípios, segundo a classificação do IPRS



Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional Unidade de Articulação com Municípios e Planejamento Regional

Figura 18 - Regiões Administrativas e os grupos de IPRS



Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional Unidade de Articulação com Municípios e Planejamento Regional

Para uma melhor análise da situação econômica da população de Jaú, é importante correlacionar as variáveis de renda e trabalho e os indicadores sociais. Nesse sentido observa-se o bom desempenho do município no que diz respeito à qualidade de vida da população.

Dentre outros indicadores analisados, foi considerado o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (SEADE, 2000), que sintetiza a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, seguindo as dimensões dos componentes do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), porém com certas especificidades.

No caso de Jaú, observa-se que os indicadores do IPVS estão acima da média estadual, colocando o município em uma posição privilegiada no que diz respeito à situação socioeconômica da população.

A distribuição da população, segundo os grupos de vulnerabilidade social do IPVS, é classificada de acordo com os níveis de renda e condição social (escolaridade e perfil etário), levando em consideração as características do chefe de família do domicílio, e



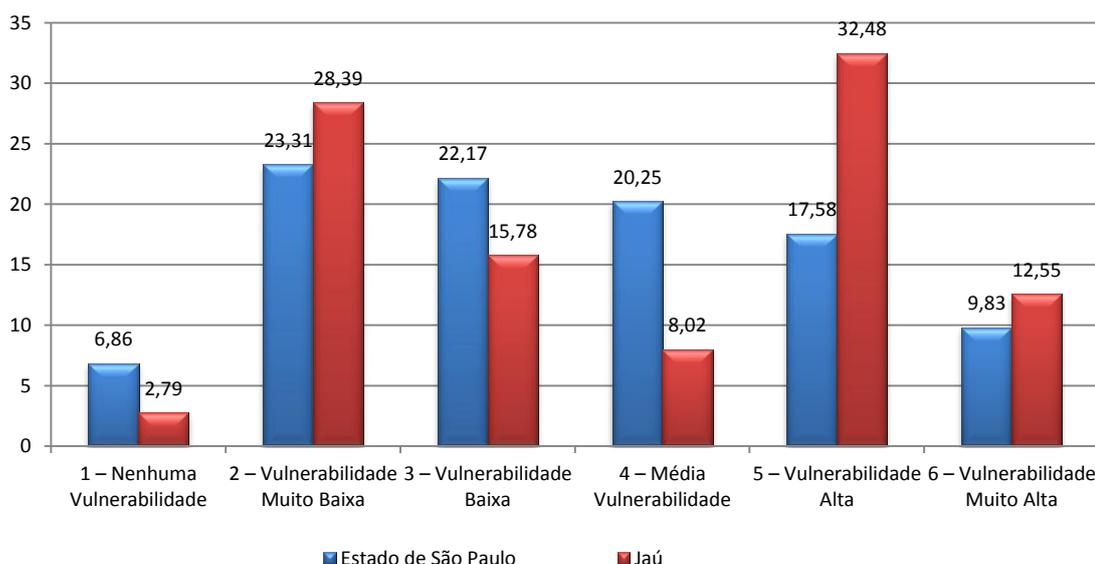
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

sendo assim nomeados: nenhuma vulnerabilidade, muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

No caso de Jaú, observa-se que a maior parcela da população está no grupo de muito baixa vulnerabilidade social, com 28,39% do total. Por outro lado, o grupo composto pelo contingente com alta vulnerabilidade, apresentou a menor participação, 9,83%.

A tabela abaixo aponta comportamentos distintos na distribuição dos grupos entre Jaú e o estado de São Paulo, visto que o primeiro apresentou melhor desempenho nos grupos que aferem uma melhor situação econômica da população, e também no grupo de vulnerabilidade muito baixa perfazendo 78% da população, ao contrário do valor estadual, que atingiu apenas 52,4%.

Gráfico 15 - Participação dos grupos de vulnerabilidade social, Jaú e São Paulo



Fonte: SEADE

A tabela mostra os indicadores que compõem o IPVS do município. Entre os aspectos mais relevantes nota-se a uma forte distância nos índices entre o grupo 1 (nenhuma vulnerabilidade) e o grupo 2 (muito baixa vulnerabilidade), principalmente no que diz respeito ao rendimento nominal médio, anos de estudo do responsável do domicílio e a porcentagem do responsável do domicílio com ensino fundamental completo.

Com isso, fica evidente que apesar de Jaú apresenta a maior parcela da população em condições de menor vulnerabilidade social, existem fortes disparidades socioeconômicas



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

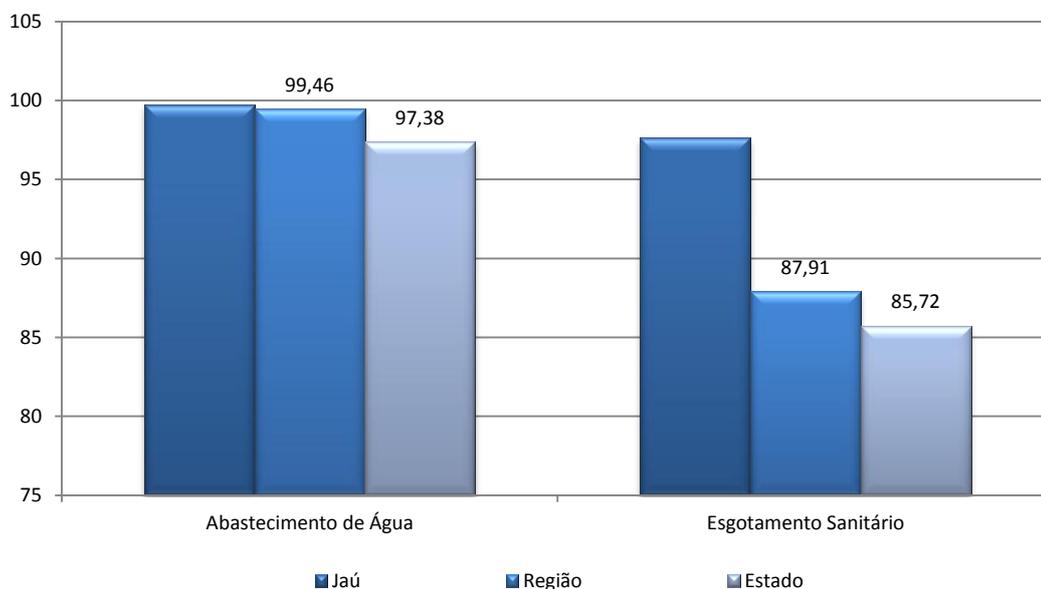
entre os grupos. Desta forma, fica evidente que alguns indicadores dos grupos classificados como Muito Baixa e Baixa vulnerabilidade social ainda precisam melhorar, já que juntos representam 47% da população do município, estando seus índices distantes daqueles alcançados pelo grupo de nenhuma vulnerabilidade social.

2.1.10.8. Caracterização dos sistemas de saneamento básico

No que diz respeito às condições do saneamento básico, o município de Jaú apresenta altos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Segundo dados da Prefeitura Municipal, em 2010, quase 99% dos domicílios urbanos eram abastecidos com água tratada. Por sua vez, a coleta de esgoto, perfazia 97% dos domicílios urbanos.

Comparando com as demais esferas governamentais, tendo como base os dados do IBGE do Censo de 2000, Jaú possuía índices de saneamento básico superiores aos índices apresentados pelo estado de São Paulo e pelo Brasil.

Gráfico 16 - Cobertura do atendimento dos serviços de saneamento básico, Brasil, São Paulo e Jaú, 2000.



Fonte: IBGE (Censo Demográfico, 2000)

O município também possui uns dos melhores índices do país, no que se refere ao tratamento do esgoto, no qual, 97% do que é coletado são destinados às três estações de tratamento de esgoto.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Segundo dados do SEADE (2003), a coleta de lixo atendia quase 100% da população, visto que os resíduos domiciliares/comerciais são destinados para locais ambientalmente recomendáveis, sendo que quase a totalidade desses resíduos era encaminhada para o aterro controlado do município. Atualmente os resíduos domiciliares são encaminhados para um aterro privado, localizado no município de Guatapar.

O município executa o Programa de Coleta Seletiva de Lixo, cobrindo alguns bairros da cidade.

Pontos positivos dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário:

Quanto ao serviço de água potável:

- Qualidade da água oferecida  população;
- Monitoramento do sistema por telemetria;
- Incio da setorização do sistema;
- Município com 100% de água tratada;
- Atendimento prestado aos usuários suficiente;
- Capacidade hídrica suficiente e água de boa qualidade dos Mananciais;
- Capacidade de reservação adequada;
- Captação e tratamento eficientes (SAEMJA);
- Preocupação com a conservação dos mananciais (sustentabilidade);
- Campanhas de conscientização do uso da gua;
- Topografia;
- Existência de 3 estações de tratamento de gua (ETAS);
- Emissão de contas simultâneas;
- Fiscalização atuante (gua clandestina);
- Análise de consumo;

Quanto ao serviço de esgotos:

- Esgoto doméstico tratado;
- Destino do resíduo da ETE adequado;
- Tratamento de 99,9% do esgoto;
- Eficiência no atendimento ao usuário (equipa-mentos para manutenção);



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

- Topografia da cidade favorece o escoamento;
- ETE – Infra-estrutura para tratamento;
- 100% da cidade são coberta com a rede coletora de esgoto;
- Eficiência do tratamento superior a 90%.



3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

O Município de Jahu tem tentado preservar as margens de alguns trechos de córregos e rios que atravessam a cidade, ocorrendo em algumas áreas dessas bacias, um processo constante de urbanização e com ele alguns problemas decorrentes do subdimensionamento da macrodrenagem urbana. Esse processo altera consideravelmente a vazão pluvial, comprometendo seriamente o sistema de drenagem estabelecido em algumas regiões da cidade. As enchentes freqüentemente verificadas em pontos críticos do sistema de drenagem local têm ocasionado nos últimos anos, sérios transtornos à população.

Jahu está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Região 13 - Tietê-Jacaré. Diversos rios e córregos formam a hidrografia do município, entre eles o rio Jahu que corta a cidade no sentido SE-NO, passando pelo centro histórico. O córrego dos Pires desemboca no rio Jahu, no lado noroeste da cidade próximo da rodovia SP-255, o Córrego da Figueira, também deságua no rio Jahu, próximo do centro da cidade. Outros córregos como o Santo Antonio, Bom Retiro, Jataí, Barra Mansa, Santa Cruz e São José, compõem a hidrografia do município.

A população atual é de 134.415 habitantes, e apresenta uma taxa de crescimento de 1,85% ao ano, contra 1,52% da região administrativa em que se insere e 1,32% do Estado de São Paulo. Sua densidade demográfica é de 195,27 habitantes /km² e 97,64 hab /km² na região administrativa e 169,76 hab /km² no Estado de São Paulo. Com isso a Cidade de Jahu apresenta um índice de urbanização de 96,83%, maior que o da região administrativa do Estado de São Paulo, ou seja, esses fatores demonstram uma urbanização acelerada ocorrendo no município, e como conseqüência, proporcionando uma ocupação espacial desordenada e infraestrutura de drenagem subdimensionada, pois nem sempre os recursos do poder público, sejam financeiros ou físicos, acompanham o crescimento da cidade e da sua capacidade imediata de resolvê-los. Jahu apresenta construções sobrepondo-se às margens de alguns córregos e ocupação inadequada das Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pelo código Florestal.

3.1. DEFICIÊNCIAS ATUAIS

A macrodrenagem do Município de Jahu apresenta três grandes áreas com problemas distintos:



3.1.1. Córrego dos Pires

3.1.1.1. INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada associada à falta de planejamento tem sido a principal responsável pela degradação ambiental de muitos municípios brasileiros. Esse processo de urbanização “desordenada” afeta principalmente os rios, córregos e suas várzeas, poluindo os corpos hídricos que se tornam receptores de esgotos domésticos e destruindo a vegetação ciliar para a ocupação por habitações irregulares, por ruas e avenidas.

O inadequado uso das áreas de várzea tem acarretado uma cadeia de impactos ambientais negativos, podendo-se aqui citar: a impermeabilização do solo, as modificações topográficas, a erosão, a estabilização das margens, o assoreamento dos corpos dos canais, a remoção das matas ciliares, alterações da flora e da fauna, aumento do escoamento superficial, alteração do microclima entre outros exemplos.

A área bacia do Córrego dos Pires vem recebendo ao longo do tempo o maior nível de expansão urbana do município com a criação dos primeiros bairros na década de 60 e 70 (Vila Maria, Vila Netinho, Jardim Carolina, Jardim São Crispim, Jardim Olímpia, Jardim Santo Onofre, Jardim Itamaraty), e posteriormente na década de 80 (com os bairros Jardim Novo Horizonte, Jardim Santa Rosa, Jardim Pires de Campos, Jardim do Pires I), dando um total aproximado de 25.000 lotes. Já na década de 90 é implementado o Jardim Cila de Lucio Bauab com aproximadamente 2300 lotes, e estão implementados também mais dois loteamentos somando 800 novos lotes na região.

Assim, devido à grande expansão ocorrida nas últimas décadas a malha urbana avançou consideravelmente sobre a bacia sem contemplar um projeto de drenagem capaz de solucionar a grande impermeabilização gerada pela ocupação e adensamento da área.

Pode-se considerar que os danos causados no leito do Córrego dos Pires nos últimos anos provocaram uma série de impactos. Nos primeiros 1.100 (mil e cem) metros, a jusante do Lago do Silvério até a foz com o Rio Jaú vem apresentando um processo erosivo já avançado que compromete as margens do córrego, mostrados nas fotos abaixo:

Foto 6 e 7 - Erosão avança na calçada



Foto 8 e 9 - Erosão compromete a arborização



É exatamente pelos problemas apresentados hoje nessa porção final com avançados processos erosivos que danificam as vias públicas pondo em risco residências, estabelecimentos comerciais, moradores locais e freqüentadores dos bairros, que está sendo proposto o projeto do PAC2 - Plano de Obras de Controle de Enchentes – Sistema de Macrodrenagem – Canalização de trecho final do Córrego dos Pires.

A área da bacia hidrográfica do Córrego do Pires recebeu desde as décadas de 60 a 90 quase 30% do total da população do município. Com essa grande expansão sobre a bacia, os problemas de impermeabilização do solo, do subdimensionamento da macrodrenagem se acentuaram e o processo erosivo das margens avançou nos primeiros 1.100 m a partir da foz com o rio Jahu, além do aumento do assoreamento do lago do Silvério, e da lagoa de contenção, em seu trecho de montante.

3.1.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO CÓRREGO DOS PIRES

O presente estudo hidrológico tem como finalidade a modelagem hidrológica da bacia do Córrego dos Pires, no intervalo que compreende as suas nascentes até a coordenada



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

22°16'51"S e 48° 33' 55"O, coordenada esta que coincide com a foz da bacia estudada e com o entroncamento com o Rio Jaú. O Córrego dos Pires tem suas nascentes no município de Jaú-SP, e está inclusa na Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, cuja Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos é a UGRHI-13, e Região Administrativa de Bauru. Os mapas abaixo demonstram a localização de Jaú na RA de Bauru e a localização da bacia no município de Jaú.

Figura 19 – Região Administrativa de Bauru

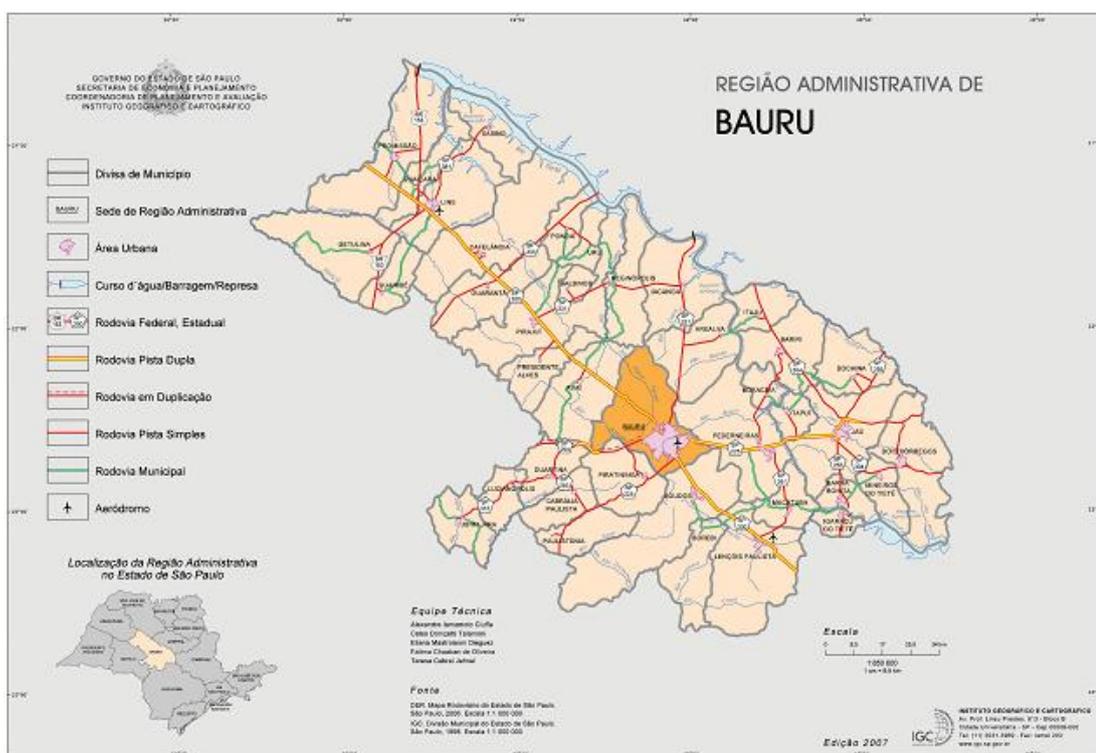
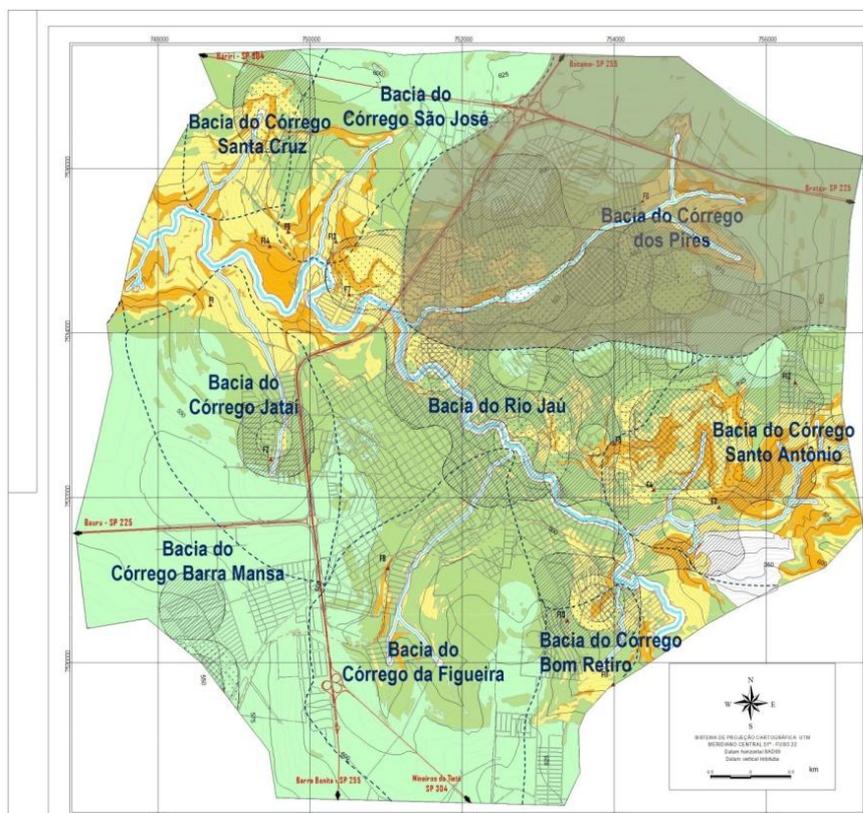


Figura 20 – Bacias da Região de Jahu

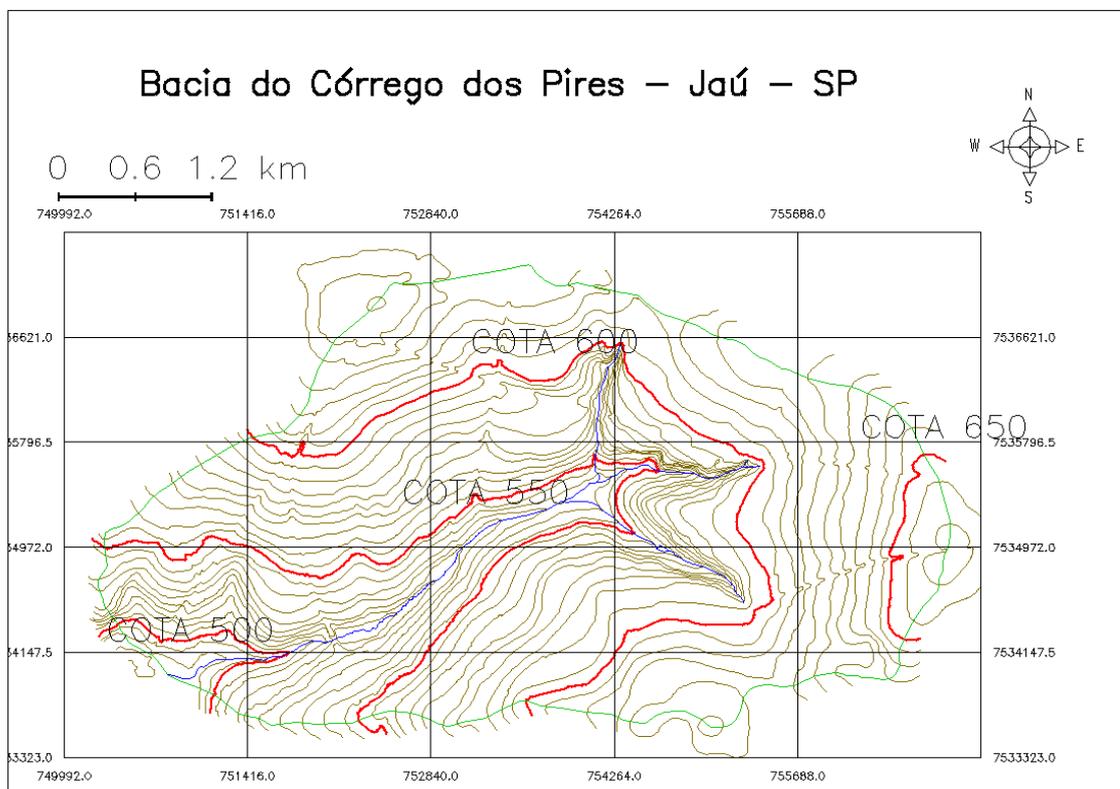


Fonte – Rodrigues, 2008 – MAPEAMENTO GEOTÉCNICO COMO BASE PARA O PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL – JAÚ - SP

3.1.1.1.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A Figura abaixo demonstra a delimitação da bacia do Córrego dos Pires e em seguida estão os parâmetros de sua caracterização.

Figura 21 – Bacia do Córrego dos Pires



a. Área de drenagem da bacia (A)

A área de contribuição do ponto de foz estudado é de aproximadamente 17.049.851,67 m².

b. Perímetro da Bacia (P)

O perímetro da bacia é de 17.112,33 m, e foi obtido através da vetorização da carta do IGC.

c. Elevação Máxima (Hmax)

H_{máx} = 660 m

d. Elevação Mínima (Hmin)

H_{mín} = 490 m

e. Comprimento do Principal Rio ou Comprimento Axial (L)

O principal córrego da bacia é o Córrego dos Pires com 5.265 m.



f. Comprimento do Total (Lt)

O comprimento total dos córregos da bacia é 9.125 m

g. Coeficiente de Compacidade ou Índice de Gravelius (Kc)

O coeficiente de compacidade relaciona o perímetro da bacia com o perímetro de um círculo de mesma área, quanto mais próximo de 1,00 for o valor do coeficiente, mais próxima será a forma da bacia de um círculo.

$Kc = 1,160$

h. Índice de Conformação ou Fator Forma (Kf)

Este índice avalia o grau de alongamento da bacia. Se $Kf < 1,00$, a bacia é mais estreita e mais longa, sendo assim menos sujeita a enchentes, o inverso, ou seja, se $Kf > 1,00$, mais regular é a forma da bacia, sendo assim mais vulnerável à enchentes.

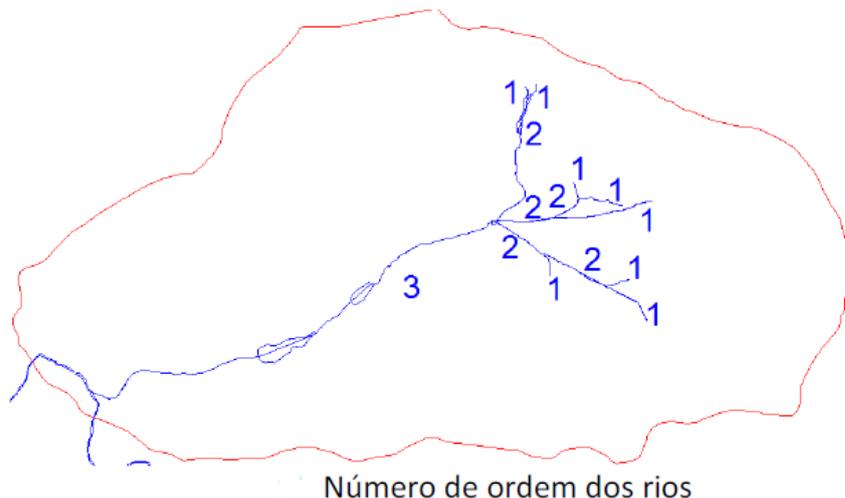
$Kf = 0,615$

3.1.1.1.2. CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DRENAGEM

a. Número de Ordem dos cursos d'água (n)

Segundo STRALHER, o número de ordem da bacia é estabelecido pelas confluências dos canais e sub-canais. Através da Figura abaixo conclui-se que a ordem da bacia estudada é 3.

Figura 22 – Classificação das Bacias





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

b. Desnível Máximo do rio principal (H)

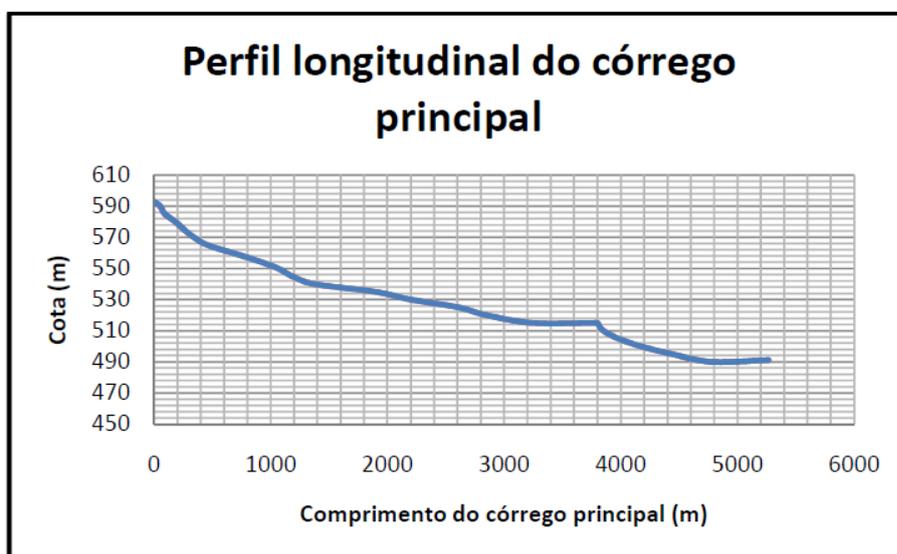
É dado pela diferença de níveis entre a nascente do rio principal e a foz da bacia analisada

$$H = 588 - 491 = 97m$$

c. Perfil Longitudinal do Rio Principal

Com base na carta do IGC analisada, pode ser traçado o perfil longitudinal do córrego dos Pires, principal curso d'água da bacia analisada.

Figura 23 – Perfil Longitudinal do Córrego dos Pires



Perfil Longitudinal do Córrego dos Pires

d. Densidade de Drenagem (Dd)

A densidade de drenagem é a quantidade linear de cursos d'água disponíveis por área de contribuição. Valores de densidade de drenagem superiores a $3,5\text{km}/\text{km}^2$ significa que a bacia possui elevada drenagem, já se a densidade for menor que $0,5\text{km}/\text{km}^2$, a bacia possui drenagem baixa, para valores intermediários é considerado que a bacia possui drenagem mediana.

$$Dd = \frac{Lt}{A} = 0,53 \frac{\text{km}}{\text{km}^2}$$

e. Coeficiente de Manutenção (Km)



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

O coeficiente de manutenção é a área mínima para manter um comprimento unitário de curso d'água.

$$km = \frac{1}{Dd} = 1,868 \frac{km^2}{km}$$

f. Extensão média de escoamento superficial (l)

É a distância média que seria percorrida por uma gota d'água em linha reta para atingir o ponto mais próximo de um curso d'água.

$$l = \frac{A}{4} \cdot Lt = 467m$$

g. Tempo de concentração – Equação de Kirpich (Tck)

É o tempo necessário para que toda a bacia contribua com o escoamento superficial de uma seção estudada.

$$Tc = 0,87 \cdot \frac{L^3}{H}^{0,385} = 1,11 h$$

3.1.2. Córrego da Figueira

A partir da travessia sob a via férrea o Córrego da Figueira, segue em tubulação sob av. Francisco Canhos, estando canalizado em aproximadamente 700 m. A partir do final da avenida, se dirige até o rio Jahu ora canalizado, com paredes em concreto, ora embutido. No seu desemboque junto ao rio Jahu apresenta-se com seção retangular de concreto, porém contrário ao sentido do fluxo do rio, de forma a criar um ponto crítico de escoamento para ambos os corpos d'água, ocasionando enchentes nessa porção do rio. Vale lembrar ainda que a montante da via férrea seja por subdimensionamento das galerias ou da travessia sob a mesma, também ocorrem alagamentos nesse trecho do córrego da Figueira.

3.1.2.1. INTRODUÇÃO

A Avenida Rodolfo Magnani, em toda sua extensão, é uma importante artéria viária e a via de entrada da cidade, a interrupção do intenso tráfego local bem como nas ruas próximas acarreta grandes transtornos aos usuários.

Quando se fala em interrupção devido à inundação ou alagamento, acrescentam-se os prejuízos financeiros dos moradores locais que têm suas casas ou comércios invadidos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

pelas águas, além dos danos causados à saúde com ocorrência de doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose.

O Corpo de Bombeiros de Jaú, no início deste ano de 2011, registrou 120 ligações telefônicas de pessoas com pedido de auxílio devido a casas inundadas e veículos ilhados no meio da rua em trechos alagados e invadidos por água de córregos. Na Vila Brasil houve inundação de pelo menos três fábricas de calçados e na rua Lourenço Prado, a chuva estourou um muro e alagou uma residência, perto do Córrego da Figueira causando prejuízos aos moradores.

Houve também registro pela Defesa Civil do desabamento em trecho de aproximadamente 30 metros da margem esquerda do Córrego da Figueira, na Rua Paulo Ronchezel, no Jardim Maria Luiza 4. Em dois pontos da rua, que têm tráfego de ônibus circulares, o solapamento comprometeu a sustentação do pavimento.

Foto 10 – Desabamento na Rua Paulo Ronchezel



Conforme as figuras ilustrativas abaixo, a bacia possui suas nascentes em áreas ainda não urbanizadas, porém a jusante da linha férrea e até sua foz, o Córrego da Figueira tem suas margens tomadas por edificações que foram construídas ao longo do tempo estrangulando seu curso.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Pela configuração apresentada na bacia do Córrego da Figueira e a fim de reduzir a vazão no rio Jaú durante as chuvas, optou-se pela utilização de estruturas que visam o armazenamento deste aumento de vazão, denominados de reservatórios de retenção, como detalhado no Plano de obras de Controle de Enchentes do Município de Jahu – Sistema de macrodrenagem – Projeto Básico – JA2010.B1.JA001.

Nos itens a seguir apresentam-se uma breve descrição do local, os estudos hidráulico-hidrológicos, a descrição das obras previstas, a planilha de quantidades de materiais e serviços necessários à implantação das obras.

Em volumes separados estão apresentados os desenhos de projeto e as especificações técnicas para as obras civis e equipamentos.

3.1.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO CÓRREGO DA FIGUEIRA

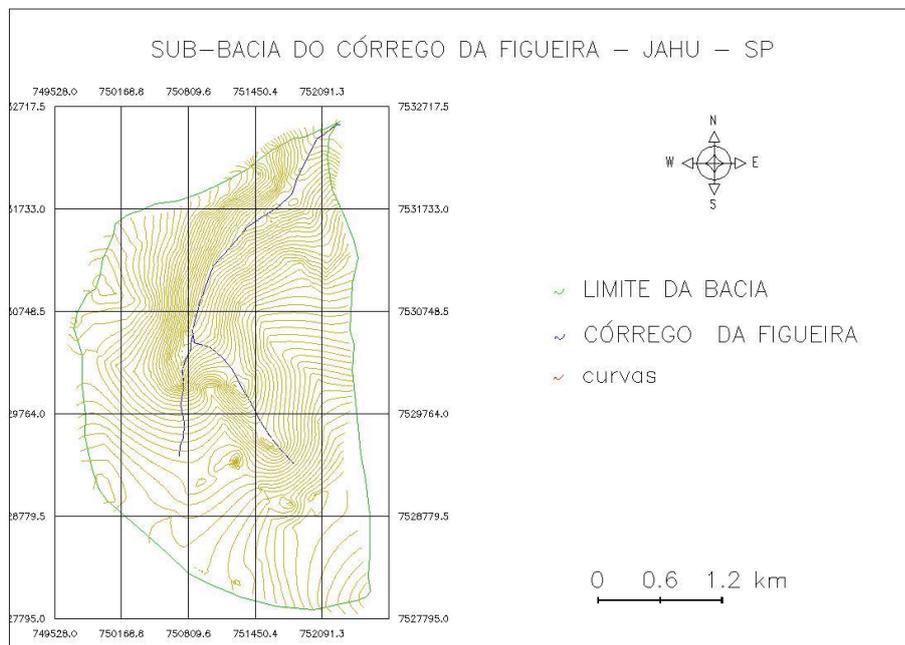
O presente estudo hidrológico tem como finalidade a modelagem hidrológica da bacia do Córrego da Figueira, no intervalo que compreende as suas nascentes até a coordenada 22°17'38"S e 48° 33' 07"O, coordenada esta que coincide com a foz da bacia estudada e com o entroncamento com o Rio Jaú. O Córrego da Figueira tem suas nascentes no município de Jaú-SP, e está incluída na Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, cuja Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos é a UGRHI-13, e Região Administrativa de Bauru. Os mapas abaixo demonstram a localização de Jaú na RA de Bauru e a localização da bacia no município de Jaú.

Ver Figura 19 – Região Administrativa de Bauru e Figura 20 – Bacias da Região de Jahu.

3.1.2.2.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A Figura abaixo demonstra a delimitação da bacia do Córrego da Figueira e em seguida estão os parâmetros de sua caracterização.

Figura 24 – Sub-Bacia do Córrego da Figueira



a. Área de drenagem da bacia (A)

A área de contribuição do ponto de foz estudado é de aproximadamente 9,657 km².

b. Perímetro da Bacia (P)

O perímetro da bacia é de 12,748 km, e foi obtido através da vetorização da carta do IGC.

c. Elevação Máxima (Hmax)

H_{máx} = 635 m

d. Elevação Mínima (Hmin)

H_{mín} = 500 m

e. Comprimento do Principal Rio ou Comprimento Axial (L)

O principal córrego da bacia é o **Córrego dos Pires** com 2.596 m.

f. Comprimento do Total (Lt)

O comprimento total dos córregos da bacia é 3.791 m



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

g. Coeficiente de Compacidade ou Índice de Gravelius (Kc)

O coeficiente de compacidade relaciona o perímetro da bacia com o perímetro de um círculo de mesma área, quanto mais próximo de 1,00 for o valor do coeficiente, mais próxima será a forma da bacia de um círculo.

$$Kc = 1,148$$

h. Índice de Conformação ou Fator Forma (Kf)

Este índice avalia o grau de alongamento da bacia. Se $Kf < 1,00$, a bacia é mais estreita e mais longa, sendo assim menos sujeita a enchentes, o inverso, ou seja, se $Kf > 1,00$, mais regular é a forma da bacia, sendo assim mais vulnerável à enchentes.

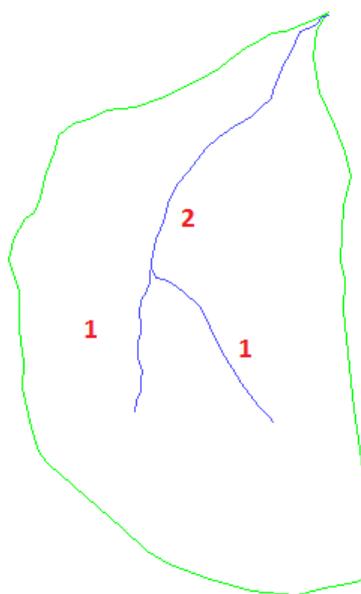
$$Kf = 1,43$$

3.1.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DRENAGEM

a. Número de Ordem dos cursos d'água (n)

Segundo STRALHER, o número de ordem da bacia é estabelecido pelas confluências dos canais e sub-canais. Através da Figura abaixo conclui-se que a ordem da bacia estudada é 2.

Figura 25 - Classificação das Bacias





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

b. Desnível Máximo do rio principal (H)

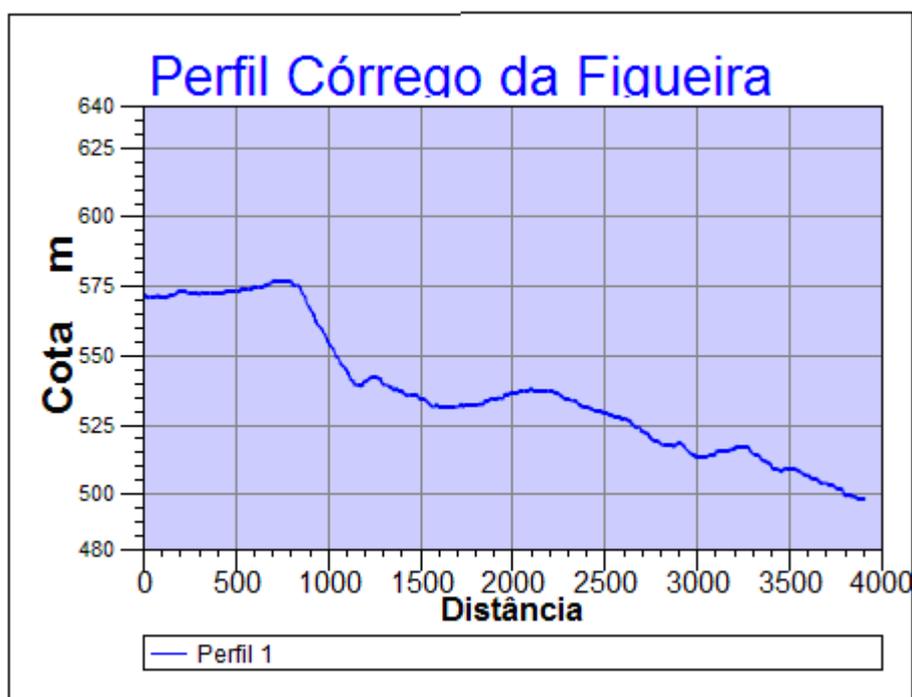
É dado pela diferença de níveis entre a nascente do rio principal e a foz da bacia analisada

$$H = 570 - 500 = 70\text{m}$$

c. Perfil Longitudinal do Rio Principal

Com base na carta do IGC analisada, pode ser traçado o perfil longitudinal do córrego da Figueira, principal curso d'água da bacia analisada.

Figura 26 – Perfil do Córrego da Figueira



d. Densidade de Drenagem (Dd)

A densidade de drenagem é a quantidade linear de cursos d'água disponíveis por área de contribuição. Valores de densidade de drenagem superiores a $3,5\text{km}/\text{km}^2$ significa que a bacia possui elevada drenagem, já se a densidade for menor que $0,5\text{km}/\text{km}^2$, a bacia possui drenagem baixa, para valores intermediários é considerado que a bacia possui drenagem mediana.

$$Dd = Lt/A = 0,392 \text{ km}/\text{km}^2$$



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

e. Coeficiente de Manutenção (Km)

O coeficiente de manutenção é a área mínima para manter um comprimento unitário de curso d'água.

$$Km = 1/Dd = 2,5 \text{ km/km}^2$$

f. Extensão média de escoamento superficial (l)

É a distância média que seria percorrida por uma gota d'água em linha reta para atingir o ponto mais próximo de um curso d'água.

$$l = A/4 * Lt = 636m$$

g. Tempo de concentração – Equação de Kirpich (Tck)

É o tempo necessário para que toda a bacia contribua com o escoamento superficial de uma seção estudada.

$$tc = (0,87 * L^3/H)^{0,385} = 0,860h$$

3.1.3. Rio Jahu - Bairro Sempre Verde

O bairro denominado Sempre Verde apresenta alagamentos durante os eventos de chuva, principalmente por ser uma área de várzea do rio e cota de implantação inferior ao rio, tendo como limites a via férrea e o próprio rio Jahu, em seu trecho de meandros.

Vale lembrar que a lei 0277/2006 que instituiu o Plano Diretor do Município de Jahu, preconiza a não utilização para fins construtivos das áreas livres de várzeas, incluindo tanto o rio Jahu quanto o ribeirão dos Pires, conforme mapa do sistema de áreas verdes, que faz parte do plano.

Os estudos de caracterização e diagnóstico dessas sub-bacias encontram-se em regiões populosas e densamente ocupadas, o que amplifica os transtornos causados pelas inundações.

Pôde-se observar que, de forma geral, os principais problemas que fazem a macrodrenagem apresentarem condições inadequadas de escoamento se devem à falta de capacidade de descarga das seções hidráulicas atuais, agravados com a ocorrência de:



- assoreamento dos talwegues e erosão das margens dos corpos d'água;
- travessias e obras de transposições inadequadas e superadas com o tempo;
- obstruções e encalhes devido a assoreamento decorrente da erosão;
- excesso de vegetação no fundo dos rios e córregos e nos taludes, contribuindo para a retenção de detritos e para a diminuição da velocidade do fluxo no leito dos rios;
- ocupação desordenada das regiões marginais;
- estado inadequado de conservação e limpeza.

3.2. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As Áreas de Preservação Permanente – APPs no Município de Jahu em geral não estão preservadas conforme previsto no Código Florestal, Lei Federal nº 4771 de 15 de Setembro de 1965.

De acordo com as vistorias realizadas nos corpos d'água do município observou-se os impactos na área de APPs no trecho referente à área urbana:

- alguns trechos de margens de córregos e rios foram ocupados pela urbanização, em processo crescente;
- trechos de margens de córregos erodidos, por conta da falta de proteção e excesso de impermeabilização das áreas lindeiras.

3.3. URBANIZAÇÃO E OCUPAÇÃO IRREGULAR

Quanto à urbanização observaram-se áreas urbanas consolidadas onde o espaço disponível para proposição de dispositivos é bastante escasso; áreas urbanas com menor densidade de ocupação, porém com intenso tráfego de veículos e pedestres; e áreas com ocupação irregular ocasionando problemas tanto em áreas de APP, como em áreas marginais dos corpos d'água, que potencialmente poderiam ser utilizadas na proposição de dispositivos de contenção.

O modelo atual de ocupação do solo no Município de Jahu tem-se mostrado problemático, pois se dá principalmente pela transformação das características ambientais dos espaços naturais, possibilitando o desenvolvimento e consolidação dos assentamentos humanos e o



uso dos recursos naturais nas atividades básicas e nos processos produtivos e desconsiderando a sustentabilidade do meio para esta adaptação.

A urbanização sem o devido planejamento traz problemas como a ocupação irregular das áreas de preservação permanente (APPs), a canalização subdimensionada do escoamento, o aumento de poluição e do assoreamento devido à contaminação das superfícies urbanas e da quantidade de material sólido disposto pela população no solo, que podem alterar aspectos do ciclo hidrológico, além dos problemas causados pela impermeabilização do solo urbano.

Estes fatores decorrem na diminuição das áreas ditas como permeáveis e com isso as áreas urbanas sofrem o acréscimo das vazões de pico e do volume de escoamento superficial. As medidas estruturais e não-estruturais propostas no presente Plano de Obras, têm por objetivo restabelecer as características do meio aproximando-a do natural, por meio de dispositivos que possam compensar as alterações sofridas pelo meio.

3.4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.4.1. Chuva de Projeto

A quantificação das chuvas intensas é de grande importância em Engenharia de Recursos Hídricos, sendo importante nos cálculos relativos ao dimensionamento, segurança e funcionamento das obras de macro e microdrenagem.

Considera-se uma chuva intensa aquela que provoca cheias nos sistemas de drenagem, capazes de gerar escoamentos pluviais próximos ou superiores ao das capacidades das calhas dos rios e córregos.

O freqüente e inadequado funcionamento de um sistema de drenagem é incompatível com as exigências atuais da sociedade, devendo, portanto, ser corrigido a fim de garantir seu bom funcionamento para os eventos críticos de precipitação.

Estas chuvas podem ser quantificadas por meio da equação de Intensidade-Duração-Freqüência (desenvolvido pelo DAEE) ou por dados reais. Segundo CANHOLI (2005), à medida que o projeto se torna mais complexo, cresce a necessidade de utilizar registros históricos (cronológicos) de precipitação que muitas vezes não estão disponíveis. Nesse



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

caso, dados de locais próximos poderão ser utilizados, porém comprometendo a confiabilidade dos resultados.

Até o momento não há uma equação de Intensidade – Duração - Freqüência própria para o Município de Jahu. Entretanto por conter condições climáticas semelhantes e pela sua proximidade, será utilizada, neste projeto, a equação de Intensidade-Duração-Freqüência obtida para a cidade de Bauru.

A equação de chuva adotada foi a relação *idf* para a cidade de Bauru, descrita pela equação, em sua forma extensa, apresentada abaixo.

$$i_{t,T} = 35,4487 (t+20)^{-0,8894} + 5,9664 (t+20)^{-0,7749} \cdot [-0,4772 - 0,9010 \ln \ln (T/T-1)]$$

para $10 \leq t \leq 1440$

onde:

i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;

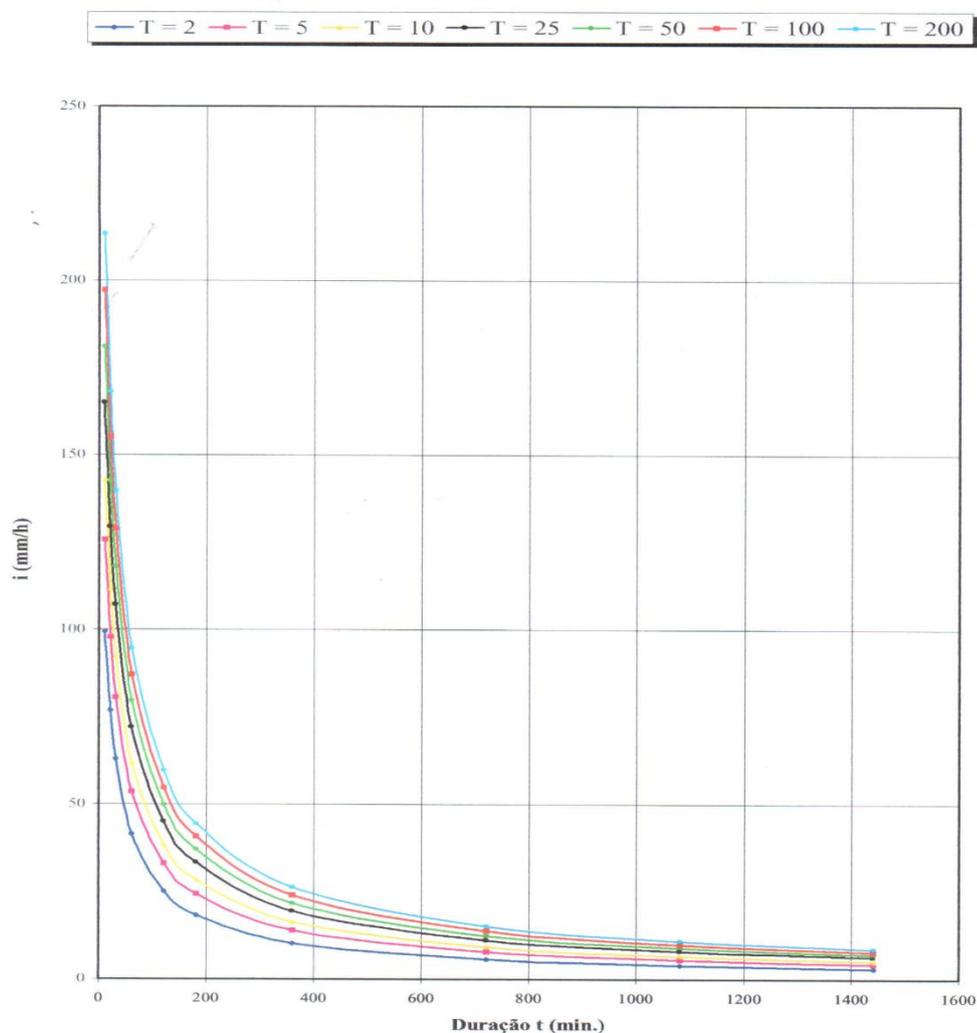
t: duração da chuva em minutos;

T: período de retorno em anos.

A figura a seguir, mostra um gráfico da curva do DAEE (1999) para o município de Bauru.



Figura 27 - Curvas de Intensidade-Duração-Freqüência (IDF) para Bauru



Fonte: DAEE, 1999

Neste estudo considerou-se uma precipitação uniforme sobre a bacia, resultando em um coeficiente de redução igual a 1.

Cabe ressaltar que para o dimensionamento das obras de macrodrenagem, adotou-se uma chuva com período de recorrência de 25 anos com 2 horas de duração ($P_{total} = 89,9$ mm) como sendo a chuva de projeto.

Na tabela abaixo a seguir, apresentam-se os resultados obtidos na desagregação temporal da chuva considerada, de acordo com a distribuição Huff – 1º Quartil.



Tabela 30 – Chuva de Projeto

t (horas)	P (mm)
0,10	6,70
0,20	9,57
0,30	14,77
0,40	12,94
0,50	11,21
0,60	6,76
0,70	5,22
0,80	3,83
0,90	3,01
1,00	2,76
1,10	2,55
1,20	2,16
1,30	1,50
1,40	1,29
1,50	1,29
1,60	1,29
1,70	1,15
1,80	0,88
1,90	0,57
2,00	0,45
TOTAL	89,90

3.4.2. Vazões de Projeto

As vazões de projeto foram calculadas conforme a metodologia recomendada no Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo - DAEE/1994, para vazão máxima.

3.4.2.1. Áreas das Bacias de Drenagem

Ao início dos trabalhos, foi feita a delimitação das bacias hidrográficas dos cursos d'água aqui estudados, rio Jahu e Córregos da Figueira e dos Pires, a partir das plantas digitalizadas (escala 1:10.000) do IBGE e das imagens de satélite fornecidas pelo Google Earth; com vistas à definição das vazões afluentes aos pontos de início e fim da canalização.



3.4.2.2. Ponderação dos Parâmetros de Infiltração

Para as simulações hidrológicas realizadas visando estabelecer a vazão de projeto através do método do SCS – Soil Conservation Service, que utiliza parâmetros de classificação hidrológica e de cobertura do solo, apresentados na referência; foi considerado um coeficiente de “run-off” (CN) com base nas parcelas de áreas permeável e impermeável, tipo de vegetação e/ou ocupação do solo verificadas na região. Os coeficientes CNs utilizados foram estimados considerando-se uma ocupação mista residencial e comercial em bacia urbanizada com áreas verde localizadas, e áreas com ocupação rural.

Sendo assim, os parâmetros de CNs utilizados variam de 68 a 80 para áreas rurais e áreas urbanas, respectivamente.

3.4.2.3. Período de Retorno

Período de retorno, também denominado período de recorrência, corresponde à probabilidade de ocorrência de um determinado evento chuvoso. Na modelagem adotada, chuva x vazão, quando se dispõe das séries históricas das chuvas observadas, associa-se às vazões o mesmo período de retorno das chuvas. Esta probabilidade de ocorrência é definida abaixo.

$$p = 1/TR$$

onde:

TR = período de retorno (em anos).

Os riscos associados (R) às obras a serem projetadas, podem ser avaliados para qualquer período contínuo de n anos, e recorrência de projeto TR, pela formulação:

$$R=1-(1-1/TR)**TR$$

O período de retorno aqui considerado é de 25 anos.

3.4.2.4. Tempo de Concentração

O tempo de concentração é definido como o tempo de percurso da água desde o ponto mais afastado da bacia até a seção de interesse, a partir do instante de início da precipitação.

O tempo de concentração foi estimado pelo método cinemático, mais apropriado para bacias localizadas em áreas urbanas, pois considera as velocidades reais do escoamento ao longo dos talwegues e canalizações existentes, conforme descrito pela equação abaixo. A



velocidade média de escoamento foi estimada com base na declividade e tipo de revestimento do canal.

$$tc = \frac{L}{60 \cdot v} + td$$

Onde:

tc: tempo de concentração em min;

L: comprimento do trecho em m;

V: velocidade de escoamento em m/s;

td: tempo difuso (decorrido entre o início da chuva e a entrada do escoamento nos canais da macrodrenagem), em min.

3.4.2.5. Modelo e Software Utilizados nas Simulações Hidrológicas

Encontram-se disponíveis na literatura diversos modelos matemáticos que simulam o processo de transformação chuva-vazão. Por meio destes modelos, é possível avaliar, para uma dada chuva, qual será a vazão ao longo do tempo em determinados pontos de interesse nos cursos d'água da bacia hidrográfica. A escolha do modelo mais adequado a cada caso depende de fatores como o tamanho da bacia e os dados disponíveis. É importante que seja utilizado um modelo cujos parâmetros de entrada sejam condizentes com as informações que se têm disponíveis sobre a bacia de drenagem.

Um modelo hidrológico comumente utilizado para bacias hidrográficas urbanas é o SCS, desenvolvido nos Estados Unidos na década de 80 (Natural Resources Conservation Service - 1986), e amplamente aceito em virtude da sua simplicidade de parâmetros e facilidade de aplicação.

No modelo SCS, a retenção de parte da chuva nas depressões do solo e a infiltração são os principais fatores que afetam a relação chuva-vazão, determinando a quantidade de chuva que se transforma em escoamento superficial, chamada precipitação efetiva (PE). A estimativa da precipitação efetiva considera três variáveis: a precipitação no intervalo de tempo, a umidade anterior do solo e as características hidrológicas do solo e áreas impermeabilizadas. Na formulação geral proposta está implícita uma retenção inicial de 20% da capacidade de infiltração do solo, conforme mostra a equação.



$$PE = \frac{\left(P - \frac{5080}{CN} + 50,8 \right)^2}{\left(P + \frac{20320}{CN} - 203,2 \right)}$$

Onde:

PE: precipitação excedente, em mm;

P: precipitação, em mm;

CN: parâmetro curve number.

Com o total precipitado em cada intervalo, calcula-se a chuva excedente, que se torna escoamento direto.

A seguir apresentam-se os parâmetros utilizados nas simulações hidrológicas realizadas.

3.4.3. Critérios de Análise e Diagnósticos

3.4.3.1. Objetivos e Princípios

Dentro do contexto de desenvolvimento de uma região, a implantação de um sistema de macrodrenagem urbana deve ser orientada pelos seguintes objetivos principais:

- reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;
- preservar as várzeas não urbanizadas;
- assegurar que as medidas corretivas sejam compatíveis com as metas e objetivos da região;
- minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- promover a utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação.

Os princípios que devem nortear os programas de drenagem urbana são os seguintes:

- o sistema de drenagem é parte do sistema ambiental urbano que pode ser considerado parte da infra-estrutura urbana ou como um meio para alcançar metas e objetivos mais abrangentes.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

- a urbanização tem potencial para aumentar o volume e as vazões do escoamento superficial direto. A influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo a se efetuarem os ajustes necessários para minimizar a criação de problemas de inundações.
- as várzeas são áreas de armazenamento natural. As várzeas fazem parte dos cursos naturais, tanto quanto a sua calha principal. Por esta razão, em geomorfologia a várzea também recebe a denominação de leito maior ou secundário.
- as funções de um curso d'água e de sua várzea associada são a coleta, armazenamento e veiculação das vazões de cheias. Essas funções não podem ser relegadas a um plano secundário em favor de outros usos que se possa imaginar para as várzeas, sem a adoção de medidas compensatórias onerosas. As várzeas têm a potencialidade de contribuir para a melhoria da qualidade da água e do ar, a manutenção de espaços abertos, a preservação de ecossistemas importantes e acomodação de redes de sistemas urbanos adequadamente planejados.
- drenagem é um problema de destinação de espaço. Se o armazenamento natural é reduzido pela urbanização ou outros usos do solo sem as adequadas medidas compensatórias, as águas das cheias buscarão outros espaços para seu trânsito, podendo atingir locais em que isso não seja desejável. O primeiro passo para a utilização de espaços urbanos é providenciar meios necessários para o armazenamento das águas quando de grandes enchentes. As áreas para esse fim podem ser planejadas de modo a incorporar valores estéticos locais, assim como espaços para uso recreativo.
- medidas de controle de poluição. Ao se tratar as águas do escoamento superficial direto de uma área urbana, deve ser dada atenção aos aspectos da qualidade dessas águas. Estes, por sua vez, estão relacionados com as práticas de limpeza das ruas, coleta e remoção de lixo e detritos urbanos, ligação clandestina de esgotos na rede de galerias, coleta e tratamento de esgoto e regulamentação do movimento de terras em áreas de desenvolvimento, tendo em vista o controle de erosão e, conseqüentemente, da carga de sedimentos. O controle da poluição das águas é essencial para que sejam alcançados os benefícios potenciais que podem oferecer os cursos d'água urbanos e suas várzeas.



3.4.3.2. *Vazões de Projeto*

Com a metodologia do Soil Conservation Service e a partir dos parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram realizadas simulações hidrológicas e obtidos os hidrogramas referentes à chuva de TR= 25 anos, considerando o horizonte de ocupação futura da bacia de drenagem.

O diagnóstico da capacidade de escoamento das estruturas existentes foi feito tomando-se por base as vazões calculadas pelo modelo hidrológico. Assim, verificou-se inicialmente a capacidade da estrutura veicular a vazão de projeto atendendo ao critério de borda livre, adotado em cerca de 10% da altura total da estrutura hidráulica.

3.4.3.3. *Restrições de Projeto*

Os projetos de canalizações de córregos envolvem uma série de dados básicos e condições físicas de contorno no desenvolvimento destas obras. A seguir são apresentados alguns dos principais aspectos que devem ser considerados no projeto de obras de drenagem.

- **Contribuição ao Canal Principal**

Para as condições de vazões excepcionais, as sobrelevações localizadas do nível d'água devem ser analisadas com cuidado. Sua concepção é condicionada ao espaço disponível, muitas vezes restrito. Deve-se buscar a forma mais racional de compatibilização destas condicionantes.

- **Identificação dos Pontos Baixos**

É conveniente efetuar a identificação de todos os pontos baixos ao longo das duas margens do curso d'água, de modo a ser possível estabelecer os correspondentes perfis longitudinais que deverão orientar o arranjo básico a ser adotado para o projeto do canal ou da galeria.

Nos casos em que seja impraticável manter a linha d'água de projeto do canal abaixo de um ou mais pontos baixos marginais, é necessário conceber soluções particulares de drenagem dos mesmos que deverão ser tratadas separadamente, seja mediante condutos paralelos ao canal principal até um ponto mais baixo a jusante, seja mediante conduto descarregando diretamente no canal, porém dotado de "flap gate" na saída ou, em último caso, um sistema localizado de drenagem por bombeamento.

- **Obstruções por Pontes ou Travessias**



Nos casos em que as pontes ou travessias constituem restrições ao escoamento é conveniente verificar a possibilidade de melhorias, tais como: adequação hidrodinâmica de pilares, alteamento de tabuleiro e proteção dos encontros das pontes.

- **Travessias de Tubulações e Outros**

As travessias utilizadas mais freqüentemente são aquelas que atuam como suporte de adutoras, oleodutos, gasodutos etc. As intervenções possíveis de serem efetuadas para melhoria das condições de escoamento são semelhantes ao caso das pontes.

- **Estrangulamento da Calha ou Seção do Canal**

Pode ocorrer estrangulamento do curso d'água causado por construções muito próximas ao leito o que implica em limitações sérias para a veiculação das vazões máximas desejáveis.

Nesses casos, mesmo concebendo soluções de canal ou galeria, as capacidades máximas possíveis podem estar aquém das necessidades reais. Nestas situações com restrições, a busca de soluções pode envolver um conduto de reforço, o desvio de vazões a montante para outro local ou a implantação de reservatórios de detenção a montante.

- **Sistema de Drenagem Lateral**

Num trecho de curso d'água a canalizar é também de grande importância a análise de todo o sistema de drenagem lateral, que se refere à microdrenagem, e nos pontos de desemboque de condutos de médio porte como o caso de galerias.

Neste sentido é necessário compatibilizar altimetricamente as características do canal a projetar com os diferentes condutos afluentes, de modo a garantir as condições de escoamento desses condutos.

- **Benfeitorias e Edificações Importantes**

Ocorrem muitas vezes a presença de benfeitorias e edificações importantes situadas nas margens de um dado curso d'água que, embora não constituam propriamente restrições à obra de canalização podem ter um certo peso no arranjo geral das obras de canalização, pela sua vinculação com a configuração do sistema viário local.

- **Restrições a Jusante**

É comum nos projetos de canalização apresentar eventuais restrições a jusante do trecho a canalizar, que podem limitar as vazões que venham a ser veiculadas pelo trecho objeto de



estudo. Em tais casos a necessidade de criar reservatórios de retenção a montante pode ser uma imposição a ser considerada no projeto.

3.4.3.4. Principais Dispositivos e Obras Empregados em Drenagem Urbana

- **Canais Abertos**

Na concepção geral de obras de drenagem urbana, a adoção de canais abertos em projetos é uma solução cogitada como primeira possibilidade pelas seguintes razões principais:

- 1) possibilidade de veiculação de vazões superiores à de projeto mesmo com prejuízo da borda livre;
- 2) facilidade de manutenção e limpeza;
- 3) possibilidade de adoção de seção transversal de configuração mista com maior economia de investimentos;
- 4) possibilidade de integração paisagística com valorização das áreas ribeirinhas, quando há espaço disponível;
- 5) maior facilidade para ampliações futuras caso seja necessário.

Os canais abertos apresentam, por outro lado, restrições à sua implantação, em situações onde os espaços disponíveis sejam reduzidos, como é o caso de áreas de grande concentração urbana.

A escolha do tipo de seção transversal de um canal a ser projetado depende de fatores como o espaço disponível para sua implantação, as características do solo de apoio, a declividade e as condições de operação.

A configuração ótima de um canal de drenagem urbana é a seção trapezoidal escavada com taludes gramados, pela sua simplicidade de execução e manutenção, assim como pelo menor custo de implantação. O canal escavado, por admitir velocidades máximas reduzidas, exige maior espaço para sua implantação, assim como declividades menores.

Uma das vantagens dos canais escavados consiste em permitirem futuras remodelações para aumento de capacidade mediante revestimento, além de preservarem faixas maiores para futuras intervenções que se façam necessárias.



Os canais escavados constituem uma alternativa adequada para os cursos d'água em áreas com processo de urbanização e para as quais sejam previsíveis incrementos futuros das vazões de escoamento superficial.

Quando o espaço disponível para implantação do canal é limitado, é preferível a utilização de canal revestido para garantir maiores velocidades de escoamento e por necessitar de seções menores.

Na prática de projeto de canais urbanos é comum conceber canais visando apenas a veiculação das vazões de cheia, o que leva a sérios problemas de assoreamento e deposição de detritos para as condições de operação das vazões de média intensidade, também conhecidas como vazões formativas ou modeladoras, que são as mais frequentes.

Os canais, sejam eles trapezoidais ou retangulares, normalmente têm fundos largos e incompatíveis com as vazões médias menores. É comum ocorrer a formação de pequenos leitos meandrados. Para evitar tais problemas, a solução recomendável é a adoção de seções mistas, dimensionadas no seu conjunto, para veicular as vazões máximas previstas e que permitam conduzir as vazões médias em sub-leitos menores em condições adequadas de velocidade.

Nos canais trapezoidais escavados, é possível adotar um leito menor, trapezoidal ou retangular em concreto; e nos canais revestidos, sejam eles de seção trapezoidal ou retangular, é possível um fundo com configuração triangular, mediante simples rebaixo do fundo.

- **Galerias e Tubulações Fechadas**

Em projetos de drenagem urbana o uso de galerias de grandes dimensões é necessário em áreas urbanizadas, devido à limitação de espaço e das restrições impostas pelo parcelamento do solo.

As galerias de grandes dimensões têm limitações, que são as seguintes:

- 1) as galerias têm capacidade de escoamento limitada, que é inferior à sua capacidade máxima quando em regime livre;
- 2) por serem fechadas, as galerias apresentam condições de manutenção mais difíceis que os canais abertos, sendo grande a probabilidade de assoreamento e deposição de detritos, que resultam sempre em perda da eficiência hidráulica;



3) em determinadas circunstâncias, as galerias exigem a adoção de seção transversal de células múltiplas. Este tipo de configuração de seção transversal apresenta vantagens sob o ponto de vista estrutural, mas em termos de desempenho hidráulico e de manutenção é muito problemática. O principal inconveniente de natureza hidráulica consiste no fato de ser necessária a introdução de "janelas" ao longo das paredes internas para que haja uma equalização de vazões entre as células. Essas "janelas", além de introduzir perdas localizadas não desprezíveis, constituem pontos de acúmulo de lixo e detritos. Além disso, as galerias de células múltiplas existentes mostram invariavelmente a tendência de o escoamento das vazões menores se concentrarem em apenas uma célula, com assoreamento mais acentuado nas demais, resultando em perda de eficiência na veiculação de vazões.

- **Reservatórios de Retenção**

A utilização de dispositivos de armazenamento em projetos de drenagem urbana esta sendo muito utilizado no Brasil. A literatura técnica internacional mostra, contudo, que esse tipo de instalação vem sendo crescentemente utilizado em praticamente todos os países do primeiro mundo há mais de vinte anos.

Cabe destacar que, na fase inicial de desenvolvimento das obras de drenagem urbana, o princípio fundamental que norteava os projetos era o de garantir o rápido escoamento das águas. Com o crescimento das áreas urbanas, especialmente nas atuais metrópoles, os picos de cheia dos cursos d'água principais passaram a alcançar níveis extremamente elevados em relação às condições primitivas de ocupação, com graves problemas de inundação. Isso permitiu constatar que a filosofia de projeto de obras de drenagem deveria ser radicalmente alterada, no sentido de propiciar maiores tempos de permanência das águas precipitadas sobre uma dada bacia com o propósito de reduzir as vazões de pico excessivamente elevadas nos pontos mais a jusante da mesma.

A partir de então, os dispositivos de detenção passaram a ter uma especial importância nos projetos de drenagem urbana. Além do que já foi dito, acrescentam-se os benefícios de caráter ambiental e estabilidade morfológica dos cursos d'água receptores que, com isto, não tem a mesma amplitude de variação das vazões escoadas, conforme ocorre nos projetos em que se contemplam apenas as soluções de canalização.



A função básica dos dispositivos de armazenamento é a de retardar as águas precipitadas sobre uma dada área, de modo a contribuir para a redução das vazões de pico de cheias em pontos a jusante.

Os dispositivos de armazenamento compreendem dois tipos distintos que são os de controle na fonte e os de controle a jusante. Os dispositivos de controle na fonte são instalações de pequeno porte colocadas próximas ao local de origem do escoamento superficial de modo a permitir uma utilização mais eficiente da rede de drenagem a jusante.

Esse tipo de dispositivo possui grande flexibilidade em termos de escolha de local de implantação, apresenta possibilidade de padronização da instalação, permite uma melhoria das condições de drenagem a jusante, bem como do controle em tempo real das vazões. Permite, ainda, um incremento de capacidade na drenagem global do sistema. Por outro lado, dificulta o monitoramento e a manutenção destas pequenas unidades instaladas em grande número e em diferentes locais. Isto implica também em elevados custos de manutenção.

Os dispositivos de controle a jusante, por outro lado, envolvem um menor número de locais de armazenamento. As obras de armazenamento podem, por exemplo, estar localizadas no extremo de jusante de uma bacia de drenagem de porte apreciável, ou mesmo numa sub-bacia de porte também expressivo.

Esta modalidade de controle permite reduzir o custo de implantação em relação ao caso de grande número de pequenas instalações de controle na fonte e apresenta maior facilidade de operação e manutenção com custos mais reduzidos. Por outro lado, apresenta maior dificuldade para encontrar locais adequados para sua implantação, com custos de desapropriação mais elevados, além de encontrar uma maior resistência na opinião pública quando se trata de reservatórios de armazenamento ou barramentos de maior porte.

3.4.3.5. Análise Hidráulica

Dentro da engenharia hidráulica, a modelação matemática já comprovou ser indispensável nos campos específicos da hidráulica fluvial e da drenagem urbana, principalmente quando o estudo das situações transitórias do escoamento é necessário.

Neste particular, o emprego dos modelos matemáticos associados a suportes informáticos que facilitam a entrada e manipulação de extensas quantidades de dados além da fácil



obtenção de resultados, têm sido utilizados em todo o mundo com o objetivo de verificação e projeto de obras hidráulicas.

O escoamento permanente e não permanente nos canais artificiais ou naturais tem como objetivo a análise do funcionamento dos mesmos nas condições onde as grandezas hidráulicas variam ao longo do tempo e no espaço em função de um conjunto de dados relacionados a geometria.

Esta metodologia é largamente empregada no dimensionamento de redes de drenagem e esgotos, canais de irrigação e acesso a casas de força e outras aplicações dentro da engenharia hidráulica.

O escoamento em canais é definido como um problema unidimensional, no qual todas as características são associadas à dimensão de comprimento do conduto. Os aspectos relativos às particularidades das seções transversais são considerados na forma dos parâmetros hidro-geométricos das mesmas, como área e forma da seção transversal, rugosidade das paredes, declividade do trecho representado e distância entre as seções representativas.

Estas seções, nos casos genéricos, podem ser naturais sem forma geométrica notável, ou artificiais, assim definidas por terem forma regular e resultar de processo construtivo empregado para sua obtenção.

O escoamento não permanente tem como característica a variação ao longo do tempo das condições de extremidade, que usualmente são hidrogramas de enchentes, limnigramas, equipamentos hidráulicos associados a esquemas operacionais, estações de bombeamento, etc.

Como produtos da análise do escoamento variado nos canais, podem ser obtidos os níveis de água para enchentes hipotéticas em função de diferentes condições operacionais da calha e dos efeitos introduzidos nas extremidades, tais como reservatórios, marés e estações elevatórias.

3.4.4. Diagnóstico e Prognóstico da Situação de Cheias

Observando-se as estruturas existentes no sistema de drenagem do Município de Jahu e as vazões obtidas pelo método acima descrito, constatou-se a necessidade de previsão de dispositivos de controle de cheias a serem alocados em pontos estratégicos, de forma a reduzir os impactos da chuva.



É necessária, também, a realização de reforços na canalização e adequação de traçado de acordo com os déficits constatados.

3.4.5. Diagnóstico do Sistema Atual e Proposição de Alternativas

A metodologia utilizada para o diagnóstico do sistema atual de macrodrenagem baseou-se nos levantamentos de dados e características dos principais cursos d'água localizados na região urbana do município.

A análise consistiu, inicialmente, no levantamento de aspectos relacionados com as condições físicas das calhas e na avaliação do funcionamento atual do sistema de drenagem, através da determinação da capacidade de descarga das estruturas.

Devido à maior concentração populacional e, conseqüentemente, maior grau de urbanização, a região central apresenta-se mais consolidada em termos de ocupação do solo, pavimentação de ruas e avenidas, rede de microdrenagem, rede de esgotos e estruturas de macrodrenagem. Dentre estas, destacam-se os Córregos da Figueira e dos Pires.

Pode-se observar que, de forma geral, os principais problemas de enchentes que atualmente ocorrem no Município de Jahu são decorrentes das condições inadequadas de escoamento, devido a falta de capacidade de descarga das seções hidráulicas atuais, agravados com a ocorrência de assoreamento dos talvegues, travessias e obras de transposições inadequadas.

A situação das bacias de drenagem torna-se ainda mais crítica ao longo do horizonte de projeto (ano de 2020), durante o qual se prevê um crescimento populacional e a conseqüente ocupação das áreas contribuintes, acarretando uma elevação no índice de impermeabilização do solo e o aumento das vazões de cheia.

Em função das deficiências constatadas, procedeu-se ao pré-dimensionamento hidráulico das seções necessárias ao escoamento das vazões de projeto e dos novos dispositivos hidráulicos a serem implantados. Os critérios e parâmetros de dimensionamento têm como principais componentes, além das vazões de projeto, a declividade média, a geometria da seção e o tipo de revestimento a ser empregado.

Entretanto, o bom funcionamento das seções propostas está intimamente relacionado com o desenvolvimento de ações de manutenção, limpeza e conservação do sistema de drenagem, atendendo a uma programação e a critérios bem determinados. O



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

comprometimento das calhas é inevitável caso não haja trabalhos efetivos de conservação dos canais, com adequada freqüência de limpeza e de manutenção.

Nos casos em que o planejamento pode ser feito para direcionar o desenvolvimento futuro da área, foram concebidas proposições que tem como orientação a garantia da sustentabilidade ao longo do tempo.

Em termos gerais, as medidas disponíveis para intervenção do poder público no âmbito do sistema de drenagem se constituem em medidas estruturais e não estruturais.

As intervenções estruturais “são aquelas destinadas a reter, confinar, desviar ou escoar com maior rapidez e menores cotas o volume de enchentes, caracterizando-se pela construção de obras hidráulicas de grande porte, apresentando grande área de influência e envolvendo, freqüentemente, a aplicação maciça de capitais”.

As ações estruturais podem ser classificadas como medidas extensivas ou intensivas. As medidas extensivas são aquelas que agem na bacia de drenagem, como a avaliação da cobertura do solo na modificação de relação entre chuva e deflúvio. Já as medidas intensivas requerem ações diretamente na calha dos rios e córregos e podem agir de duas maneiras:

- aumentando a capacidade de descarga dos rios e
- retardando o escoamento, com a construção de reservatórios ou bacias de amortecimento;

As intervenções estruturais têm o caráter preventivo quando são observados os critérios e os princípios que norteiam a ocupação populacional, e executadas obras de drenagem que irão compor a infra-estrutura desta ocupação. Nos casos mais comuns, em que se verifica uma ocupação urbana desordenada, as ações estruturais surgem da necessidade de correção de um problema já existente, e assumem um caráter corretivo, sendo, portanto, imprescindíveis para a correção e proteção de certas áreas.

São estas as medidas tradicionalmente mais divulgadas, solicitadas e empregadas, que podem necessitar muitas vezes de desapropriações de terras, relocação de habitações e execução de obras com restrições de dimensões ou de métodos construtivos.

As medidas não estruturais “são aquelas de caráter extensivo, com ações abrangendo toda a bacia, ou de natureza institucional, administrativa ou financeira, adotadas individualmente ou em grupo, espontaneamente ou por força de legislação, destinada a atenuar os deflúvios



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

ou adaptar os ocupantes das áreas potencialmente inundáveis para conviverem com a ocorrência periódica do fenômeno”.

São, portanto, medidas que não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas da chuva. Destinam-se ao controle do uso e ocupação do solo e à diminuição da vulnerabilidade da população habitante nas áreas de risco aos efeitos das inundações, buscando alternativas para que a população passe a conviver melhor com o fenômeno natural das cheias e fique melhor preparada para absorver os impactos causados pelas inundações.

Apesar de a idéia ser antiga, as medidas não estruturais não têm tradição em nosso meio, sendo ainda pouco usuais. Não obstante, são aquelas que, por seu caráter preventivo, dispensam a alocação de enormes somas de recursos exigidas para a execução de grandes obras de contenção de enchentes como no caso geral das medidas estruturais. São ações que envolvem regras de disciplinamento, alcançadas pelo gerenciamento da bacia hidrográfica e da planície de inundação e pelo planejamento urbano e regional.

A inexistência do suporte de medidas não estruturais é apontada, atualmente, como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização balanceada de investimentos, tanto em medidas estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

Algumas ações não estruturais, como a aquisição de terrenos para preservação, regulamentos, manual de práticas, seguro contra inundações, reassentamentos, alertas à população durante os eventos críticos, programas de prevenção e controle de erosão nos locais em construção, varrição de ruas e disposição adequada do lixo, programas de inspeção e manutenção, programas de contingências e programas de educação pública são capazes de melhorar de forma significativa o funcionamento e o desempenho do sistema de macrodrenagem.

As medidas não estruturais envolvem, muitas vezes, aspectos de natureza cultural, o que pode dificultar sua implantação em curto prazo. Assim, a conscientização e o envolvimento da população são indispensáveis para o sucesso de sua implantação.

A definição quanto à localização e pré-dimensionamento das obras foi realizada a partir de um amplo estudo de alternativas, que visou aperfeiçoar técnica e economicamente a solução, de maneira integrada.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Em função das áreas disponíveis deu-se sempre preferência às alternativas em que a solução necessária pudesse ser obtida através da implantação de obras interligando sempre ao sistema existente, de forma a otimizá-lo.

A Cidade de Jahu encontra-se em expansão urbana. Em um futuro próximo, este acréscimo de vazão, decorrente do aumento da área impermeabilizada, comprometerá ainda mais a capacidade do sistema de macrodrenagem existente, caso as medidas de contenção e de ampliação não sejam implantadas.



4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

4.1. DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS

O plano de controle de enchentes apresentado neste capítulo abrange as medidas estruturais necessárias para o controle das inundações em locais críticos do Córrego dos Pires, Córrego da Figueira, Bairro Sempre Verde e Rio Jahu, além de propiciar a redução dos picos de vazão em todo o sistema.

O conjunto de intervenções propostas, nesta Etapa de Obras, constitui-se basicamente de um sistema para controle dos efeitos de alagamentos, que visa propiciar a melhoria da capacidade dos córregos e galerias existentes, principalmente nos trechos que atravessam as áreas mais densamente urbanizadas da cidade.

A definição quanto à localização e pré-dimensionamento destas obras foi realizada a partir de um amplo estudo de alternativas, que visou aperfeiçoar técnica e economicamente a solução, de maneira integrada.

Em função das áreas disponíveis e dos volumes de acumulação requeridos, deu-se sempre preferência às alternativas em que a reservação necessária pudesse ser obtida apenas através da implantação de reservatórios escavados abertos em áreas não edificadas.

A Cidade de Jahu encontra-se em franca expansão urbana. Em um futuro próximo, este acréscimo de vazão, decorrente do aumento da área impermeabilizada, comprometerá ainda mais a capacidade do sistema de macrodrenagem existente, caso as medidas de contenção e de ampliação não sejam implantadas.

Descreve-se a seguir as obras prioritárias para o sistema de macrodrenagem estudados, tendo por objetivo principal, oferecer maior segurança aos seus moradores, e aliviar os efeitos das enchentes, principalmente em períodos de ocorrência das grandes precipitações.

4.2. CÓRREGO DOS PIRES

O sistema de drenagem do Córrego dos Pires será composto por bacias de infiltração de água, denominadas de “alagados”, disseminadas por toda a bacia de drenagem e localizadas em pontos estratégicos; e pelo Lago do Silvério que por ocasião das chuvas funcionará como reservatório de amortecimento de cheias. Será realizada também a



canalização do córrego no trecho localizado a partir do reservatório até seu desembocamento no rio Jahu.

As intervenções propostas no Córrego dos Pires são:

- **Alagados**

Implantação de bacias destinadas a facilitar a infiltração de água e localizadas em locais que frequentemente alagam.

Estas bacias de infiltração serão distribuídas na bacia de drenagem do Córrego dos Pires, e posicionadas conforme projeto anexo.

Serão realizadas obras de escavação em solo a fim de obter os volumes requeridos nos estudos hidráulicos.

A quantificação das obras e serviços necessários para a implantação do Sistema dos Alagados encontra-se apresentada no item a seguir.

- **Lago do Silvério**

O Lago do Silvério terá uso misto de utilização, amortecimento e lazer. O lago deverá ser limpo e desassoreado, pois apresenta muitos resíduos, detritos sólidos e vegetação, reduzindo sensivelmente sua capacidade.

O lago terá um volume d'água permanente a ser utilizado como área de lazer e recreação, com a instalação de equipamentos. Este volume não foi considerado nos estudos de amortecimento do Lago do Silvério.

Por ocasião das chuvas, o volume d'água armazenado acima desta cota, será esgotado por um sistema a gravidade através de uma adequada estrutura de saída em concreto armado. Esta estrutura será provida de adufas implantadas em cota inferior a fim de promover o esvaziamento do lago em caso de necessidade.

As vazões efluentes ao lago serão lançadas ao Rio Jahu através de uma canalização aberta no Córrego dos Pires, descrita a seguir.

As divisas do reservatório serão em taludes revestidos em grama e inclinação de 1(V):2(H). Terá cerca de 250.000 m³ de volume total, com nível d'água de 5 m.

Para o escoamento do volume amortecido proveniente das chuvas, a lagoa será dotada de estrutura de controle de vazão de saída, executadas em concreto armado, com funcionamento a gravidade.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Nos arredores do lago serão implantadas redes de microdrenagem que conduziram as águas superficiais ao sistema de reservatório proposto.

O projeto deste reservatório, arranjo geral e seções, encontram-se apresentados nos desenhos anexos.

A quantificação das obras e serviços necessários para sua implantação encontra-se apresentada no item a seguir.

- **Canalização do Córrego dos Pires**

A calha do Córrego dos Pires, localizada a jusante do Lago do Silvério até o seu desemboque no Rio Jahu, deverá ser canalizada a fim de conduzir satisfatoriamente as vazões da bacia de drenagem deste afluente até o corpo principal.

Sugere-se uma canalização a céu aberto perfazendo uma extensão total de 1.000m aproximados. A canalização proposta é em seção mista, com área total de 12,5 m², na cota mais baixa a seção será retangular em concreto armado por onde escoará a vazão de base. A partir daí a seção proposta é trapezoidal com taludes laterais revestidos em gabião até a altura do nível d'água de projeto, 25 anos de período de retorno. A partir daí os taludes laterais serão gramados.

Para as travessias do canal com as ruas transversais, sugere-se uma estrutura hidráulica com seção retangular de concreto armado, com dimensões internas de 4,00 mx3,00 m, base e altura respectivamente.

A implantação deste canal, bem como seu projeto hidráulico, incluindo as seções transversais, encontram-se apresentados nos desenhos anexos.

A quantificação das obras e serviços necessários para sua implantação encontra-se apresentada no item a seguir.

4.3. CÓRREGO DA FIGUEIRA

O sistema de drenagem proposto para o Córrego da Figueira será composto por um reservatório de amortecimento de cheias mais adequação da canalização e desemboque no Rio Jahu.

As intervenções propostas no Córrego da Figueira são:

- **Reservatório de Amortecimento de Cheias**



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

O local escolhido para a implantação do futuro reservatório é uma área atualmente desocupada e localizada a montante da travessia da Linha Férrea, margem direita do córrego, paralelo à avenida Alberto Masiero.

Recomenda-se a implantação de um reservatório de amortecimento de cheias escavado em solo com taludes laterais e inclinação 1(V):1(H) revestidos em grama, intercalados com berma de 2,00 m de largura. O talude inferior terá inclinação de 1(V):2,5(H). O volume útil aproximado de reservação será de 100.000 m³, com altura variando entre 8,00m e 18,00m, cota de fundo igual a 517,00 m.

O futuro reservatório será provido de estruturas de concreto armado, estrutura de entrada e saída, a gravidade. A galeria de saída para a passagem da vazão efluente será retangular de concreto armado com 1,50 m base e altura.

A vazão de saída do reservatório será direcionada para a travessia existente sob a Linha Férrea e, conseqüentemente para o trecho já canalizado do Córrego da Figueira, até a rua Antonio Capinzaik.

Este reservatório receberá a vazão oriunda da área de drenagem de montante da bacia, aproximadamente 730 hectares, equivalente a uma vazão de 27,1 m³/s.

- **Adequação da Canalização**

O trecho final do canal do Córrego da Figueira localizado a partir da Rua Conde do Pinhal, deverá ter a sua capacidade ampliada e o seu traçado otimizado, assim como a estrutura do desemboque junto ao Rio Jahu; a fim de proporcionar a redução das perdas de carga localizadas atualmente apresentadas neste trecho.

A estrutura existente do desemboque do Córrego da Figueira direciona a vazão ao sentido do contra fluxo do Rio Jahu, e o traçado do trecho final da atual canalização, encontra-se inadequado para o perfeito escoamento do fluxo d'água.

Desta forma pretende-se refazer o traçado deste trecho em seção retangular de concreto armado com dimensões internas de 4,00m de base x 2,50m de altura, a céu aberto, capaz de conduzir a vazão de projeto, já amortecida pelo reservatório.

4.4. RIO JAHU – BAIRRO SEMPRE VERDE

A fim de sanar os problemas de enchente que atualmente ocorrem no Bairro Sempre Verde, localizado na margem esquerda do Rio Jahu, pretende-se “isolar” o bairro, o qual apresenta



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

cotas de implantação abaixo da linha d'água do rio nas épocas de chuva, através de um dique de contenção.

O dique de contenção, executado em solo, será implantado ao lado da calha atual do Rio Jahu, ao longo da divisa do bairro. Junto ao dique, do lado interno ao bairro, será implantada uma canaleta de drenagem, em concreto armado, que receberá as águas eventualmente não coletadas pela rede de microdrenagem, conduzindo-as para os reservatórios convenientemente implantados.

Previu-se a implantação de dois reservatórios, denominados neste estudo de R1 e R2, localizados próximo ao dique de contenção. No desenho de Arranjo Geral, apresentado em anexo, consta a concepção do sistema concebido.

Deverá ser feita a rede de microdrenagem do Bairro Sempre Verde. Para facilitar a sua implantação, dividiu-se o local em duas partes. A parte alta do bairro abrange a região da rua Prof. Carlos de Oliveira Gonzaga, e terá um sistema de microdrenagem composto por tubulações de concreto armado de 1,00 m e 1,50 m de diâmetro, implantado sob as ruas Prof. Carlos de Oliveira Gonzaga e Belizário Zanatto. As águas das chuvas coletadas serão lançadas no reservatório denominado R1.

O reservatório R2 receberá as águas provenientes da parte baixa do bairro, região da Rua Giordano. A rede de microdrenagem projetada será implantada sob as Ruas Stiarbi e Giordano, composta por tubos de concreto armado de 1,20 m de diâmetro.

O sistema de drenagem do Bairro Sempre Verde deverá contar ainda com a instalação de comportas automáticas para o controle dos níveis de jusante além da implantação da rede de microdrenagem. Ao elevar o nível do Rio Jahu, as comportas serão automaticamente fechadas para não permitir a entrada das águas do rio no sistema de drenagem do bairro. Após o fechamento das comportas as águas serão retidas nos reservatórios. A drenagem se dará então, através de bombas instaladas nos reservatórios que seguirão por galeria para o próprio rio.

A fim de proteger a parte baixa do Bairro Sempre Verde, também deverá ser executado um muro polder estaqueado isolando-o da influência da variação dos níveis d'água do afluente existente entre as ruas Giordano e Rafael Behar.

Todos os projetos relacionados ao sistema de polderização proposto para o Bairro Sempre Verde tais como diques de contenção, canaletas de drenagem, reservatórios, redes de microdrenagem e muro polder, estão apresentados em anexos.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

A quantificação das obras e serviços necessários para a implantação do sistema encontra-se apresentada no item a seguir.

4.5. QUADRO RESUMO DAS OBRAS PROPOSTAS

A tabela abaixo apresenta o resumo das intervenções previstas pelo presente Plano de Drenagem Urbana.

Foi utilizada como referência de preços a Planilha de Preços da Secretaria de Infraestrutura Urbana da Prefeitura Municipal de São Paulo, com a data base de Janeiro 2010.

Tabela 31 - Resumo Financeiro – Obras e Serviços

ITEM	AÇÃO	VALOR	SUB-TOTAL
1	CONSTRUÇÃO RESERVATÓRIO DO CÓRREGO DA FIGUEIRA	17.430.152,98	
	SUB-TOTAL		17.430.152,98
2	CONSTRUÇÃO RESERVATÓRIO DO LAGO DO SILVÉRIO - PIRES	16.865.159,91	
3	OBRAS DE CONSTRUÇÃO DA CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO DOS PIRES	7.542.599,79	
4	ALAGADOS - PIRES	1.436.063,42	
	SUB-TOTAL		25.843.823,12
5	DIQUE DE PROTEÇÃO, MURO POLDER, RESERVATÓRIO E MICRODRENAGEM - RIO JAHU - B. SEMPRE VERDE - Projeto 01	11.394.515,16	
6	DIQUE DE PROTEÇÃO, MURO POLDER, RESERVATÓRIO E MICRODRENAGEM - RIO JAHU - B. SEMPRE VERDE - Projeto 02	3.129.143,40	
	SUB-TOTAL		14.523.658,56
7	PROGRAMAS E PROJETOS SOCIO-AMBIENTAIS	626.450,20	
	SUB-TOTAL		626.450,20
	TOTAL	58.424.084,86	58.424.084,86



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

Tabela 32 – Cronograma físico-financeiro

Item	Discriminação dos serviços	VI. Obras/Serviços	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10
1	CONSTRUÇÃO DO RESERVATÓRIO DO CÓRREGO DA FIGUEIRA	17.430.153	1.433.473	2.437.440	2.358.867	2.453.362	1.654.970	1.902.511	1.395.534	1.554.519	1.180.297	1.059.178
2	CONSTRUÇÃO RESERVATÓRIO DO LAGO DO SILVÉRIO - PIRES	16.865.160	1.820.465	3.525.404	3.941.224	4.034.723	1.922.258	839.385	408.107	373.595	-	-
3	OBRAS DE CONSTRUÇÃO DA CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO DOS PIRES	7.542.600	938.028	1.393.603	2.233.403	2.977.565	-	-	-	-	-	-
4	ALAGADOS - PIRES	1.436.063	143.606	143.606	143.606	143.606	143.606	143.606	143.606	143.606	143.606	143.606
5	DIQUE DE PROTEÇÃO, MURO POLDER, RESERVATÓRIO E MICRODRENAGEM - RIO JAHU - B. SEMPRE VERDE - Projeto 01	11.394.515	444.914	1.398.803	1.811.897	1.698.325	2.187.812	1.937.923	967.513	316.465	316.465	314.399
6	DIQUE DE PROTEÇÃO, MURO POLDER, RESERVATÓRIO E MICRODRENAGEM - RIO JAHU - B. SEMPRE VERDE - PROJETO 2	3.129.143	71.140	843.737	939.025	723.666	420.358	131.219	-	-	-	-
7	PROGRAMAS E PROJETOS SOCIO-AMBIENTAIS	626.450	62.645	62.645	62.645	6.265	62.645	62.645	62.645	6.265	62.645	62.645
	TOTAL	58.424.085	4.914.271	9.805.239	11.490.668	12.037.512	6.391.649	5.017.289	2.977.405	2.394.450	1.703.014	1.579.829



5. DESENHOS



6. REFERÊNCIAS

- 1) CAMPANA & TUCCI – Estimativas de área impermeável de Macrobacias Urbanas – 1994.
- 2) DENVER (CO) REGIONAL COUNCIL OF GOVERNMENTS – Urban Drainage and Flood Control District – Vols. 1/3, Urban Storm Drainage – Criteria Manual – Update – Setembro/99.
- 3) Nelson L. G. Magni e Felix Mero – “Precipitações Intensas no Estado de São Paulo” – Boletim 4 – DAEE / CTH – 1986.
- 4) Porto, R.L.L. e Setzer, J. – “Tentativa da Avaliação do escoamento Superficial de acordo com o Solo e o seu Recobrimento Vegetal nas Condições do Estado de São Paulo” – Boletim Técnico, DAEE – v.2, n.2 – São Paulo – 1979.
- 5) CANHOLI, A.P. – “Drenagem Urbana e Controle de Enchentes”. Oficina de Textos, SP, 2005.
- 6) Projeto Executivo – Estudos Hidrológicos e Hidráulicos para Canalização do Ribeirão Lavapés – Estaca 0 a 30+15m – mdh Projetos e Consultoria S/C Ltda – Abril/2001 – rev. 0.
- 7) SANT’ANNA NETO, J.L. 1995. As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. São Paulo. (Tese de Doutorado apresentada ao departamento de Geografia - FFLCH/USP).
- 8) SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 1989. Tendências de industrialização do Interior do Estado de São Paulo. São Paulo.
- 9) SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. 1999. A água no olhar da história. São Paulo: SMA. 144 p. il.
- 10) SECRETEARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA. 1999. Perfil ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA. (CD Rom).
- 11) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1981. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. São Paulo. 2v. (IPT. Monografias, 6. Publicação, 1 184).



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAHU

- 12) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1987. Desempenho térmico de edificações habitacionais e escolares: manual de procedimentos para avaliação. São Paulo. 74p. (IPT. Publicação, 1 732).
- 13) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1989. Compartimentação estrutural e evolução tectônica do Estado de São Paulo. Jan/88 Jun/89. São Paulo IPT/SCTDE/Pró-Minério. (IPT. Relatório, 27 394)
- 14) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1990. Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo - Bacia do Pardo/Grande. São Paulo: Convênio IPT/DAEE. (IPT. Relatório, 28 184).
- 15) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1993. Geologia das folhas Campinas (SF.23-Y-A) e Ribeirão Preto (SF.23-V-C). São Paulo. (IPT. Relatório, 31 723).
- 16) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 1994. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. São Paulo: IPT/ SCTDE / DCET. 2v. (IPT. Publicação, 2 089).
- 17) INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1995. Erosão no Estado de São Paulo. São Paulo. (IPT. Relatório, 33 402).
- 20) MONTEIRO, C.A. de F. 1973. A dinâmica climática e as chuvas do Estado de São Paulo: estudo sob a forma de atlas. São Paulo: Instituto de Geografia/ USP.
- 21) FERNANDES, L.A. 1998. Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil). São Paulo. (Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências - USP).
- 22) SETZER, J. 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Comissão Internacional da Bacia do Rio Paraná-Uruguai.
- 23) SETZER, J. 1976. Atlas pluviométrico do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Obras e Meio Ambiente/ CTH/ DAEE.
- 24) SERRA FILHO, R. et al. 1974. Levantamento da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/ Instituto Florestal. p. 1-53. (Boletim Técnico, 11).
- 25) CHIARINI, J. et al. 1976. Uso atual das terras do Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo. (IAC. Boletim Técnico, 37).