

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Nathalee Bosquê Fernandes

**Enchentes e inundações na bacia hidrográfica do
riacho Ipiranga sob a perspectiva da
geomorfologia urbana histórica**

São Paulo

2017

Agradecimentos

Ao CNPQ, pela concessão da bolsa de iniciação científica que auxiliou nos estudos e elaboração desta pesquisa.

À professora Cleide Rodrigues pela orientação.

À Mariza Fierz, pela ajuda com a fotointerpretação referente à morfologia original da Bacia Hidrográfica do rio Ipiranga.

Ao Éder Silvestre pela ajuda com a elaboração do mapa da renda média por setor censitário (que acabou não fazendo parte deste estudo).

Ao André Haind, pela revisão e considerações.

Ao Benedito, meu filho.

Ao Theo, que ao longo deste percurso foi sempre um grande companheiro.

À minha família.

À Letícia e à Sofia, por serem as melhores amigas e madrinhas.

Aos grandes amigos da Rua das Academias.

Resumo

Com base nos procedimentos metodológicos da geomorfologia antropogênica (RODRIGUES 1997, 2004, 2005, 2010 e 2015) e na abordagem da geomorfologia urbana histórica, este trabalho tem como objetivo central compreender a relação entre as intervenções antrópicas, realizadas ao longo processo de urbanização da cidade de São Paulo, com os eventos de inundações e enchentes que ocorreram na bacia hidrográfica do rio Ipiranga entre 2004 a 2014.

Para esta avaliação foram gerados o mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, na escala de 1:10.000, para o reconhecimento das tendências espaciais originais dos processos hidromorfológicos; o mapa de uso do solo atual e um conjunto de mapas que mostra o avanço da mancha urbana paulistana, com ênfase na área de estudo. Esses procedimentos foram aliados à pesquisa jornalística, para investigar a história cumulativa das intervenções urbanas. Foram também identificados e mapeados os eventos de inundação que ocorreram no rio Ipiranga entre os anos de 2004 e 2014, com base nas informações cedidas pelo Centro de Gerenciamento de Emergência (CGE).

Os resultados obtidos permitiram concluir que, da mesma forma que os estudos de Luz (2014), Gouveia (2010), Rodrigues *et all* (2014) e Berges (2013), a maior parte das enchentes ainda ocorre dentro de setores da antiga planície de inundação, onde as tendências da geomorfologia foram potencializadas pela morfologia antropogênica da bacia hidrográfica. Evidenciou-se que as modificações ocasionadas na bacia hidrográfica devido à urbanização influenciaram positivamente na frequência, e eventualmente, na duração e magnitude de enchentes. O estudo demonstra com isso a relevância da consideração das derivações antrópicas para a compreensão das tendências espaço-temporais das inundações em bacias hidrográficas urbanizadas.

Palavras-chave: Geomorfologia Antropogênica, Cartografia Geomorfológica, Enchentes Urbanas, Ipiranga, Urbanização.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo _____	21
Figura 2: Mapa administrativo da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga _____	22
Figura 3: Rio Pirarungaua, afluente da margem direita do rio Ipiranga, tamponado em 2005 e “destamponado” em 2008 _____	24
Figura 4: Rio Pirarungaua, afluente da margem direita do rio Ipiranga _____	25
Figura 5: Traçado original do rio Ipiranga à jusante, onde ocorreu a primeira obra estrutural em função do monumento do centenário da independência. _____	26
Figura 6: Croqui da paisagem do rio Ipiranga em 1930 sobre imagem mais atual do rio _____	27
Figura 7: Matéria jornalística sobre enchente no rio Ipiranga _____	29
Figura 8: Matéria jornalística sobre enchentes e mortes causadas por esse desastre no rio Ipiranga _____	30
Figura 9: Museu Paulista (1902) _____	35
Figura 10: Fotografia da estação ferroviária Ypiranga (1906) _____	35
Figura 11: Empresa General Motors na Avenida Presidente Wilson, 201 _____	38
Figura 12: Mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	44
Figura 13: Mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	46
Figura 14: Normais Climatológicas. Mirante de Santana, São Paulo (capital) _	49
Figura 15: Unidades climáticas naturais _____	50
Figura 16: Mapa de unidade climáticas urbanas _____	51
Figura 17: Temperatura da superfície _____	52
Figura 18: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 6 _____	53
Figura 19: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 5 _____	54
Figura 20: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 4 _____	55

Figura 21: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 3	56
Figura 22: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 2	57
Figura 23: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 1	58
Figura 24: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1914	60
Figura 25: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1929	62
Figura 26: Matéria jornalística sobre os feitos do prefeito Pires do Rio	63
Figura 27: Matéria jornalística sobre os feitos do prefeito Prestes Maia	64
Figura 28: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1949	65
Figura 29: Matéria jornalística sobre abertura da Avenida Tereza Cristina e obras de canalização e retificação do rio Ipiranga	66
Figura 30: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1962	67
Figura 31: Matéria jornalística sobre enchente na Ilha dos Sapos	68
Figura 32: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1974	70
Figura 33: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1985	72
Figura 34: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 2002	74
Figura 35: Folha de S. Paulo (26/01/1988)	75
Figura 36: Folha de São Paulo (28/01/2016)	76
Figura 37: Mapa dos eventos de inundação entre 2004 e 2005	77
Figura 38: Mapa dos eventos de inundação entre 2006 e 2007	78
Figura 39: Mapa dos eventos de inundação entre 2008 e 2009	79
Figura 40: Mapa dos eventos de inundação entre 2010 e 2011	80
Figura 41: Mapa dos eventos de inundação entre 2012 a 2014	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Bases cartográficas para a elaboração do mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	15
Tabela 2: Bases cartográficas para a elaboração do conjunto de mapas do processo de urbanização da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	16
Tabela 3: Bases cartográficas para a elaboração do mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	17
Tabela 4: Agrupamento das categorias presentes no Mapa de Uso e Ocupação do Solo da RMSP (Emplasa) para o Mapa de Uso e Ocupação do Solo Atual da Bacia Hidrográfica do rio Ipiranga _____	18
Tabela 5: Bases cartográficas para a elaboração do conjunto de mapas dos eventos de inundação entre 2004 e 2014 da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	18
Tabela 6: Bases cartográficas para a elaboração do mapa de localização e do mapa administrativo da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	19
Tabela 7: Bases cartográficas para a elaboração do mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	19
Tabela 8: Bases cartográficas para a elaboração do mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga _____	20
Tabela 9: População de São Paulo ao longo do tempo, fonte: histórico demográfico do município de São Paulo _____	32

Sumário

1. Introdução	1
1.1. Objetivos	3
1.2. Justificativa	4
2. Metodologia	6
2.1. Recursos teórico-metodológicos	6
2.1.1. Geomorfologia Fluvial	7
2.1.2. Geomorfologia Antropogênica	8
2.1.3. Cartografia Geomorfológica	10
2.1.4. Enchentes Urbanas	11
2.1.5. Indissociabilidade Entre Urbanização e Industrialização	12
2.1.6. Produção do Espaço	13
2.2. Recursos e procedimentos técnicos	14
3. Caracterização da área de estudo	21
3.1. Histórico da urbanização da cidade de São Paulo com enfoque para o bairro do Ipiranga	31
3.2. Geologia	43
3.3. Geomorfologia	45
3.4. Contexto climático regional	48
4. Resultados e Análises	53
5. Considerações finais	85
6. Bibliografia	87

1. Introdução

Quando a pesquisa se iniciou, a princípio como uma iniciação científica, eu buscava compreender algumas características de um lugar que fazia parte do meu cotidiano: a região por onde passa o rio Ipiranga. Por ter morado mais de vinte anos em uma área inserida na bacia hidrográfica do rio em questão, há muitos anos eu passo pela Avenida Doutor Ricardo Jafet, que o margeia. Mesmo em minhas lembranças mais longínquas remontam à execução de obras neste rio, o que me suscitou uma recorrente questão: por que, mesmo depois de tantos anos consecutivos de obras estruturais, ainda ocorrem as enchentes no rio Ipiranga? Por que se continua a empreender obras hidráulicas custosas ininterruptamente se as enchentes não cessam? Quais as consequências destas obras no sistema da bacia hidrográfica em questão? Após os resultados obtidos na pesquisa de iniciação científica, tentou-se perceber a capacidade da bacia hidrográfica do rio Ipiranga se adaptar às mudanças causadas pelo processo de urbanização, além de compreender a formação sócio-espacial da área, uma vez que a ocupação do espaço é determinada por disputas entre agentes produtores do espaço que estabelecem o padrão de ocupação.

Desde a fundação da cidade de São Paulo, em 1554, até as últimas décadas do século XIX, as áreas urbanas contínuas da cidade restringiam-se a uma pequena parte do interflúvio Anhangabaú-Tamandateí (GOUVEIA, 2010). Só após esse período a cidade passou a apresentar uma progressiva expansão urbana, ocupando novos espaços. É reconhecido o fato de que isso foi possível devido a fatores econômico-financeiros da época mencionada e a outros fatores a esses associados.

Em um primeiro momento e de forma menos intensa, o processo de urbanização de São Paulo esteve associado ao crescimento da produção cafeeira, à imigração europeia, à implantação de vias férreas e, mais tarde, o desenvolvimento industrial permitiu uma intensa expansão urbana, produzindo áreas de conurbação que deram origem à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) entre o final da década de 1960 e o início da década de 1970. Nos anos 1990, a partir de políticas governamentais neoliberais, o processo de desconcentração industrial e desindustrialização (esta em escalas pontuais) consolidou-se efetivamente, mudando mais uma vez a lógica do processo de ocupação e formação sócio espacial da cidade de São Paulo. Atualmente as atividades econômicas de maior força da cidade de São Paulo estão ligadas ao setor terciário e os antigos bairros operários vem

passando por um processo de verticalização, fortemente relacionado à especulação imobiliária.

Ao longo de todo o processo de expansão urbana da cidade, o planejamento governamental, quando existiu, foi ineficiente quanto aos instrumentos utilizados e à própria fiscalização do uso do solo, acumulando-se progressivamente pendências referentes ao planejamento infraestrutural urbano (RODRIGUES, 2015). Enquadram-se aí as medidas preventivas e de longo prazo referentes a processos de inundações e enchentes, escorregamentos, contaminação do solo e dos recursos hídricos, ocasionando diversos problemas de ordem ambiental e socioeconômicos nas cidades.

As inundações são exemplos de processos naturais, típicos de planícies fluviais, que podem ser potencializados pela ação humana na medida em que há ocupação de áreas da planície de inundação e demais setores do sistema fluvial e da bacia hidrográfica. Elas se transformam em eventos que compõem o rol dos riscos urbanos e são potencializados também em função de mudanças na cobertura vegetal e de intervenções e medidas estruturais com caráter imediatista. A expansão de áreas impermeabilizadas, ocasionadas pelo processo de urbanização, provoca intensas mudanças no balanço hidrológico de bacias hidrográficas e aumenta a magnitude das vazões de pico, assim como a frequência e a magnitude dos fluxos superficiais das vertentes de maneira geral (RODRIGUES, 1997; RODRIGUES *et al*, 2014; TUCCI, 1995)

O conjunto de intervenções antrópicas citado anteriormente, somado à dinâmica natural do meio físico, traz consigo efeitos hidromorfológicos, além de transtornos e perdas imensuráveis para quem habita áreas atingidas pelas enchentes, para a circulação de pessoas e mercadorias - atingindo a economia local -, além de ocasionar impactos na infraestrutura da cidade e na qualidade do ambiente urbano.

Diante destas considerações, esta pesquisa tem como objetivo central compreender a relação entre as intervenções antrópicas, realizadas ao longo processo de urbanização da cidade de São Paulo, com os eventos de inundações e enchentes que ocorreram na bacia hidrográfica do rio Ipiranga de 2004 a 2014. A análise foi realizada considerando os princípios da antropogeomorfologia já bastante desenvolvidos por Rodrigues (1997, 1999, 2004, 2005, 2010), com ênfase na avaliação cartográfica retrospectiva e por meio de pesquisa documental.

1.1. Objetivos

A pesquisa teve como objetivo central compreender, a partir das análises histórica e geomorfológica, a relação entre as intervenções antrópicas realizadas ao longo do processo de urbanização da cidade de São Paulo, com os eventos de inundações e enchentes que ocorreram na bacia hidrográfica do rio Ipiranga especialmente durante o período que compreende os anos de 2004 a 2014.

Dito de outra forma, a pesquisa visa dimensionar como o processo de urbanização da cidade de São Paulo com suas progressivas intervenções físicas, modificou a dinâmica do sistema hidromorfológico original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, principalmente em termos de tendências originais de inundações e enchentes, em aspectos de: ocorrência espacial, frequência e magnitude. Como objetivo secundário a pesquisa busca discutir as contradições que o processo de produção do espaço urbano gerou na área de estudo a partir da perspectiva das enchentes urbanas.

Para responder as questões apontadas anteriormente foram percorridas as seguintes etapas:

- Reconstituição da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga na escala de 1:10.000 através do procedimento de fotointerpretação de fotografias aéreas de 1967 e através do mapeamento denominado Sara Brazil de 1930 para reconhecer a área de estudo em uma situação de pré-intervenção;
- Recuperação da história do processo de urbanização da cidade de São Paulo e do bairro Ipiranga por meio de pesquisa bibliográfica;
- Sistematização da história de expansão da mancha urbana no sistema da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, através da cartografia retrospectiva do uso do solo urbano (morfologia antrópica), com informações disponibilizadas pela Secretaria Municipal do Desenvolvimento Urbano (SMDU) em sua página da *web* denominada Histórico Demográfico do município de São Paulo (2007),
- Elaboração do mapa de uso e ocupação atuais do solo urbano da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, a partir do estabelecimento de categorias simplificadas de padrões significativos para a hidrodinâmica considerando-se o mapeamento realizado pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa) em 2005 e atualizado a partir de imagem de satélite atual fornecido pelo *google maps*;

- Avaliação das mudanças morfológicas e de cobertura de superfície nos sistemas hidromorfológicos da área de estudo ocasionados pelo processo de urbanização;
- Análise da correlação entre as obras estruturais e a ocorrência de inundações quanto à frequência.

1.2. Justificativa

De acordo com a pesquisa de Gouveia (2010), a primeira obra estrutural em rios da cidade de São Paulo data da década de 1780, na várzea do Carmo. Inicialmente estas intervenções se restringiam ao rio Tamanduateí, o qual estabelecia relação direta com o centro urbano de São Paulo.

Foi no início do século XIX que as inundações periódicas dos rios paulistanos passaram a ser consideradas como um problema para o poder público, ou seja, foi a partir do século XIX que a cidade de São Paulo passou a ocupar uma área que ia além do que hoje é conhecido por Centro Velho, evidenciando o rompimento entre Cidade Velha e Cidade Nova. Neste momento o controle das inundações, assim como a distribuição de água potável, coleta de lixo e esgoto e limpeza urbana, tinham objetivos sanitários e preventivos em relação à proliferação de doenças. Fora isso, as inundações deixavam a cidade de São Paulo isolada por certos períodos, influenciando a circulação de pessoas e mercadorias. No entanto, para além destas questões, os rios da cidade de São Paulo ainda eram usados para navegação (até o desenvolvimento dos transportes sobre trilhos, primeiramente a vapor e depois por tração elétrica) e para esportes e lazer (até serem totalmente poluídos, em meados do século XX).

Com o processo de expansão urbana, iniciado pela economia cafeeira, foram instaladas ferrovias nas margens dos rios através de obras de aterramento da planície de inundação e da ocupação de terraços fluviais e baixas colinas terraceadas (CUSTÓDIO, 2002). Com isso, estes terrenos planos foram valorizados (SEABRA, 1987) e passaram a abrigar imóveis localizados em áreas sujeitas a enchentes. O início da industrialização, impulsionado pela infraestrutura já existente, intensificou o processo de urbanização da cidade de São Paulo. As indústrias que se instalaram próximas às linhas ferroviárias - que margeavam os rios - deram origem à bairros industriais como o Ipiranga, Mooca, Bom

Retiro, Brás, Lapa, Barra Funda, dentre outros. Os lugares vulneráveis a enchentes eram ocupados por gente que pertencia a camada populacional menos favorecida, devido a renda diferencial da terra urbana (OLIVEIRA, 2007), evidenciando a repartição desigual do espaço, desde o início.

Para lidar com o enorme crescimento populacional nas áreas urbanas de São Paulo, foi proposto por Francisco Prestes Maia um projeto de avenidas radiais perimetrais associadas à canalização dos rios, para assim atender as necessidades de expansão da mancha urbana e de desconcentração populacional da cidade. A partir deste momento as obras estruturais nos cursos d'água passaram a ter caráter rodoviarista¹, não mais sanitarista.

Com o avanço das mudanças sob a nova lógica, o processo de expansão urbana alcançou novos terrenos e a cidade passou a estabelecer relações com outros rios, assim, novas áreas inundáveis foram incorporadas pela cidade e seus rios passaram a ser objetos de intervenções hidráulicas (descontínuas, na maioria dos casos), realizadas ao longo da história por agentes públicos e privados. Em um primeiro momento essas intervenções tinham um viés sanitarista, já em um segundo momento passaram a estar associadas às deliberadas construções das vias de fundo de vale, momento em que a ocorrência de enchentes urbanas passou a ser ainda mais frequente. Desta forma, o processo de urbanização deu origem às enchentes, a partir do momento em que converteu os processos naturais de extravasamento dos canais e inundações em impactos sociais.

Na tentativa de minimizar tais impactos, diversas obras hidráulicas foram empreendidas ao longo do tempo. No entanto, a questão das inundações e enchentes ainda está fortemente presente no cotidiano da população que habita áreas vulneráveis a enchentes devido à dependência de novas obras em todo o sistema e à manutenção de intervenções antigas, que se faz de forma descontínua, no tempo e no espaço (RODRIGUES, 2015). Uma vez que a forma de ocupação da cidade não mudou: a impermeabilização do solo continua a se expandir, inclusive nas áreas da planície de inundação, ou seja, a área natural de inundação dos rios no período de cheia ainda é ocupada, as intervenções denominadas “estruturais” se mostram insuficientes.

¹ Neste período, com a chegada do automóvel, é iniciada a estruturação de uma sociedade do automóvel em São Paulo, gerando grandes impactos na relação entre a sociedade e seus os rios.

2. Metodologia

A presente pesquisa adotou como unidade de estudo a bacia hidrográfica, que se apresenta como unidade físico-territorial básica principalmente para a gestão dos recursos hídricos se estendendo para a gestão territorial e para o desenvolvimento científico (MACHADO & TORRES, 2012). Esta unidade de estudo foi escolhida fundamentando-se na Abordagem Sistêmica e na Teoria do Equilíbrio Dinâmico (GREGORY, 1992) em que a bacia hidrográfica é considerada um sistema aberto, constituído por subsistemas, onde o equilíbrio dinâmico depende de ajustes entre as formas, materiais e processos. Este equilíbrio é frequentemente alterado pelas ações antrópicas nos diversos componentes da natureza, gerando estados de desequilíbrios temporários ou permanentes.

Uma bacia hidrográfica, de acordo com Rodrigues & Adami (2005, p. 147-148) é definida, a partir de uma abordagem sistêmica, como:

“Um sistema que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interfere, no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais.”

A partir da definição da área de estudo: a bacia hidrográfica do rio Ipiranga; a pesquisa analisa a relação entre as intervenções antrópicas e os eventos de inundações e enchentes, além de se debruçar sobre as contradições que o processo de produção do espaço urbano gerou na área de estudo, a partir da perspectiva das enchentes urbanas.

Para alcançar tais objetivos foi necessário um levantamento teórico a fim de compreender determinados conceitos nos quais a pesquisa se debruça, bem como entender e estabelecer recursos e procedimentos técnicos, principalmente no que diz respeito a elaboração de material cartográfico. A metodologia referente a essas duas frentes será detalhada a seguir.

2.1. Recursos teórico-metodológicos

A pesquisa baseia-se em conceitos próprios da geografia física e da geografia humana que serão aprofundados nos tópicos seguintes.

2.1.1. Geomorfologia Fluvial

A geomorfologia fluvial se faz necessária neste estudo no que diz respeito a compreensão do quadro original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, abrangendo o estudo dos cursos fluviais, das planícies fluviais e das bacias hidrográficas. Ela se debruça sobre o entendimento dos processos² e das formas do relevo relacionadas ao escoamento dos rios e no fornecimento de conteúdo para analisar dados geomorfológicos e relacioná-los com mudanças no sistema fluvial. Os rios são considerados os agentes mais relevantes no que diz respeito ao transporte de materiais³ intemperizados das áreas elevadas para as mais baixas e dos continentes para o mar. A morfogênese das vertentes, bem como a carga detrítica fornecida aos rios são controladas pelo clima, pela cobertura vegetal e pela litologia. Qualquer acontecimento que ocorre na bacia de drenagem repercute direta ou indiretamente nos rios (CHRISTOFOLETTI, 1981).

De acordo com Luz (2014), a planície fluvial tem suas formas geradas, principalmente, em decorrência de ações fluviais sustentadas por determinados materiais superficiais a partir de processos genéticos e evolutivos específicos. Segundo Christofoletti (1981), uma planície fluvial meândrica é caracterizada por apresentar três subsistemas fluviais típicos: canal fluvial, planície de inundação e terraço fluvial.

Existem diferentes padrões de canais fluviais, determinados por uma combinação particular de variáveis que os rios podem apresentar, como: vazão, profundidade, comprimento, gradiente, raio hidráulico, dentre outras. O tipo de canal fluvial possui relação de interdependência com a morfologia fluvial e os sedimentos que a compõem que, por sua vez, são resultados dos processos que atuam, ou já atuaram, no sistema (LUZ, 2014). O canal fluvial corresponde ao leito menor da planície fluvial, a frequência do escoamento fluvial do leito menor é suficiente para impedir o crescimento de vegetação, por isso é bem delimitado, nele se encaixa o leito de vazante, que se trata da linha de maior profundidade do leito, em que as águas baixas escoam.

² Processos: aqui entendidos como as forças motoras endógenas e exógenas que geram as formas do relevo da Terra (PENCK, 1953 *apud* LUZ, 2014).

³ Materiais: aqui entendidos como a camada mais superficial da crosta terrestre (LUZ, 2014).

A planície de inundação é a faixa do vale fluvial composta por sedimentos aluviais que bordejia o curso d'água (CHRISTOFOLETTI, 1981), ela corresponde ao leito maior, sendo periodicamente ocupada pelas águas quando ocorre o transbordamento do canal. Dependendo da magnitude da inundação, o extravasamento ocorre no leito maior sazonal (inundação com frequência regular) ou no leito maior excepcional (inundação com frequência excepcional).

Os terraços fluviais, definidos como antigas planícies de inundação que foram abandonadas (LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964 *apud* LUZ, 2014), são topograficamente mais altos que a planície de inundação, por isso os intervalos das inundações neste setor são menos recorrentes.

2.1.2. Geomorfologia Antropogênica

A geomorfologia antropogênica aborda o tema da ação humana sob a perspectiva da geografia física. Essa metodologia considera as intervenções antrópicas como ações geomorfológicas, desta forma, o ser humano, enquanto parte de uma sociedade, “pode modificar propriedades e localização dos materiais superficiais; interferir em vetores, taxas e balanços dos processos e gerar, de forma direta e indireta, outra morfologia, aqui denominada de morfologia antropogênica.” (RODRIGUES, 2005, p. 101). Assim, a geomorfologia, a partir desta metodologia, é concebida de forma a “abordar as recentes e profundas mudanças impostas pelas sociedades humanas na superfície terrestre.” (RODRIGUES, 2005, p. 102) Segundo Rodrigues (2004), a variável antrópica nos estudos do meio físico passou a ser considerada relevante tardiamente: apenas da década de 1960. A autora pontua que Marsh, em sua obra *Man and Nature*, de 1864, foi um dos primeiros autores a acatar e desenvolver o tema e Nir (1983) foi um dos que utilizou pioneiramente o termo *antropogeomorfologia*.

De acordo com Rodrigues (2004), os processos derivados da ação antrópica vêm sendo mencionados com mais frequência devido à ampliação da magnitude do impacto humano; a consciência de esgotamento dos recursos naturais evidenciada, principalmente, pelos órgãos internacionais; a preocupação com os riscos ambientais; e

também, simplesmente, por uma demanda legal de estudos com esse objeto. Mesmo assim, a autora considera que, ainda permanecem, em menor ou maior grau, os conceitos e referências para essa abordagem são dispersos e desarticulados.

Na década de 1990 houve um esforço entre os cientistas de todo o mundo para estudar os impactos da atividade antrópica sobre o meio ambiente. Nesse rol, essa pesquisa selecionou, o estudo sob a coordenação de Berger & William Iams (1995) no grupo de trabalho *Cogeoinviroment*, vinculado à IGS (*International Union of Geological Sciences*), como uma das referências para a seleção dos geoindicadores de mudança. No estudo citado foram definidos parâmetros, técnicas, medidas, escalas e indicadores para observar, a partir destes padrões, mudanças nas taxas, magnitudes e frequências dos eventos que modificam a superfície da Terra. Desta forma definiu-se uma lista com os indicadores de mudanças desses processos, denominados *geoindicadores*. Nessa lista se encontram indicadores que se referem aos domínios morfoclimáticos, sistemas geomorfológicos e escalas têmporo-espaciais. Posteriormente, Coltrinari (1996, 1999) complementou os estudos sobre as modalidades antrópicas nos trópicos úmidos e Gupta (1999) reelaborou a lista original na modalidade de intervenção antrópica da urbanização no meio tropical (RODRIGUES, 2004).

Rodrigues (2004) propõe uma metodologia que orienta os estudos das ações antrópicas no meio físico, expondo fundamentos para a avaliação e o dimensionamento da atividade antrópica na superfície terrestre, são eles: 1. Observar ações humanas como ações geomorfológicas na superfície terrestre, 2. Investigar padrões de ações humanas significativos para a morfodinâmica, 3. Investigar a dinâmica e a história cumulativa das intervenções humanas, iniciando com os estágios de pré-perturbação, 4. Empregar diversas e complementares escalas espaço-temporais, 5. Empregar e investigar as possibilidades da cartografia geomorfológica de detalhe, 6. Explorar a abordagem sistêmica e a teoria do equilíbrio dinâmico, 7. Utilizar a noção de limiares geomorfológicos e a análise de magnitude e frequência, 8. Dar ênfase à análise integrada de sistemas morfológicos, 9. Levar em consideração as particularidades dos contextos morfoclimáticos e morfoestruturais, 10. Ampliar o monitoramento de balanços, taxas e geografia dos processos derivados e não derivados de ações antrópicas. Os fundamentos

da metodologia agora citados são utilizados como referência para o encaminhamento da pesquisa, apesar de nem todos se apresentarem neste trabalho.

2.1.3. Cartografia Geomorfológica

De acordo com Ross (1990, p. 52) *apud* Gouveia (2010), a cartografia geomorfológica “constitui a base da pesquisa e não a concretização gráfica da pesquisa já feita”, ou seja, se trata de um importante instrumento de pesquisa que possibilita a identificação e interpretação de mudanças nos processos referentes à tríade geomorfológica.

A cartografia geomorfológica retrospectiva ou evolutiva, se caracteriza como um procedimento da antropogeomorfologia que se sustenta no estudo das formas, materiais e processos da superfície terrestre. Este procedimento consiste na representação gráfica da morfologia original de determinado sistema, e da sequência de intervenções nas formas e materiais superficiais (GOUVEIA, 2010). Por morfologia original ou pré-intervenção entende-se aquela morfologia cujos atributos, tais como extensão, declividade, rupturas e mudanças de declives, etc. não sofreram alterações significativas por intervenção antrópica (RODRIGUES, 2005). Para o reconhecimento da morfologia original é necessário o uso de materiais cartográficos, tais como cartas topográficas e fotografias aéreas que remetem aos períodos mais antigos possíveis, quando a região estudada ainda não havia sido submetida a intervenções significativas.

Para a realização do mapeamento da morfologia antropogênica é ideal a utilização de materiais representativos das três fases possíveis de intervenção (perturbação) antrópica, sendo elas: pré-intervenção, intervenção ativa e pós-intervenção. Este mapeamento permite a identificação do percurso cronológico das intervenções antrópicas significativas para a morfodinâmica, tais como padrão de arruamento, densidade de edificações, estágio de consolidação urbana, distribuição e densidade de materiais superficiais, profundidade e extensão de cortes e aterros, volume de materiais remanejados in loco ou importados (RODRIGUES, 2005).

A cartografia geomorfológica retrospectiva e evolutiva também possibilita a identificação e definição de unidades morfológicas complexas (também denominadas

unidades espaciais de planejamento), a partir da correlação entre os conteúdos das morfologias original e antropogênica.

Enchentes Urbanas

De acordo com Botelho *in* Guerra (2011), a ocorrência de cheias ou de transbordamento das águas dos rios é um fenômeno natural responsável pela formação das planícies e terraços aluviais. Este fenômeno é controlado pelo volume e distribuição das águas das chuvas, pelo tipo e densidade da cobertura vegetal, pela cobertura pedológica, pelo substrato geológico, pelas particularidades do relevo e pela geometria do canal fluvial. No entanto os fatores antrópicos assumem grande importância nos sistemas hidrológicos das áreas urbanizadas, tais como a ocupação intensa e desordenada e a inadequação do sistema de drenagem urbana.

Tucci (1995) considera que as enchentes urbanas ocasionam impactos relevantes sobre a sociedade. Elas têm origem em dois processos diferentes, que podem ocorrer de forma isolada ou integrada: 1. Enchentes devido à urbanização, ou seja, a partir da atuação antrópica nas áreas de planície de inundação e demais setores da bacia hidrográfica. Neste primeiro processo as enchentes acontecem essencialmente devido às mudanças na cobertura vegetal do solo, ou seja, devido à impermeabilização do mesmo, além da realização de medidas estruturais de caráter imediatista, que em um primeiro momento se mostra eficaz, mas com o passar do tempo é observada incessante dependência no que diz a manutenção das obras, além da necessidade de novas obras conforme a cidade se expande; 2. Inundações naturais em áreas de planície de inundação que foram ocupadas, neste caso a população que habita as áreas da planície de inundação são atingidas. Este segundo processo normalmente ocorre devido à omissão de planejamento governamental e de acordo com os interesses de determinados agentes produtores de espaço.

Custódio (2002) traz em seu estudo definições detalhadas acerca dos conceitos de *enchente* e *inundação*, mostrando que estes conceitos são apropriados pelas diferentes áreas de estudos que os utilizam. É importante diferenciar os conceitos de enchente e

inundação tendo em vista que neste trabalho o termo *inundações* faz referência ao processo natural e o termo *enchentes* contém um sentido de desastre ou problema.

Nesta pesquisa também é desenvolvida a perspectiva de enchente⁴ trazida por Custódio (2002, p. 15) e Rodrigues (2015, p. 325-326), em que esta aparece como um problema essencialmente urbano e revelador das contradições do processo de produção do espaço urbano.

2.1.4. Indissociabilidade Entre Urbanização e Industrialização

A noção de indissociabilidade entre urbanização⁵ e industrialização⁶ aparece ao longo desse estudo essencialmente quando se pensa no processo histórico de urbanização da cidade de São Paulo e, particularmente, do bairro do Ipiranga. As discussões sobre os processos de urbanização e industrialização serão recorrentes, desta forma é importante esclarecer desde já o caráter inseparável entre estes dois processos na medida em que um impulsiona o outro. Essa indissociabilidade foi demonstrada em uma ampla bibliografia que trata deste tema e ao refletir sobre a sociedade contemporânea e o desenvolvimento do capitalismo percebe-se impossível separar esses dois fenômenos devido à identidade que carregam consigo (SPOSITO, 1988; SEABRA, 2015).

Nos estudos sobre este tema fica claro que quando a indústria não busca as cidades, ela a cria. No caso de São Paulo, a cidade foi apropriada pela indústria e lá já havia mercado, fontes de capitais disponíveis (provenientes do capital cafeeiro, por exemplo), serviço de apoio à produção (como as vias férreas, por exemplo), mão de obra (tanto a necessária como o exército industrial de reserva); assim pode-se dizer que a urbanização impulsionou - e foi impulsionada - pela industrialização (SEABRA, 2015). Já em outros

⁴ A autora considera este termo vinculado ao “extravasamento das águas de um rio do seu leito menor para o maior e excepcional [CUNHA, 1998, p. 213], conjuntamente com os efeitos danosos provocados pelas alterações humanas, não apenas na rede de drenagem”.

⁵ Na obra de Spósito (1988), o conceito está relacionado basicamente ao aumento da população que vive em cidades em relação à população total, ou seja, a diminuição relativa da população do rural.

⁶ Na obra de Spósito (1988), o conceito está relacionado à produção de mercadoria a partir da máquina fatura, especialmente com a Revolução Industrial (segunda metade do século XVIII).

lugares, quando a indústria não se apropriou das cidades já existentes, ela se instalou perto das fontes de matérias-primas, de água ou de energia e assim gerou suas próprias cidades, em função dos trabalhadores que lá se instalavam e das demandas por serviços e infraestruturas que eram exigidos.

De acordo com Lefebvre, o fenômeno da urbanização e daquilo que o autor denominou como *sociedade urbana*, ou seja, “a sociedade que resulta da urbanização completa” (1999, p.15) é consequência da industrialização. Urbanização e industrialização são, portanto, indissociáveis, e a indústria é elemento fundamental para entender a diferença qualitativa entre cidade e urbano, tendo em vista que as cidades remontam ao período da Antiguidade e as sociedades urbanas remontam à industrialização. Quando formos nos atentar para a história do processo de urbanização de São Paulo, essa relação ficará bem explicitada. É importante ressaltar que a sociedade urbana nasce com a industrialização, mas é superada (LEFEBVRE, 2004), como também fica evidenciado nesta pesquisa.

2.1.5. Produção do Espaço

A função do espaço no desenvolvimento econômico brasileiro, e suas transformações de acordo com os diferentes períodos deste desenvolvimento é fundamental para se pensar a relação da cidade com seu meio físico natural, e, em especial, com seus rios. Entretanto, este espaço, entendido aqui como condição, meio e produto do desenvolvimento da sociedade (CARLOS, 1994) ganha outra dimensão e função na reprodução ampliada do capital, a partir de um novo momento do capitalismo em que a financeirização assume o protagonismo em relação ao capital produtivo. Neste contexto, a produção do espaço ganha papel central como possibilidade de realização do valor fictício, com o capital financeiro - sob as formas do setor imobiliário ou da construção civil - substituindo, em grande parte, o protagonismo das indústrias na economia paulistana (o que terá grandes impactos sobre toda a cidade, e também sobre o Ipiranga). Assim, a noção do papel central da produção do espaço na economia, perpassará todo o trabalho, especialmente para pensar as mudanças das últimas décadas na área de estudo.

2.2. Recursos e procedimentos técnicos

A pesquisa tem como principal recurso de análise os materiais cartográficos, que foram elaborados no *software* ArcGIS versão 10.2.2, a partir de bases cartográficas com acesso livre.

O mapa da morfologia original constitui-se como base dessa pesquisa, uma vez que a identificação das características originais em uma situação de pré-intervenção permite o reconhecimento das tendências hidromorfológicas originais e o dimensionamento das mudanças ocasionadas pela urbanização. De acordo com Rodrigues (1997, 1999, 2004), só é possível identificar o grau de artificialidade do meio físico em uma área urbana a partir do reconhecimento das condições dos sistemas físicos originais.

Como morfologia original ou pré-intervenção, entende-se aquela cujo os atributos não tenham sofrido significativas intervenções antrópicas diretas nas formas e remanejamento dos materiais (RODRIGUES, 2005).

O conjunto de mapas da morfologia original da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga foi realizado na escala de 1:10.000, nele identificou-se e representou-se os nichos de nascentes, a rede hidrográfica, a planície de inundação, os topos de morro, as rupturas de vertentes e os colos.

O mapa foi elaborado através do procedimento de fotointerpretação, principalmente a partir das fotografias aéreas referentes ao levantamento aerofotogramétrico do município de São Paulo realizado em 1967, disponibilizado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU). O mapeamento foi realizado manualmente em *overlay* (papel semitransparente) fixado sobre a fotografia central dos pares estereoscópicos. No *overlay* foram transferidos alguns pontos de referência, como ruas, para o georreferenciamento do *overlay* sobre o material digitalizado. Em certos momentos, devido à insuficiência de fotointerpretação, tendo em vista que em 1967 as partes bacia hidrográfica em questão mais próximas à foz do rio, onde o Ipiranga encontra o Tamandateí, já se encontravam altamente urbanizadas, lançou-se, então, mão das cartas topográficas elaboradas pela empresa Sara Brazil (1930), devido ao detalhamento deste material, no entanto algumas áreas mais à jusante já se encontravam no estágio de perturbação ativa e o rio Ipiranga já havia sido alvo de retificação, sendo necessário

utilizar também a Planta da Cidade de São Paulo (1916), para estes trechos. Os materiais foram considerados representativos do período de pré-perturbação tendo em vista a baixa densidade de intervenções antrópicas no momento de sua elaboração na bacia hidrográfica do Riacho Ipiranga. A este mapa foram adicionados os arruamentos atuais e informações sobre a formação geológica do local, a fim de perceber com mais detalhe e clareza os impactos causados na área de estudo pelo processo de urbanização.

Bases Cartográficas	Ano de elaboração do material	Escala	Empresa/ Instituição	Aquisição
Planta	1916	1:20.000	Divisão Cadastral da 2ª Secção da Diretoria de Obras e Viação da Prefeitura Municipal	SMDU
Carta topográfica	1930	1:5.000	SARA BRAZIL S/A	Instituto Geográfico e Cartográfico, disponível em: < http://geoportal.igc.sp.gov.br/ >
Fotografias aéreas	1967	1:10.000	Prefeitura de São Paulo	SMDU
Rede viária	2017	-	Open Street Map	Open Street Map, disponível em: < https://www.openstreetmap.org/ >

Tabela 1: Bases cartográficas para a elaboração do mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

O conjunto de mapas do processo de urbanização da bacia hidrográfica do rio Ipiranga foi compilado a partir dos mapas de áreas urbanizadas disponibilizados pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento, em seu portal GeoSampa, na parte

denominada Histórico Demográfico e Acervo do Município de São Paulo. Os mapas do site foram elaborados pela Secretaria Municipal de Planejamento (Sempla) a partir de dados da Emplasa.

As informações contidas nos mapas de áreas urbanizadas dos diferentes períodos foram vetorizadas com recorte para a área de estudo e a ela somou-se a base de arruamentos atuais.

Bases Cartográficas	Ano de referência do material	Escala	Empresa/ Instituição	Aquisição
Áreas Urbanizadas	1872, 1890, 1900, 1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000.	Escala numérica não indicada.	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo, disponível em: http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/
Rede viária	2017	-	Open Street Map	Open Street Map, disponível em: https://www.openstreetmap.org

Tabela 2: Bases cartográficas para a elaboração do conjunto de mapas do processo de urbanização da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

O mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga foi baseado no mapeamento de uso e ocupação do solo da Região Metropolitana de São Paulo realizado pela Emplasa, sendo atualizado através de imagens de satélites de 2015 do *google maps*, disponibilizadas pelo *software* utilizado na elaboração deste mapa. À esta base somou-se uma base cartográfica referente às perturbações diretas no canal fluvial da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, adaptando-se os traçados dos cursos d'água para o observado na foto interpretação, além da base cartográfica de rede viária que teve por objetivo destacar as vias na imagem de satélite.

Bases Cartográficas	Ano de elaboração do material	Escala	Empresa/ Instituição	Aquisição
Uso e	2005	1:35.000	Emplasa	LASERE (Laboratório de

ocupação do solo				Aerofotografia e Sensoriamento Remoto) - Departamento de Geografia – USP
Mapa das Etapas de Obras da Sabesp	2013	1:15.000	Sabesp	Prefeitura de São Paulo
Imagem de satélite	2017	-	Landsat	Google Maps
Rede viária	2017	-	Open Street Map	Open Street Map, disponível em: < https://www.openstreetmap.org >

Tabela 3: Bases cartográficas para a elaboração do mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

Considerando a urbanização como um processo antrópico que transforma a dinâmica dos sistemas hidromorfológicos na medida em que intensifica, acelera e induz mudanças no equilíbrio da bacia hidrográfica através da retirada da cobertura vegetal, do aterramento e ocupação da planície de inundação, da impermeabilização da superfície do solo, entre outras intervenções, procurou-se identificar as intervenções antrópicas nos sistemas hidromorfológicos ocasionadas por este processo. Para isso, as categorias definidas pela Emplasa foram agrupadas neste trabalho em categorias simplificadas baseando-se em classes de perturbação (CLARO, 2013). Assim, foram consideradas três novas classes: *área urbana consolidada*, onde as áreas de ocupação urbana possuem densidade média a alta, além de altas taxas de impermeabilização do solo, correspondendo ao estágio de pós-perturbação antrópica no sistema hidromorfológico, em que há um alto nível de perturbação nos sistemas hidromorfológicos; *área urbana intermediária*, onde as áreas de ocupação urbana possuem densidade e impermeabilização do solo baixas a médias, correspondendo ao estágio de perturbação ativa, em que há perturbação hidromorfológica significativa; *áreas com predomínio de cobertura vegetal* correspondentes ao estágio de pré-perturbação, apresentando baixo nível de perturbação urbana e alta permeabilidade dos solos.

Classes de uso e ocupação do solo na área de estudo (Emplasa)	Agrupamentos
Área urbanizada	Área urbana consolidada
Equipamento urbano	
Indústria	
Favela	
Rodovia	
Solo exposto/ Movimentação de terra	Área urbana intermediária
Campo	Áreas com predomínio de cobertura vegetal
Capoeira	
Mata	

Tabela 4: Agrupamento das categorias presentes no Mapa de Uso e Ocupação do Solo da RMSP (Emplasa) para o Mapa de Uso e Ocupação do Solo Atual da Bacia Hidrográfica do rio Ipiranga.

Além das categorias de uso e ocupação do solo, foram identificadas perturbações morfológicas diretamente nos canais fluviais a partir de duas classes (*leito canalizado* e *leito natural*), entendendo-se canalização por:

“Obra de engenharia realizada no sistema fluvial que envolve a direta modificação da calha do rio e desencadeia consideráveis impactos, no canal e na planície de inundação. Os diferentes processos de canalização consistem no alargamento da calha fluvial, na retificação do canal, na construção de canais artificiais e de diques, na proteção das margens e na remoção de obstáculos no canal.” (CUNHA, 1994, p. 242)

O conjunto de mapas dos eventos de inundação entre 2004 e 2014 na bacia hidrográfica do rio Ipiranga contém cinco folhas que apresentam as enchentes na área de estudo a cada biênio. Os pontos de alagamento deste período foram concedidos pelo gerente do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) da Prefeitura de São Paulo, Hassan M. Barakat. As informações foram disponibilizadas em forma de tabela, contendo informações sobre a data, o local (a partir do cruzamento entre duas ruas), a altura (numeração), o sentido, o tempo de duração, a situação (transitável ou intransitável) e a subprefeitura correspondente à área de alagamento. Com os dados sobre o local, a altura e o sentido foi possível georreferenciar os pontos no programa *Google Earth PRO 7.1.2.2019* e exportadas para o formato de manipulação adequado do programa *ArcGIS 10.2.2* para gerar o mapa temático. À esta base foram adicionadas bases cartográficas da rede viária, das morfologias fluvial e das vertentes.

Bases Cartográficas	Ano de referência do	Escala	Empresa/ Instituição	Aquisição
----------------------------	-----------------------------	---------------	-----------------------------	------------------

	material			
Pontos de alagamento	De 2004 a 2014	-	CGE	CGE
Rede viária	2017	-	Open Street Map	Open Street Map, disponível em: < https://www.openstreetmap.org >

Tabela 5: Bases cartográficas para a elaboração do conjunto de mapas dos eventos de inundação entre 2004 e 2014 da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

O mapa de localização e o mapa administrativo da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga foram organizados a partir das bases cartográficas descritas na tabela abaixo:

Bases Cartográficas	Ano de elaboração do material	Escala	Empresa/ Instituição	Aquisição
Base vetorial contínua	2013	1:250.000	IBGE	IBGE, disponível em: < http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm >
Subprefeituras	2007	1:10.000	Centro de Estudos da Metrópole	http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/

Tabela 6: Bases cartográficas para a elaboração do mapa de localização e do mapa administrativo da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

O mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga foi organizado a partir das bases cartográficas descritas na tabela abaixo:

Bases Cartográficas	Ano de elaboração do material	Escala	Empresa/ Instituição/ Autor	Aquisição
Curvas de nível	2002	1:25.000	Emplasa	Emplasa
Pontos cotados	2002	-	Emplasa	Emplasa

Mapa das unidades geomorfológicas da RMSP	2005	1:100.000	Cleide Rodrigues	Rodrigues (2005, p. 105)
-------------------------------------------	------	-----------	------------------	--------------------------

Tabela 7: Bases cartográficas para a elaboração do mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

O mapa geológico da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga foi organizado a partir das bases cartográficas descritas na tabela abaixo:

Bases Cartográficas	Ano de elaboração do material	Escala	Empresa/ Instituição/ Autor	Aquisição
Geologia	2009	1:400.000	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT)	FABHAT, disponível em: < http://www.fabhat.org.br/site/images/docs/volume_1_pat_dez09.pdf >

Tabela 8: Bases cartográficas para a elaboração do mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

3. Caracterização da área de estudo

O rio Ipiranga é tributário da margem esquerda do rio Tamanduateí e nasce na divisa dos municípios de São Paulo e Diadema. O rio possui cerca de 9 Km de extensão e 30 afluentes. A área total da bacia hidrográfica é de 23 Km² aproximadamente. A bacia hidrográfica do rio Ipiranga localiza-se entre as regiões centro-sul e sudeste do município de São Paulo (SP).

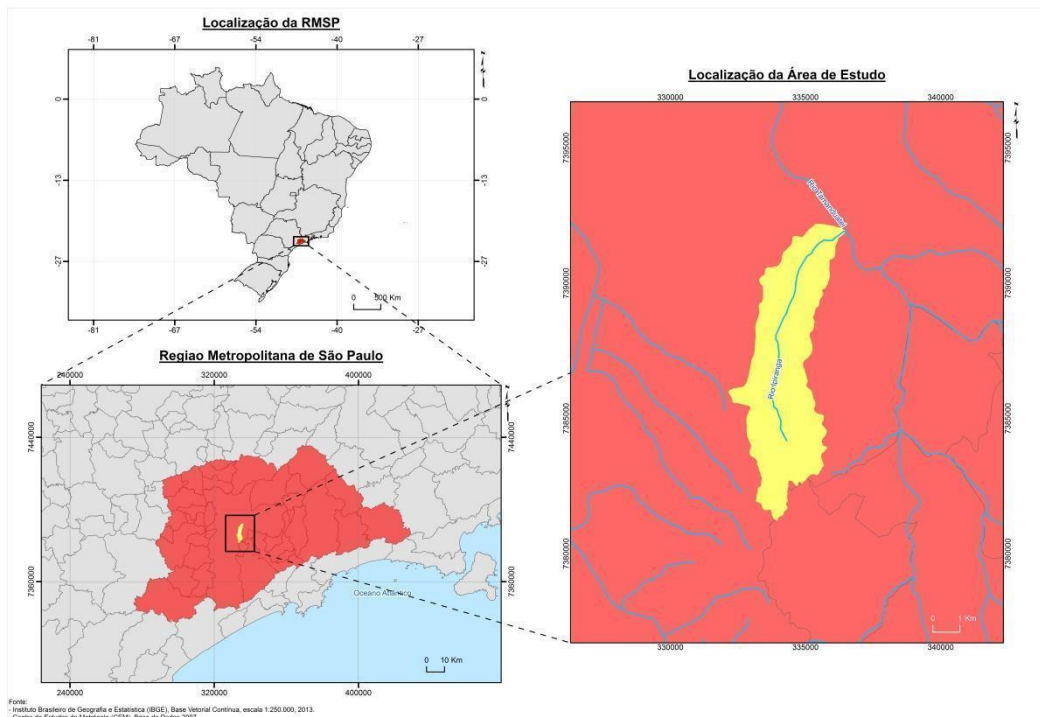


Figura elaborada por Nathálee Bisqueli Fernandes

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

A bacia hidrográfica do rio Ipiranga está inserida nos distritos do Ipiranga, do Cursino, da Vila Mariana, da Saúde e do Jabaquara e é administrada pela subprefeitura da Vila Mariana, que tem como responsabilidade a realização mensal da limpeza do rio (de forma manual e com o auxílio de máquinas).

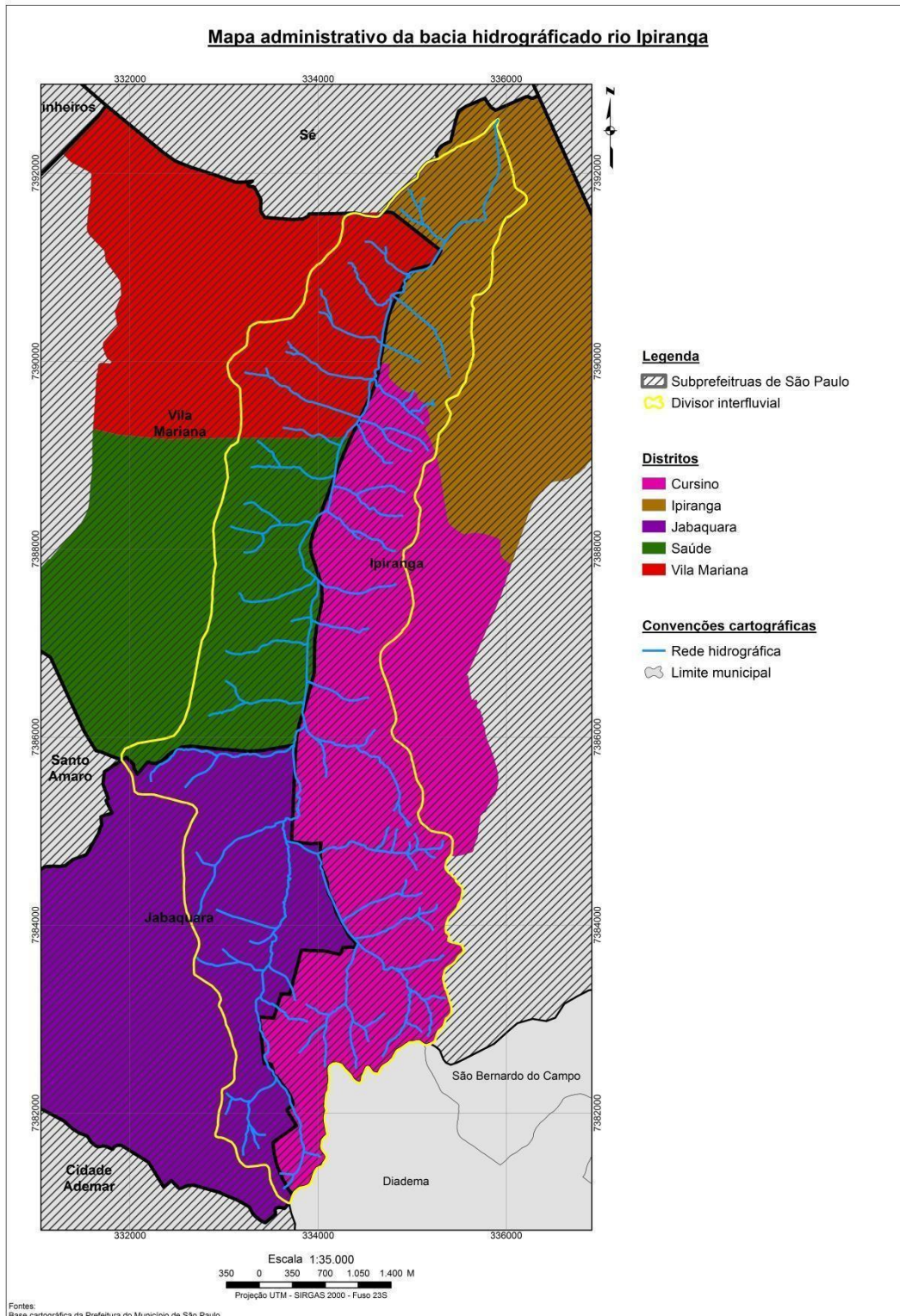


Figura 2: Mapa administrativo da bacia hidrográficação do riacho Ipiranga

O Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI), localizado no distrito do Cursino, constitui-se como a principal área preservada da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, uma vez que concentra praticamente a totalidade das áreas de cobertura vegetal, além dos cursos d'água que ainda não foram objetos de intervenções hidráulicas e de nichos de nascentes. O PEFI foi criado em 1893 com o objetivo de preservar sua área de mananciais, tendo em vista que suas águas abasteciam a população do município de São Paulo (até 1930) e a população da cidade, que estava crescendo, demandava aumento na distribuição de água. O parque estadual foi criado logo após a lei de 17 de agosto de 1892 que autorizava o reforço do abastecimento de água em São Paulo, para isso as pessoas que residiam na área do parque foram desapropriadas e o terreno passou a ser considerado de utilidade pública. Inicialmente sua área era de 6.969.000 m², 20% maior do que é atualmente.

O rio Pirarungaua, que nasce próximo à Avenida do Cursino, dentro do PEFI, faz parte da cabeceira do rio Ipiranga e deságua na Avenida Miguel Stefano. Este rio havia sido canalizado em 1942 (Tânia Cerati, G1, 2012), tendo seu leito impermeabilizado e tamponado, mas em 2006, após parte do terreno da área tamponada ceder e dar origem a uma grande abertura na superfície, decidiu-se retirar o tamponamento do rio, ainda que seu traçado não seja exatamente igual ao seu traçado original.



Figura 3: Rio Pirarungau, afluente da margem direita do rio Ipiranga, tamponado em 2005 e “destamponado” em 2008, Fonte: Coletivo Rios e Ruas.



Figura 4: rio Pirarungau, afluente da margem direita do rio Ipiranga. Fonte: Rios e Ruas, 2015.

A primeira obra estrutural realizada no rio Ipiranga foi a canalização de seu leito a céu aberto, que ocorreu em função da construção do monumento do centenário da Independência (1822) e foi concluída em 1922.

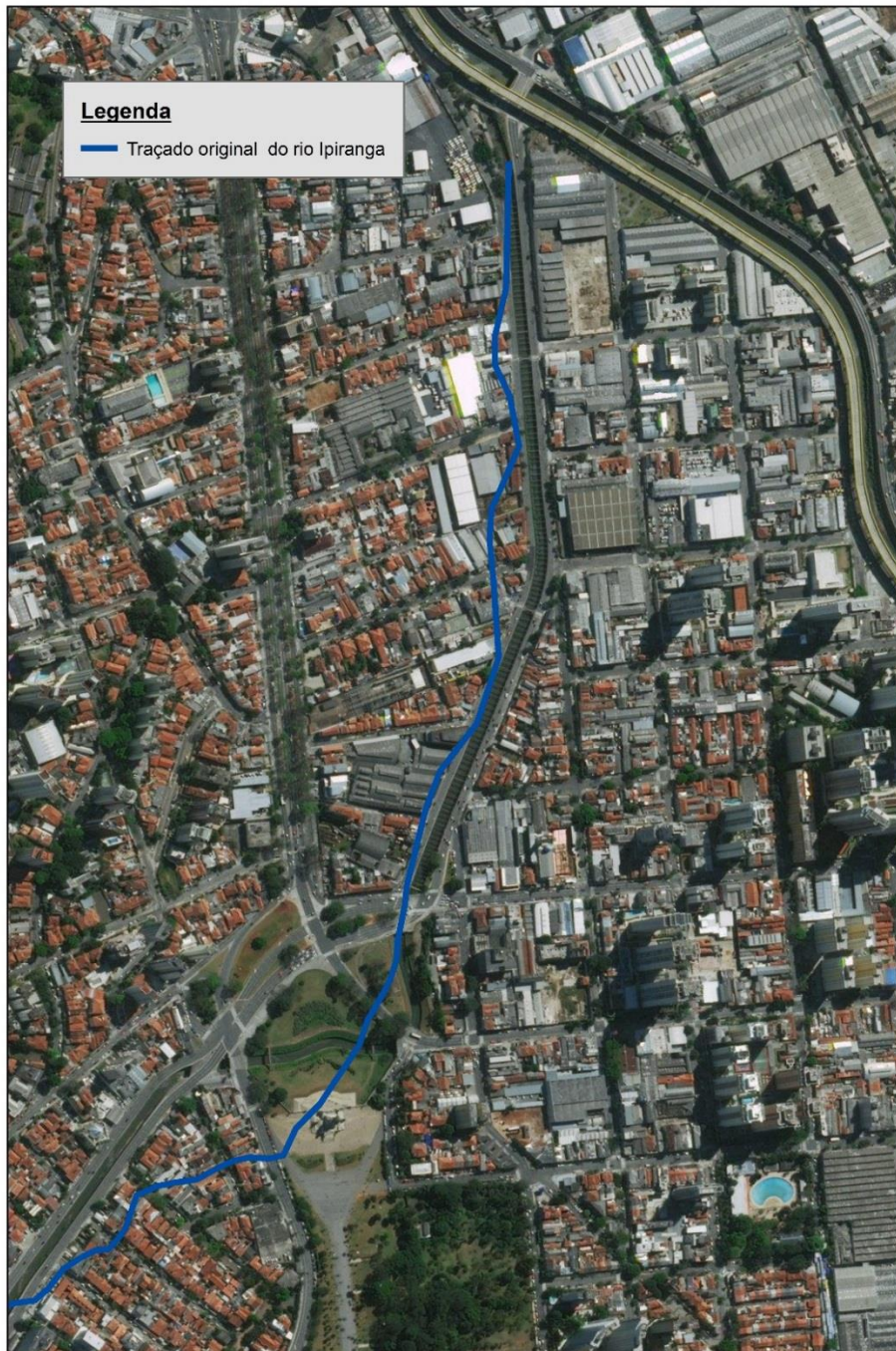


Figura 5: Traçado original do rio Ipiranga à jusante, onde ocorreu a primeira obra estrutural em função do monumento do centenário da independência.

Em 1930, de acordo com uma matéria do jornal Folha de São Paulo de 2004, a paisagem do entorno do rio Ipiranga era bem diferente da atual: seu leito era mais estreito e o nível da rua chegava a ser 2,5 metros mais baixo, como mostra o croqui abaixo, além de haver muitas árvores da espécie salgueiro-chorão ao longo de sua margem, ainda presentes em algumas partes da margem do rio.

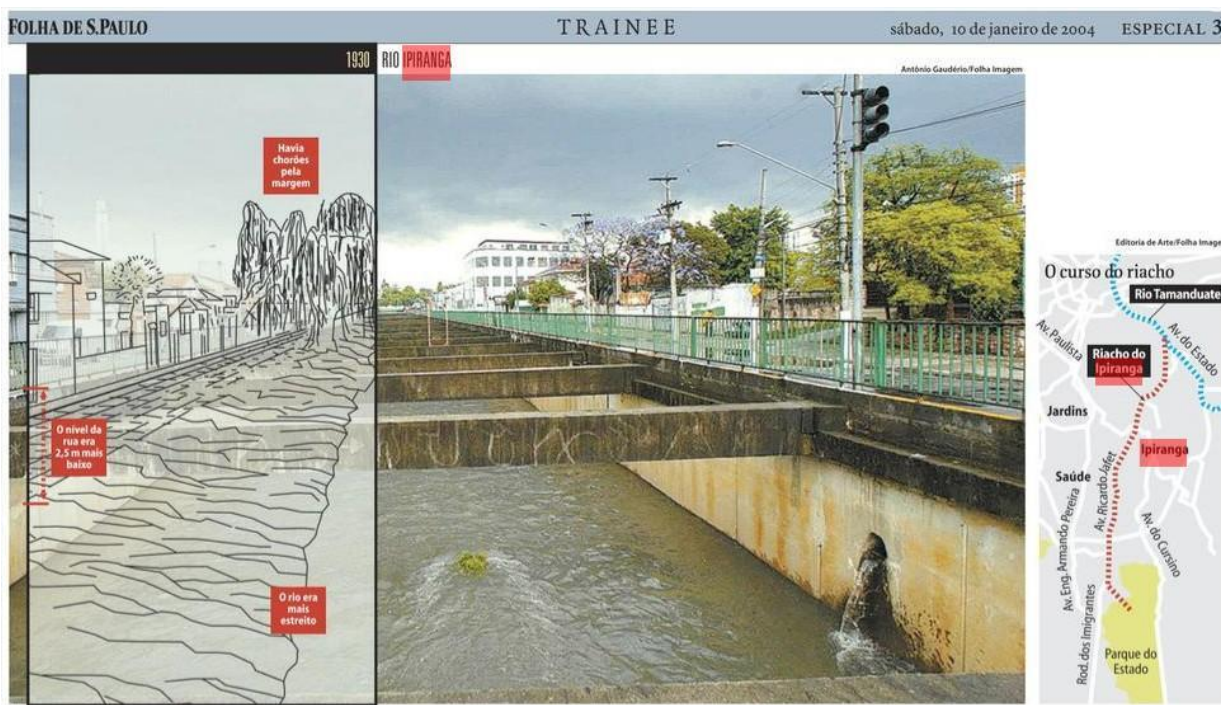


Figura 6: Croqui da paisagem do rio Ipiranga em 1930 sobre imagem mais atual do rio (Folha Trainee Especial, p. 3, matéria de: 10/01/2004).

Foi na década de 1940 que as enchentes urbanas passaram de fato a fazer parte da vida das pessoas que habitavam as avenidas por onde o rio Ipiranga escoava. A partir desta década a frequência das enchentes havia aumentado e as pessoas que ali residiam passaram a instalar comportas e válvulas em suas casas para evitar que as águas do rio atingissem suas casas quando estas extravasassem seu leito (Folha Trainee Especial, p. 3, matéria de: 10/01/2004). Essa mudança provavelmente ocorreu porque na década de 1930 partes da bacia hidrográfica do rio Ipiranga passaram a compor a área urbana da cidade de São Paulo e se tornaram impermeabilizadas, assim, o extravasamento natural esperado na planície de inundação passou a ocorrer com intervalos de recorrência de um ou dois anos devido a ocupação dessa morfologia pela urbanização. No entanto a matéria

jornalística mais antiga que foi encontrada⁷ acerca de um evento de enchente no rio Ipiranga data de bem antes de 1940: “A varzea do Ypiranga está já bastante alagada, temendo-se que as enchentes tome as proporções daquela, que não há muitos annos, alli succedeu” (Folha da manhã, p. 9, 18/01/1929). No mesmo período foram publicadas mais duas reportagens sobre o mesmo evento: uma notícia informava sobre o cadáver de um operário encontrado flutuando no rio Ipiranga (Folha da manhã, p. 4519305, 22/01/1929) e outra fazendo um balanço desta enchente e contabilizando o total de mortes devido ao evento em São Paulo: no total 12 (Folha da manhã, p. 4519305, 03/02/1929).

Folha da Manhã

A ameaça das inundações!

S. Paulo sob o tormento de um verdadeiro dilúvio: Casas que se desmoronam, bairros alagados, bombeiros em acção!

As chuvas continuam a cair. Não ha quasi interrupção alguma. Impressionam pela carga dagua que derramam e sobretudo pela constancia que já se vem provando por varios dias. São diluvios que nos flagellam, não se sabendo quaes hão de ser as suas consequencias. A julgarmos pelos acontecimentos que já se registaram aqui e no interior, vamos ter factos graves e não poucos desastres fataes. A

a Policia não ter havido desastre pessoal.

Apenas, aos fundos da casa n. 181 daquela rua, um compartimento completamente isolado havia ruido.

Residia a familia de Ramiro Santos, que nada soffreu, por estar ausente.

Os moveis ficaram bastante danificados.

NO CAMBUCY

No Cambucy um bloco de terra

penso, a partir de hoje o trafego de mercadorias e passageiros para Campo Limpo, Varzea, Jundiaby e além de Jundiaby. A causa era o desmoronamento de um aterro no k'lo. 123 da linha do tronco, em Campo Limpo.

Provavelmente teremos trens para Santos. A Varzea do **Ypiranga** está já bastante alagada, temendo-se que a **enchente** tome as proporções daquela, que não ha muitos annos, alli succedeu.

Caso continue a chover é provavel que, a começar de hoje, não tenhamos trens para Santos. A varzea do **Ypiranga** está já bastante alagada, temendo-se que a **enchente** tome as proporções daquela, que não ha muitos annos, alli teve lugar.

Paulista — Dos trens que deveriam chegar á Estação da Luz hontem e que são o P. 16, procedente de Baldeação e trazendo os passa-



Figura 7: Matéria jornalística sobre enchente no rio Ipiranga (Folha da manhã, p. 9, 18/01/1929).

⁷ As buscas jornalísticas foram feitas apenas no acervo da Folha de São Paulo, disponível em: <http://acervo.folha.uol.com.br/>

A capital sob o flagello das enchentes

As zonas ribeirinhas, seriamente ameaçadas - O exodo dos habitantes - Varias providencias tomadas pelo governo - A situação dos moradores do Canindé

O numero de mortos, até hoje conhecido, attinge a cinco

No interior do Estado

As populações ribeirinhas desta Capital, com o desencadear das últimas tempestades, está vivendo uma emoção que vai ao seu extremo.

É como que uma Ironia, a causar aqueles que ainda hoje se debatem na luctura da sede que nos está flagellando, vai para 22 dias.

O que hoje se passa nas zonas cortadas dos rios e nas baixadas da Capital, é a repetição per-

das Tamanduatehy e Cantareira havia sido levada pelas águas.

AS PROVIDENCIAS

Foi providenciado, incontinenti, pelo chefe de Policia, para que se enviassem ao local os carros dispon-veis na repartição do largo do Maluco.

Outras medidas foram postas em pratica afim de reforçar o serviço existente já, desde ás 24 horas.

O EXODO DAS FAMILIAS

Desde as primeiras horas da manhã, era grande o movimento de familias que atalhadas nas suas casas pelas águas, se retiravam sem rumo.

Era o exodo a que as obrigava a inclemencia dos temporales. Viam-se então mulheres e crianças, todas com a idéa preconcebida de se pôrem a salvo, romper a avalanche que já lhes attingia a cintura, ameaçadora, violenta.

Ruínas pertencentes aos diversos clubs esportivos desta Capital, estiveram cutilhando, com grande proveito, o serviço de salvamento nas ruas já mencionadas e nas vizinhanças, como sejam Tibiriçá, Pedro Vicente e outras.

O PRESIDENTE DO ESTADO VISITA O LOCAL

O sr. presidente do Estado esteve no local da inundação, acompanhando do secretario do interior, do chefe de policia e do director do Serviço Sanitario.

Percorrendo o local, determino o chefe do executivo varias medidas afim de que fosse atacado o serviço de remoção das familias ameaçadas pelas águas.

A seguir, visitaram as baixadas do rio Pinheiros, Tamanduatehy e Tietê.

O dr. Fabio Barreto por á disposição do dr. Bastos Cruz, sob cuja chefia estão sendo executados os serviços de socorros, todos os caminhões e demais vehiculos do Serviço Sanitario, bem como grande parte do seu pessoal. Determinou ainda s. exc. urgentes providencias de caracter sanitario.

A força publica e o batalhão de bombeiros sapadores estão nas zonas atingidas, prestando serviços de socorros.

A disposição das familias que ficaram sem lar, em virtude da inundação das águas, o governo por á Hospedaria de Imigrantes, que já hontem recebeu 22 pessoas.

O SERVIÇO DE SOCORROS

De accordo com as determinações do commando do Corpo de Bombeiros, o serviço de salvamento foi organizado não só para o local a que nos referimos, mas tambem para os outros bairros onde se faziam sentir os horrores das inundações.

No Canindé — Desde a madrugada até, ás 12 horas, chefou uma turma de bombeiros o tenente Manoel de Jesus Trindado.

Após a visita do chefe de policia, que verificou a deficiencia do serviço, foi reforçada a turma.

Às 12 horas foi o pessoal substituído por uma turma commandada pelo tenente José Mauricio de Oliveira.

A Guarda Civil destacou 20 homens para o local.

Na Ponte Pequena — Iniciado pela madrugada o serviço de remoção foi feito até ás 6 horas, sob a chefia do inspector de rios e canaes, sr. José Moya.

Às 6 horas chegou ao local um pelotão de soldados sob ás ordens do aspirante José Maria de Freitas, da Força Publica.

Esse pessoal foi substituído, ás 10 horas, por uma turma commandada pelo tenente Orlando Machado, do 5.º batalhão.

Nos diversos bairros do Ypiranga, Maria, Casa Verde, Limão e Bom Retiro, estiveram em comunicação com as partes altas da cidade, por meio de batelões de propriedade da Prefeitura.

O serviço de transporte nestes batelões foi feito por soldados da Força Publica.

O DESTINO DOS FLAGELLADOS

Na rua Tibiriçá, onde se acha localizada uma villa reservada a indigentes mantidos pela Sociedade S. Vicente de Paula, as aguas produziram tambem as suas más consequências.

Onze dessas pobres que se encontravam asyladas lá, foram transferidas para a Hospedaria dos Imigrantes.

O mesmo destino estão tendo as diversas familias impossibilitadas de encontrar outro asylo.

As familias de militares estão sendo recolhidas a uma das depen-

das, não obstante estarem nas proximidades alguns barcos tripulados por socios do club, nada se fez, pois os que presenciaram á scena, julgaram que o rapaz houvesse emigrado voluntariamente.

Assim pensando, os proprios companheiros deixaram de attender aos pedidos de socorro do amigo.

O cadaver não foi encontrado.

EM PINHEIROS

No local denominado Caxinguy, morreu afogado nas aguas do rio Pinheiros, o preto Marcelino Soares, de 37 annos presumiveis.

O cadaver foi retirado e transportado para o necrotério.

EM VILLA GUILHERME

Manoel José de Castro, morador á rua João Ventura, em Villa Guilherme, foi hontem, ás 12 horas, tragado pelas aguas do Tietê, na occasião em que se banhava.

O cadaver foi retirado.

para hoje, melhorou sensivelmente a situação daquelle via ferrea, no trecho comprehendido entre esta capital e a estação de Maylasky. A vista disso, os trens SU2 e SU3, que vinham correndo apenas entre São Paulo e São João, passaram a correr, de amanhã em diante, até Maylasky.

CAMPINAS ESTA ISOLADA

Da Directoria da Associação das Estradas do Rodagem recebemos communicação de que continua interrompida a estrada de rodagem de Campinas, de Jundiahy em diante.

O mesmo acontece com o trecho que vai de Itá e localidades immediatas áquelle cidade.

E AFFLICTIVA A SITUAÇÃO EM TIETÊ?

No municipio de Tietê as aguas fizeram ruir cinco pontes, tres so-



João Vitoricelli, hontem tragado pelas aguas no Ypiranga

dias de um triste quadro da vida urbana, no qual apparecem como figuras de primeira categoria os que na escala social se encontram sempre em posição humilde.

Salientam-se nesses episodios que tanto impressionam o espirito publico os laços angustiosos a que se expõem os flagellados, na ansia de se livrar da morte imminente.

De todos os recantos de São Paulo, onde os accidentes geographicos collocam as populações em situação tal, partem, desde hontem, gritos afflictivos de socorro.

E essa ansia que invade os lares dos flagellados. Vai além dos porões humilides. Ella se condensa num sentimento de dô, que compunge.

Já não se resumem esses acontecimentos num simples accidente que amanhã tenha passado ao esquecimento.

Cinco victimas assignalam a calamidade que será para a população de São Paulo um motivo de consternação.

O TAMANDUATEHY EXTRAVASA

Desde ás primeiras horas de hontem, a Policia Central recebeu aviso de que nas Zonas que margeam o canal do Tamanduatehy, era grande o perigo.

E' que as aguas ameaçavam invadir as casas, acerbamente os porões, onde reside a gente pobre.

As enchentes tiveram inicio logo depois da torrente que desabou domingo á tarde.

Tambem o rio Tietê e Pinheiros, o canal do Ypiranga, extravasaram.

O CANINDÉ INUNDADO

Cerca das 8 horas de hontem, chegava á Central de Policia uma noticia alarmante. Dizia-se que a ponte que atravessa o Tamanduatehy á altura da rua Afonso Arinos ameaçava ruir, devida ás aguas que já tocavam no seu nivel.

Accrescentava a informação que grande parte das casas das aveni-



No canal do Ypiranga, onde morreu afogado hontem, o operario João Vitoricelli

dencias do ambulatorio da Cruz Azul, á avenida Tiradentes n. 15.

ATINGIU A 5 O NUMERO DE MORTOS

A situação angustiosa dos habitantes ribeirinhos assumiu proporções muito más graves do que nos annos anteriores. Cinco foi o numero dos que perderam a vida em consequencia das inundações.

A policia tomou conhecimento dos seguintes casos:

No Ypiranga — Na rua Cypriano Barata, registou hontem cedo uma nocrecencia que é sem duvida, a mais impressionante destes dias.

Um operario residente no prédio n. 7 daquela rua, em companhia de um amigo, ao atravessar o canal do Ypiranga, cahiu nas aguas, tendo perecido afogado.

O companheiro salvou-se. O morto é João Vitoricelli, de 21 annos de idade.

Na Ponte Pequena — Quando procedia ao salvamento de um menor que estava prestes a se afogar, foi tragado pelas aguas o aspedado do 5.º Batalhão Indalecio Muniz. O cadaver desapareceu.

Na Penha — Na sede do Club de Regatas da Penha, um grupo de 8 operarios se achava a nadar em um tanque.

Um delles, cujo nome é desconhecido, morreu afogado.

UM FERIDO

A Assistencia prestou socorro hontem á tarde ao soldado Egdio Reis Horta, de 35 annos, da secção de Material da Força Publica.

Egdio quando fazia o serviço de transporte de um... familia da rua Tibiriçá, soffreu um ferimento certo-contuso no pé esquerdo, em consequencia de haver pisado sobre uma ponta de ferro.

NO INTERIOR

Varias cidades do interior do Estado se acham assoladas pelas enchentes.

Sorocaba é uma das cidades que mais tem soffrido.

Em Piracicaba, Ribeirão Preto, Bauri e outras cidades, as enchentes têm causado sérios estragos.

OS TRENS DA SOROCABANA

Communicam-nos da Estrada de Ferro Sorocabana que, de hontem

hore o rio Tietê e duas sobre o rio Sorocaba, sendo que uma dessas pontes fica numa estrada de rodagem.

Informações que recebemos hontem á noite dizem que a represa do sr. Manoel Guedes foi grandemente damnificada pelas enchentes, tanto assim que diversas cidades ficaram completamente ás escuras.

Essas cidades são: Tietê, Laranjal, Pereira, Juru-nirum e Conchus.

EM BIRIGUI

O delegado de Birigui telegraphou á Chefatura de Policia communicando que as chuvas têm sido intensas naquello municipio.

Em consequencia dos temporales as partes baixas da cidade se acham alagadas.

Varias casas já desabaram, porém, nenhuma victima pessoal se registrou até hoje.

A REVOLTA NO AFGHANISTAN

As perspectivas de paz ainda são sombrias

SO' HA AGITACAO NA CIDADE | TERIA BUCHASAKO SIDO MORTO

Figura 8: matéria jornalística sobre enchentes e mortes causadas por esse desastre no rio Ipiranga (Folha da Manhã, p. 4519305, 22/01/1929).

O regime de chuva do mês de janeiro de 1929 foi extremamente atípico, de acordo com os dados meteorológicos da época no verão de 1928/ 1929 choveu cerca de 200% a mais do que na estação passada, sendo considerado uma estação excepcional mesmo quando comparado com outros períodos. Naquele verão os maiores índices pluviométricos foram registrados no mês de janeiro, data das reportagens anteriores (Figuras 7 e 8). Pouco mais tarde, em 18 de fevereiro, registrou-se o maior nível das águas, mesmo tendo chovido menos que no mês anterior. Mais tarde o evento do dia 18 de fevereiro ficou conhecido como “a grande enchente de 1929”, considerada uma das maiores enchentes que ocorreu na cidade de São Paulo (SEABRA, 1987). Este evento, de acordo com Seabra (1987), foi consequência de uma estação chuvosa atípica somada à abertura das comportas de Represa Billings em 14/02, atingiu a região da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, como mostra o trecho da matéria do jornal O Estado de São Paulo (15/02/1929): “Nunca foram, os moradores do Ipiranga, tão atingidos como nesta época”. De acordo com Seabra (1987) o episódio está associado aos interesses da empresa privada já extinta *Light and Power Company*, que conseguiu uma concessão do Governo Federal para canalizar, retificar e inverter o curso do rio Pinheiros, em 1927. No acordo estava previsto que as áreas de várzea passariam a ser propriedade da empresa, a linha máxima da enchente ocorrida em 1929 delimitaria esses terrenos. Seabra (1987) acredita que a empresa abriu as comportas da represa Guarapiranga para ampliar a área alagada e receber mais terras sobre esse evento e sua excepcionalidade.

Após as notícias da grande enchente de 1929, as enchentes do rio Ipiranga só voltaram a ser veiculadas pela mídia a partir da década de 1940, quando sua bacia hidrográfica já se encontrava altamente urbanizada. A região da área de estudo onde mais ocorre (e ocorreu) enchentes é a chamada Ilha dos Sapos (assim conhecida até o início dos anos 1980). O local abrange a foz do rio Ipiranga e se localiza nas áreas da planície de inundação dos rios Ipiranga e Tamanduateí, mais especificamente na rua Tereza Cristina e suas travessas.

Não foi possível saber ao certo quantas obras estruturais foram empreendidas no rio Ipiranga para controlar as enchentes, de acordo com uma matéria de 2012 do portal de notícias da Globo (G1), desde 1986 até a época da matéria jornalística, ou seja, em 26 anos, 12 obras estruturais que visavam a diminuição das enchentes do rio Ipiranga já haviam sido realizadas, no entanto em uma matéria da Folha de São Paulo (Folha Trainee

Especial, p. 3, matéria de: 10/01/2004), nos últimos 60 anos, ou seja, desde a década de 1940, foram feitas 6 obras de canalização no rio. Atualmente, de acordo com as notícias do portal da prefeitura, estão sendo construídos dois piscinões com canal de interligação entre eles desde 2015, além de obras de canalização de parte do rio (1.600 metros) entre o viaduto Ministro Aliomar Baleeiro e a avenida Bosque da Saúde.

Desde 1988 todos os prefeitos da cidade de São Paulo fazem obras estruturais no rio Ipiranga para tentar conter as enchentes urbanas, no entanto, a pesquisa jornalística mostrou que além de se despendem valores gigantescos para empreender essas obras, as enchentes continuam a ocorrer.

3.1. Histórico da urbanização da cidade de São Paulo com enfoque para o bairro do Ipiranga

A origem da formação do bairro Ipiranga se deu concomitantemente ao processo de industrialização de São Paulo, no final do século XIX, a partir da instalação das unidades fabris e da formação de vilas operárias. Antes disso, a ocupação da área⁸, onde hoje se encontra o bairro Ipiranga, estava relacionada à atividade agropecuária voltada para o próprio sustento dos sitiantes, período este marcado por relações pré-capitalistas de produção. Desta forma, até o final do século XIX a área que deu origem ao bairro Ipiranga era caracterizada por se localizar longe do centro urbano de São Paulo e abrigar pequenos sítios e chácaras pertencentes à imigrantes de origem portuguesa, italiana e seus descendentes (JOSÉ, 2010, p. 41).

A cidade de São Paulo foi fundada por padres da Companhia de Jesus, em um contexto de colonização da América, no topo do Planalto de Piratininga em 1554. Os padres percorreram a serra do Mar e foram guiados até o local por povos tupis guaranis, onde fundaram o Colégio dos Jesuítas e instalaram as primeiras moradias no entorno, dando origem à cidade de São Paulo.

A escolha de fundar a cidade no alto de um planalto entre os rios Tamanduateí e Anhangabaú foi estratégica: o local garantia segurança em relação aos frequentes ataques

⁸ O registro de propriedade mais antigo data de 1554 (JOSÉ, 2010).

dos povos indígenas, pois os rios serviam como barreiras naturais, e a altura em que estavam permitia visibilidade em relação às pessoas que se aproximavam e os protegia de possíveis inundações, além da proximidade dos rios garantir o abastecimento da população que ali se instalava, além de outros usos domésticos que as águas dos rios podiam oferecer.

Até o início do século XIX São Paulo ainda se restringia praticamente entre os mesmos limites de quando fora fundada, isso porque a cidade estava localizada relativamente longe do litoral e o seu solo não era adequado para o plantio da cana de açúcar, principal produto de exportação do país até a época. As atividades econômicas desenvolvidas na cidade naquele período eram consideradas irrelevantes diante do mercado internacional, fato que levou a cidade ao isolamento comercial. Até este período a população paulistana era composta principalmente por portugueses e povos indígenas e a língua mais popular era o tupi guarani (ROLNIK, 2014).

No século XVIII o café passou a ser um produto de relevância nos mercados internacionais e, na primeira metade do século XIX, a expansão econômica cafeeira atingiu a cidade de São Paulo, justamente no período em que o café se tornava o principal produto agrícola de exportação do Brasil. A princípio o trabalho na lavoura cafeeira era realizado através do regime escravo e, com a crise da escravidão (PRADO JR., 1970), a região importou boa parte da mão de obra escrava disponível no país após a Lei Eusébio de Queiroz de 1850 que proibia o tráfico internacional de escravos, chegando ao ponto de um terço da população do município São Paulo ser composto por negros ou mulatos, em 1870 (ROLNIK, 2014).

Ano	População
1872	31.385
1890	64.934
1900	239.820
1920	579.033
1940	1.326.261
1950	2.198.096
1960	3.781.446

1970	5.924.615
1980	8.493.226
1991	9.646.185
2000	10.434.252
2010	11.253.503

Tabela 6: População de São Paulo ao longo do tempo, fonte: histórico demográfico do município de São Paulo, SMDU.

A mão de obra escrava disponível foi se tornando insuficiente devido à uma série de fatores. O conjunto de lutas sociais dos escravos da época, associados à fatores políticos e econômicos da época, tornou escassa a oferta de escravos, assim a enorme demanda pelos mesmos tornou cara a sua compra. Diante dessa situação o trabalho escravo começou a ser substituído pelo trabalho livre, e para tal, a elite cafeeira adotou uma política de incentivo à imigração europeia, que, no geral, não incluía o negro no mercado de trabalho (nem em outros âmbitos sociais). Os europeus chegavam ao Brasil através de subsídios e outras estratégias políticas intensificadas após a sanção da Lei Áurea em 1888, que abolia definitivamente este regime de trabalho.

O sucesso das lavouras cafeeiras no estado de São Paulo trouxe mudanças significativas nos âmbitos político, econômico e social da cidade, que passou a ser local central das atividades ligadas à economia cafeeira. Desta forma, coube à São Paulo comportar os bancos, os comércios e a vida urbana que decorriam do capital oriundo desta atividade. A cidade também passou a ser considerada ponto estratégico na conexão entre as regiões do interior paulista produtoras de café, o porto de Santos e a cidade do Rio de Janeiro (capital nacional da época). Devido a isso, dentre outras causas, em 1867 foi instalada uma grande ferrovia da cidade, financiada pelo capital inglês, com o objetivo de atender a demanda do café. A chamada São Paulo Railway, interligava Santos a Jundiaí, seus trilhos passavam principalmente pelas áreas pertencentes à planície de inundação dos rios ao longo do caminho, devido à pequena variação de declividade e aos baixos custos dos terrenos. A chegada da ferrovia promoveu maior integração e desenvolvimento da rede urbana que ali se adensava, na medida em que a entrada e o consumo de produtos manufaturados e industrializados na região começaram a tornar as relações que se estabeleciam ali mais complexas, além de ensejar o avanço da urbanização e

posteriormente da industrialização, que pouco mais tarde dá outra dimensão ao processo de urbanização.

As áreas que deram origem ao bairro Ipiranga e ao bairro Vila Mariana tiveram seus primeiros loteamentos relacionados, além de outros fatores, às linhas de tramways (transporte sobre os trilhos, movido a vapor), que existiram desde o final do século XIX até o ano de 1901. Existiam na cidade três linhas de tramways: uma ligava o centro da cidade ao bairro de Santana, na Zona Norte; outra ligava o bairro Vila Mariana ao bairro Santo Amaro e uma última que ligava a Praça da Sé ao Monumento do Ipiranga. Este meio de transporte foi substituído definitivamente pelo transporte movido à tração elétrica, instalado a partir de 1867, que intensificou o processo de urbanização. Outro fator que contribuiu para os primeiros loteamentos do atual bairro Ipiranga, foi a construção do Museu de História Natural que, mais tarde, deu lugar para o Museu Paulista da Universidade de São Paulo também conhecido como Museu do Ipiranga, fundado em 1890, na medida em que facilitava o loteamento de seu entorno (JOSÉ, 2010). A formação do Ipiranga está ligada ao enriquecimento da família Vicente de Azevedo, que através do processo de grilagem das terras e forte influência política, regularizou estas terras e as vendeu posteriormente e é neste momento que a terra passa a ter um valor que muda de acordo com os interesses da especulação imobiliária, “com a mercadorização do espaço urbano da cidade de São Paulo o seu valor de uso passa a existir sob o domínio das relações do valor de troca”. (JOSÉ, 2010, p. 31)



Figura 9: Museu Paulista (1902). Fonte: <http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/1900.php>



Figura 10: Fotografia da estação ferroviária Ypiranga (1906). Fonte: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/i/piranga-spr.htm>>

Grandes grupos de imigrantes chegaram à cidade de São Paulo entre o final do século XIX e o início do XX. Entre 1888 e 1900 passaram pela cidade cerca 900 mil imigrantes europeus, sendo sua maioria de origem italiana, tendo suas viagens sido subsidiadas pelo Estado brasileiro. Entre 1900 e 1920 passaram pela capital mais 900 mil imigrantes, dentre eles italianos, espanhóis e portugueses, principalmente. Neste período os imigrantes passaram a se deslocar de forma espontânea, ou seja, sem subsídios brasileiros.

Entre 1908 e 1930 cerca de 30 mil sírios e libaneses e 35 mil judeus se estabeleceram na cidade, muito motivados pelo contexto da Primeira Guerra Mundial. Na virada do século a população de São Paulo era de 239.820, dos quais cerca de 150.000 eram estrangeiros (ROLNIK, 2014). No período entre 1890 e 1900 a cidade de São Paulo quadruplicou o número de habitantes que lá residiam, apresentando o maior crescimento de população já visto até hoje, assim, o primeiro surto de imigração foi impulsionado pela plenitude que o complexo cafeeiro atingia.

O intenso crescimento populacional paulistano ocorreu devido ao processo de industrialização (a partir do final do século XIX), que foi favorecido, em um primeiro momento, pela infraestrutura proveniente da produção cafeeira. A indústria que se alocou na cidade era primeiramente voltada para a produção de bens de consumo não duráveis, sobretudo as indústrias têxteis e alimentícias. Este processo foi propiciado indiretamente pelo capital cafeeiro e pelas casas importadoras durante o regime político da Primeira República (1889-1930) através de incentivos fiscais e da política fiscal do Encilhamento (JOSÉ, 2010 *apud* LUZ, 1978), de acordo com JOSÉ (2010, p. 15),

Podemos afirmar a gênese do capital das indústrias como algo resultante da inversão indireta do capital cafeeiro, através do importante papel das casas importadoras e que não somente os imigrantes, mas também os fazendeiros se tornaram industriais assim como alguns proprietários de casas importadoras e de estabelecimentos comerciais.

O processo de industrialização paulistano também se relacionou às crises do modo de produção capitalista que ocorreram ao longo do século XX. A começar pela Primeira Guerra Mundial (1914-1918), que ao interferir no comércio internacional, intensificou o processo de industrialização no Brasil e em São Paulo, este foi motivado pelo processo de substituição de importações, voltado para a produção nacional de bens de consumo e bens de produção e visava o abastecimento do mercado interno. Segundo Gouveia (2010), após a Primeira Guerra Mundial grandes indústrias de capital internacional passaram a se instalar na região da bacia hidrográfica do rio Tamanduateí, da qual faz parte a subbacia do rio Ipiranga.

Durante este primeiro surto industrial em São Paulo, a cidade também passou a abrigar armazéns, depósitos, lojas, oficinas, fábricas, etc. todos estes estabelecimentos se localizavam próximos às áreas da planície de inundação, perto da ferrovia, fator que favorecia o escoamento de matéria prima e dos produtos. Nestas regiões se originaram

bairros operários e industriais, em que os trabalhadores procuravam residir em lugares próximos aos seus locais de trabalho, para facilitar seus deslocamentos, na época realizados a pé, de bicicleta, ou de bonde. É diante deste contexto de industrialização paulistana, que a urbanização do bairro Ipiranga tem início, segundo José (2010), foi em 1906 que a primeira indústria se instalou na região: a Fábrica Cia. Fabril de Tecelagem e Estamparia Ipiranga foi fundada pelos irmãos Benjamin, Nami e Ricardo Jafet (família muito influente no processo de urbanização do bairro), em 1907 surgiu a fábrica Linhas Correntes e em 1909 a Fábrica de Ferro Esmaltado Sílex. Desta forma, a necessidade da indústria gera urbanização

Diante do contexto caracterizado nos dois parágrafos anteriores, em que São Paulo começou a se industrializar e a urbanização começou a tomar um outro fôlego, a cidade começou a viver o que Rolnik (2014) denominou de surto de “urbanidade”. Na medida em que o Estado brasileiro investiu e abriu portas para investimentos estrangeiros (estes obtinham concessões exclusivas por longos períodos) destinados a infraestrutura. Foram concedidas sistemáticas intervenções de engenharia na cidade ao implantar serviços de saneamento, transporte público, energia e pavimentação das ruas. A introdução destes serviços se deu de forma desigual no espaço da cidade, privilegiando as áreas nobres e demarcando, desde o início, que os investimentos urbanísticos servem efetivamente apenas os locais destinados à elite. Segundo Rolnik (2014), os serviços públicos dos bairros populares daquela época - que eram caracterizados por apresentar muitas casas coletivas, pensões, vilas e sobrados, além de abrigar em algumas ocasiões grande densidade de pessoas - se resumia praticamente ao bonde.

Em 1926 com o início do mandato do prefeito José Pires do Rio (1926-1930), é iniciada a concepção urbanística proposta por Francisco Prestes Maia, que tinha como objetivo principal promover a expansão da cidade de forma ilimitada, através do espraiamento da mancha urbana e da abertura de uma rede viária que fizesse essa conexão, o que era compatível com as necessidades de São Paulo na época, pois a cidade concentrava um grande número de pessoas em uma pequena área da cidade. É notável o desadensamento populacional e a expansão da cidade após estas medidas: em 1914 a área ocupada pela cidade era de 3.760 hectares e a densidade populacional era de 110 habitantes por hectare, já em 1930 a área ocupada era de 17.653 hectares e a densidade populacional era de 47 habitantes por hectare (ROLNIK, 2014).

Em 1919 já havia chegado à cidade a empresa automobilística *Ford* e, após sua entrada outras empresas do mesmo ramo foram se instalando, como é o caso da chegada da empresa *General Motors* na região do Ipiranga em 1925, fazendo com que o número de automóveis que circulavam pela cidade aumentasse demasiadamente. A associação do modelo proposto por Prestes Maia e o desenvolvimento da indústria automobilística tornou possível a locomoção de gente que necessitava transitar entre o centro e a periferia, neste período o transporte ferroviário foi sendo substituído pelo transporte rodoviário e os primeiros ônibus começaram a circular.



Figura 11: Empresa General Motors na Avenida Presidente Wilson, 201 – Ipiranga. Fonte: <http://www.chevrolet.com.br/chevrolet-world/news/gm-do-brasil-iniciou-atividades-1925.html>

Até a década de 1920 indústrias e sítios ainda conviviam no bairro Ipiranga, após esse momento os processos de urbanização e industrialização se intensificaram expressivamente.

Ainda em um contexto de desenvolvimento industrial, ocorreu a crise da bolsa de Nova York em 1929, que afetou diretamente o setor agroexportador, em especial a produção cafeeira (principal produto de exportação brasileira da época), São Paulo, neste contexto,

passou a atrair, além de populações estrangeiras, migrantes que vinham principalmente do interior paulista, onde o complexo cafeeiro entrou em crise, culminando em um intenso crescimento populacional. Por outro lado, a crise da bolsa de Nova York estimulou o desenvolvimento industrial do país e da cidade, ainda com o objetivo de substituição de importações, diante da dificuldade de manter o mesmo ritmo de importações. Em 1930 a população paulistana atingiu a marca de 1.326.261 habitantes, que passaram a enfrentar muitas dificuldades devido à falta de infraestrutura e moradia (caracterizada pelas autoconstruções na periferia), inflação e especulação imobiliária, levando a população a diversos conflitos sociais, políticos e econômicos. Pouco mais tarde, diante do mesmo contexto de industrialização, após a eclosão da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) a cidade de São Paulo passou a ter uma produção de gêneros industriais bem diversificada. Neste período a cidade atraiu migrantes de outros lugares do Brasil, em especial mineiros e baianos.

O regime político do Estado Novo (1937-1945) é considerado o primeiro momento em que o Estado passa a participar mais efetivamente do desenvolvimento industrial do país, ou seja, é a primeira vez que o desenvolvimento industrial se torna prioritário. O governo anterior ao de Getúlio Vargas tinha suas políticas mais voltadas ao setor primário-exportador, pois o Estado voltava seus investimentos principalmente para o desenvolvimento da economia cafeeira, desta forma as indústrias não eram muito estimuladas e incentivadas.

Diante da estagnação da atividade cafeeira, o governo Vargas, durante o regime político do Estado Novo, estimulou fortemente a expansão industrial, que passou a produzir também bens intermediários e de base, tendo em vista que antes a indústria paulistana estava limitada à produção de bens de consumo. O bairro Ipiranga também viveu esta diversificação industrial, ao ponto que passou a desenvolver também neste período atividades industriais voltadas para a indústria de base, em especial as indústrias siderúrgicas e metalúrgicas (JOSÉ, 2010).

Quando Prestes Maia assumiu a prefeitura de São Paulo entre 1938 e 1945, deu continuidade ao seu plano de avenidas, reorganização da cidade a partir de um sistema radial perimetral de avenidas. Segundo Rolnik (2014), “A associação entre construção de avenidas e canalização dos rios e córregos completa o novo modelo de circulação: os rios se confinam em canais ou galerias subterrâneas, sobre seus antigos leitos se implantam

avenidas fundo de vale. ” (p. 33). Também transcorreu o avanço da ocupação urbana nas áreas de planície de inundações dos rios, de acordo com José (2010) *apud* Seabra (1987), a partir da década de 1930 até a década de 1950, estas áreas passam a ser valorizadas e a ter valor no mercado imobiliário e especulativo. No caso do bairro Ipiranga o processo de valorização das regiões de várzea tem início na década de 1940, com a implantação da Avenida do Estado, que representou a integração urbana do bairro Ipiranga por meio de vias expressas, a partir do projeto urbanístico proposto por Prestes Maia.

Relacionado às transformações deste período, as enchentes urbanas, noticiadas em cada temporada de verão até os dias de hoje, passam a fazer parte do cotidiano da população paulistana. É notável que no início do século XX os principais rios da cidade passaram a ser objetos de intervenção, ações estas que, em um primeiro momento em um ritmo menos intenso, eram justificadas por uma concepção urbanística sanitária e, em um segundo momento, relacionadas principalmente ao modelo rodoviarista e a uma concepção urbanística viária. Desta forma, o Plano de Avenidas transformou o local por onde passavam os rios em avenidas, transformando também as inundações dos rios em enchente urbanas, como consequência da produção do espaço.

Durante a presidência de Juscelino Kubitschek (1956-1961) instaurou-se a política denominada Plano de Metas, em que houve a abertura econômica brasileira para o capital industrial externo através da doação de terrenos e incentivos fiscais. Com o surto rodoviarista dos anos 1940, se instala definitivamente, nos anos 1950 uma cadeia automotiva na cidade de São Paulo que muda a lógica de ocupação do espaço: as indústrias, que antes buscavam se instalar próximas às estações de trem, passaram a se expandir ao longo das margens de rodovias. Nesta época também se desenvolve uma indústria voltada para a produção de matérias primas necessárias para o desenvolvimento do setor automotivo.

Em decorrência das obras que visavam a expansão rodoviarista na cidade, no final dos anos 1940 há a implantação da rodovia Anchieta (inauguração em 1947 da pista norte e em 1953 da pista sul), que liga a capital paulista à baixada santista e, no início dos anos 1950, há a implantação da rodovia Presidente Dutra, que liga São Paulo ao Rio de Janeiro. Na década de 1940, um novo surto industrial começou a se desenvolver ao longo da rodovia Anchieta, expandindo-se para a região do ABC paulista, e em Guarulhos, ao longo da rodovia Presidente Dutra, sobretudo as indústrias metalúrgica, metal-mecânica

e elétrica, e posteriormente, por volta dos anos 1950, a indústria petroquímica. Nos anos 1950 o processo de industrialização atingiu o seu auge e seguiu neste ritmo até os anos 1960, quando a população da cidade atingiu a marca de 3.781.446 e 5.924.615 já na década seguinte.

As políticas voltadas para o desenvolvimento da industrialização do Brasil continuaram a ser executadas até o governo de João Goulart, ou seja, as políticas voltadas para o desenvolvimento da industrialização foram iniciadas durante o regime político do Estado Novo, durante o governo Vargas, seguiram com o Plano de Metas no governo de Juscelino Kubitschek e continuou no governo de João Goulart com o Plano Trienal de Desenvolvimento. Em 1964 ocorreu o golpe civil-militar que colocou o Brasil sob uma ditadura até 1985, período em que a abertura econômica para a entrada de capital estrangeiro se deu de forma indiscriminada. Através da implantação dos chamados Planos Nacionais de Desenvolvimento o país adotou uma série de políticas de incentivos à industrialização, construção de rodovias e outras obras de infraestrutura que eram aplicadas em todo o país (JOSÉ, 2010).

Com o avanço do processo de urbanização relacionado com as políticas industriais desenvolvidas por Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e governos militares, o processo de industrialização intensifica o processo de urbanização, que leva ao processo de implosão-explosão dos bairros. Foi neste momento que a cidade passou a se conurbar com os municípios vizinhos, dando origem à Região Metropolitana de São Paulo. Neste momento o bairro Ipiranga já tinha consolidado sua industrialização e de acordo com o Censo Industrial de 1965, haviam 943 unidades fabris no distrito do Ipiranga. Nos anos 1960 São Paulo já era considerada a maior cidade do Brasil, além de ser o centro industrial e financeiro de maior relevância do país e fazer parte do circuito de grande produção industrial multinacional (JOSÉ, 2010).

Entre o final dos anos 1960 e a década de 1970 foi colocado em prática o plano de pequenas e médias indústrias, em que as indústrias eram levadas ao interior do país através de incentivos fiscais e, nos anos 70, o chamado Plano de Desenvolvimento das Cidades Médias, de abrangência estadual, incentivou a saída das indústrias da Região Metropolitana de São Paulo, que migraram para cidades médias do interior do estado. Tal conjuntura provocou a desconcentração industrial (LENCIONI, 1991) da cidade de São Paulo na medida em que as sedes administrativas das indústrias permaneciam na cidade

de São Paulo, mas as unidades produtivas migravam para o interior do país, fenômeno que ocorreu fortemente nos municípios vizinhos da metrópole paulistana. Diante do contexto de enfraquecimento do processo de industrialização da cidade de São Paulo entre a década de 1970 e a década de 1980, o bairro Ipiranga (e outros bairros industriais que surgiram no mesmo contexto) foi se desindustrializando (JOSÉ, 2010, p. 23).

Na década de 1990 o processo de desconcentração industrial se consolidou, verificando-se na paisagem de antigos bairros industriais, como é o caso do Ipiranga, galpões fechados e deteriorados, alguns até os dias atuais. Na década de 1990, durante os governos presidenciais de Fernando Collor de Mello (1990-1992) e Fernando Henrique Cardoso (1995-2003) se instaurou uma política de cunho econômico neoliberal, estimulando-se a abertura comercial indiscriminada e as privatizações de estatais. O enfraquecimento da produção industrial brasileira está diretamente ligado com a abertura comercial indiscriminada neoliberal e a partir deste momento a cidade de São Paulo passou a ter suas principais atividades econômicas vinculadas ao setor terciário da economia.

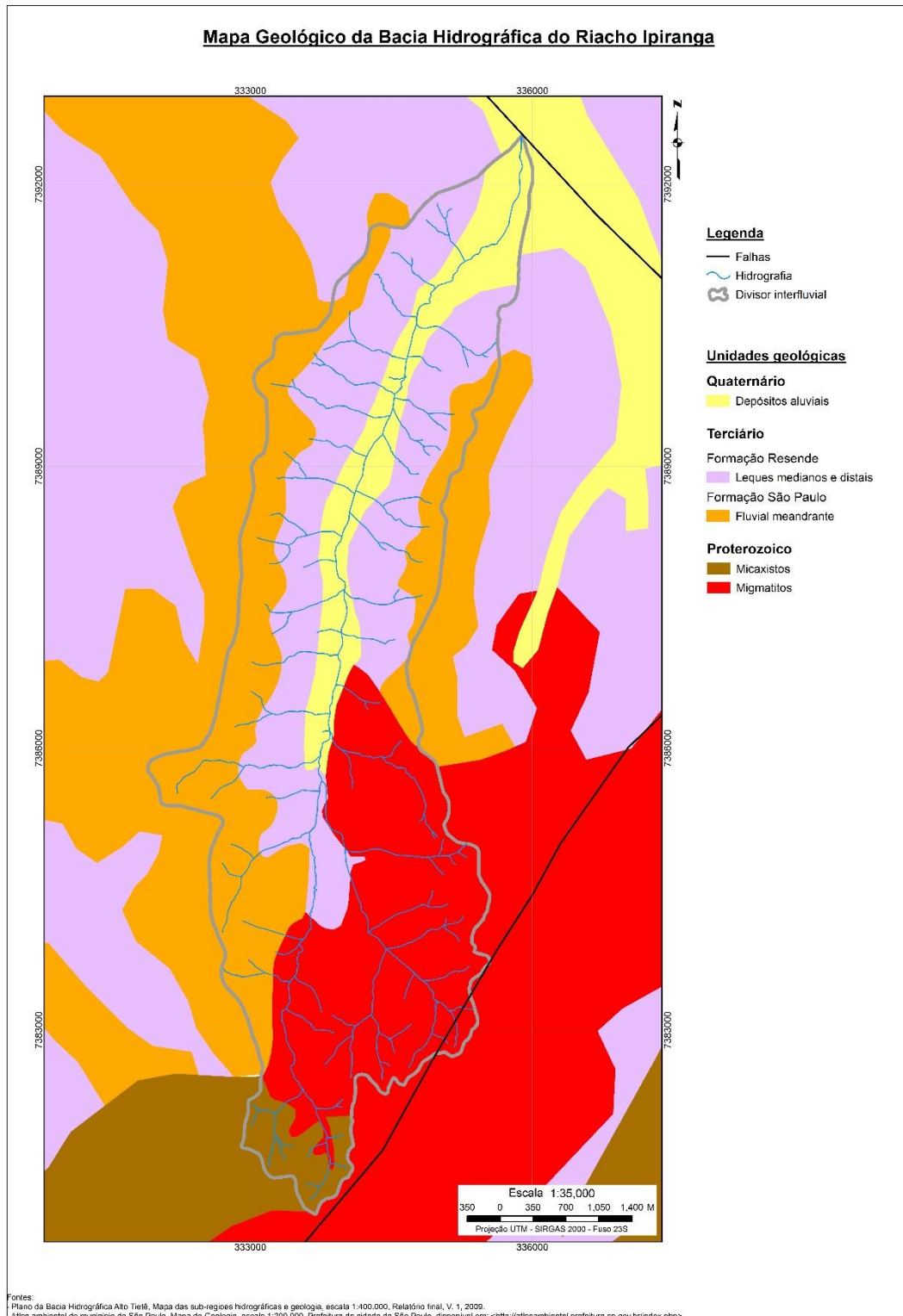
Atualmente São Paulo é a metrópole que tem suas atividades econômicas principais voltadas para o comércio e prestação de serviços. A cidade é sede de grandes empresas nacionais e transnacionais (que mantêm seus estabelecimentos destinados à produção industrial no interior do estado de São Paulo) e em outros estados brasileiros. Neste contexto, a desindustrialização pontual da região do Ipiranga deu origem ao processo de verticalização nos 1990, deixando clara a relação entre desindustrialização e especulação imobiliária (JOSÉ, 2010). Desde os anos 2000 ocorre o processo de verticalização do bairro, em que os galpões das antigas fábricas e indústrias veem dando origem a empreendimentos imobiliários destinados às classes média e média-alta. Desta forma é importante notar como o setor construtivo imobiliário vira uma possibilidade de investimentos lucrativos em uma cidade “pós-industrial”.

É interessante pensar no percurso do bairro e da família Jafet, mencionada anteriormente, enquanto agente da produção do espaço. Desde a formação do bairro Ipiranga, a família se apresenta alinhada com as novas frentes de urbanização que ditam regras da formação sócio espacial do bairro. A Avenida Ricardo Jafet, principal via de fundo de vale da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, faz referência ao homem de origem síria-libanesa que chegou a São Paulo em 1906 junto com sua irmã Nami Jafet (mais tarde

vieram outros integrantes da família). Primeiramente começaram a desenvolver atividades voltadas para o comércio e, pouco mais tarde, investiram capital no setor industrial, passando a dispor de um grande número de indústrias em São Paulo, a maioria localizada na região do Ipiranga. Atualmente, o nome da família está vinculado ao setor imobiliário e à construção civil, importantes pilares da nova frente de urbanização que avança no Ipiranga.

3.2. Geologia

A geologia da bacia hidrográfica do Rio Ipiranga, conforme apresentado na figura 12, apresenta formações mais recentes como os depósitos aluviais do Quaternário e as formações Resende e São Paulo, datadas do Terciário e aflorantes em porção mais à jusante. Já as formações mais antigas, datadas do Proterozóico, são encontradas no montante da bacia – por volta da cota de 800 metros de altitude - com a presença de micaxistos e de migmatitos. De embasamento orogenético e formações sedimentares mais recentes, a bacia está inserida no contexto formativo da Bacia Sedimentar de São Paulo.



Organização: Nathalee Bosquê Fernandes

Figura 12: Mapa geológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

Nessa sucessão dos compartimentos, cabe ressaltar que tais sedimentos se assentam sobre um cinturão orogênico atlântico em uma configuração que foi se moldando de acordo com a tectônica do Rift Continental do Sudeste do Brasil original (RICCOMINI, 1989 *apud* BERGES, 2013). Dessa forma, destacam-se:

- Os micaxistos e os migmatitos datados do Proterozóico são indicativos das mais antigas unidades geológicas da área de estudo, derivados da constituição do embasamento da Bacia de São Paulo com suas rochas metamórficas e ígneas do Complexo Embu, dos grupos São Roque e Serra do Itaberaba e das rochas granitoides intrusivas (MONTEIRO *et all* 2012).

- No contexto do rift continental e da Bacia de São Paulo, observa-se na bacia do Rio Ipiranga a presença de afloramentos da Formação Resende com ambiente deposicional de leques aluviais, além de depósitos fluviais relacionados a formação São Paulo (RICCOMINI, 1989 *apud* GURGUEIRA, 2013). A Formação Resende prevalece na maioria do preenchimento sedimentar da Bacia de São Paulo, englobando depósitos de leques aluviais às deposições das planícies dos rios do tipo entrelaçado em uma matriz constituída, sobretudo, por argilominerais. Já a Formação São Paulo corresponde aos depósitos de sistema fluvial meandrante com composição por arenitos mais grosseiros, siltitos e argilitos laminados na porção mais ligada ao canal e aos meandros abandonados enquanto que há uma presença de arenitos mais finos e melhor selecionados no contexto da planície aluvial. (RICCOMINI; COIMBRA; TAKIYA, 1992 *apud* BERGES, 2013).

- Por último, os depósitos aluviais datados do Quaternário correspondem à área de planície de inundação da bacia do Rio Ipiranga e possuem uma formação menos consolidada com areias de granulação variável, onde se desenvolvem cascalheiras com seixos e blocos de quartzo e quartzito (BERGES, 2013).

3.3. Geomorfologia

Quanto à geomorfologia da área de estudo, pode-se observar na figura 13 que a bacia hidrográfica do Rio Ipiranga apresenta unidades morfoestruturais sedimentares (a Bacia

Sedimentar Cenozóica, mais especificamente a Bacia de São Paulo) e cristalinas (o Cinturão Orogênico Atlântico). Relacionados à essas estruturas, observam-se as unidades morfoesculturais que dizem respeito à Depressão Periférica Paulista (no caso da região da RMSP, é conhecida por Planalto São Paulo) e ao Planalto Atlântico (no caso do mesmo recorte é denominado de Planalto Paulistano/Alto Tietê).

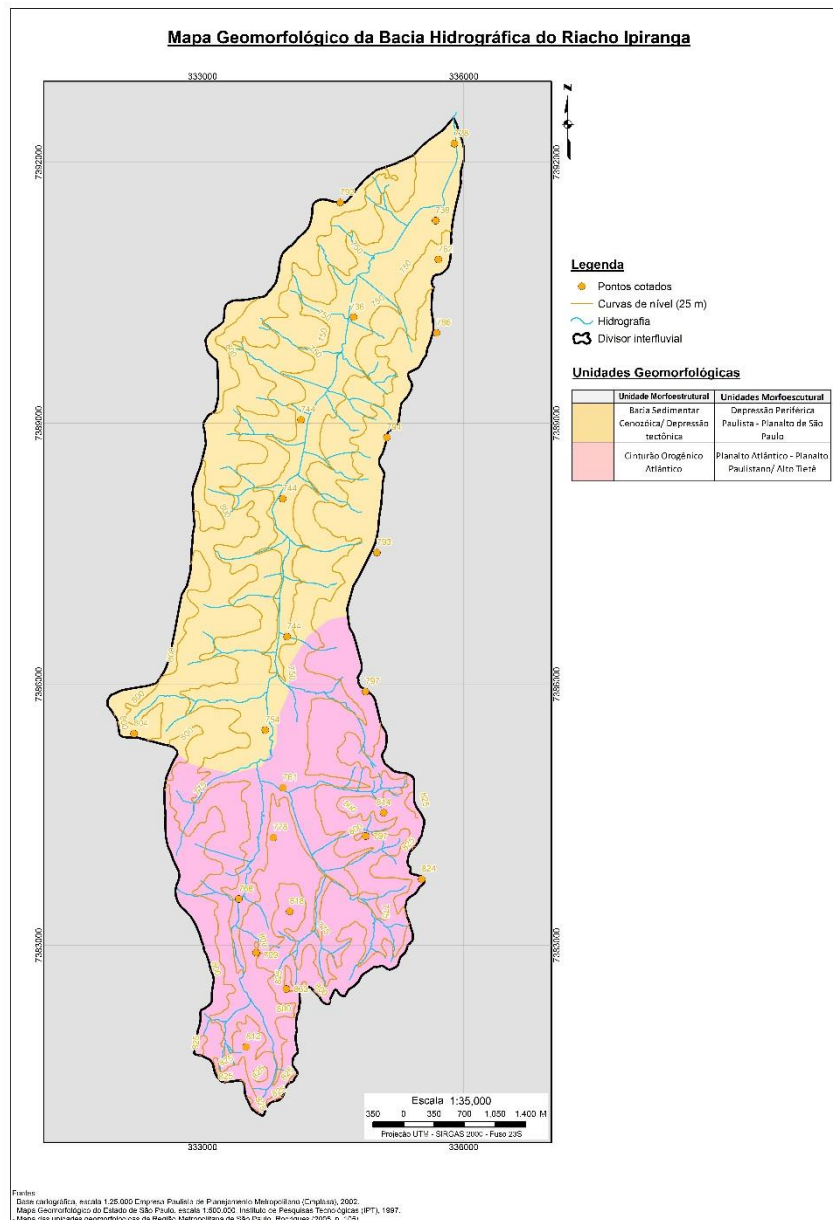


Figura 13: Mapa geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

Conforme descrição anterior acerca da geologia da bacia do rio Ipiranga, nota-se o contraste entre montante e jusante da bacia, na primeira predominando um embasamento cristalino e, na segunda, as formações sedimentares ao longo do curso do rio principal e dos seus afluentes. Pode-se caracterizar, de forma bastante simplificada, que a morfogênese da área está ligada a três grandes fases geotectônicas: a primeira diz respeito ao Cinturão Orogênico Atlântico datado do Pré-Cambriano; já a segunda relaciona a Bacia Sedimentar de São Paulo e o Planalto São Paulo, formações do Cenozóico, e a terceira, à dissecação de ambos, formando-se também as planícies fluviais meândricas.

Os terrenos cristalinos presentes na área de estudo fazendo parte, portanto, do extenso Cinturão Orogênico do Atlântico, são compostos por variedades de gnaisses, complexos graníticos e rochas metamorfoseadas, cuja origem está atrelada a uma série de processos que envolvem dobramentos, metamorfismos, falhamentos e intrusões conforme mencionado anteriormente. De acordo com Ross e Moroz (1997), as orogêneses do pré-Cambriano foram se sucedendo por diversos ciclos de erosão e a epirogênese pós-Cretáceo foi fundamental para reativar falhamentos antigos e produzir escarpas acentuadas. Já no Planalto Paulistano, unidade morfoescultural referente ao cristalino da RMSP, está especificamente atrelado à litologias metamórficas e intrusivas, onde predominam formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos.

No caso dos terrenos sedimentares da região, parte da Bacia de São Paulo, se encontram embutidos em meio ao já citado embasamento, o que atribui a cidade essa fisionomia com planícies fluviais amplas, vertentes de declividade baixa e um relevo circundante um pouco mais movimentado, de morros convexos e de maior declividade (BERGES, 2013). Ab'Saber (1957) é um referencial no tratamento dessa geomorfologia onde no caso da bacia hidrográfica do Rio Ipiranga, a sua esquemática contempla as seguintes classificações para a área de estudo:

- Altas colinas e espigões secundários, de embasamento cristalino, declividades mais acentuadas e circundante ao Espigão Central, divisor de águas entre a margem direita do Pinheiros e a margem esquerda do Tamanduateí. O rio Ipiranga entalha seu caminho entre o Espigão e os flancos secundários nessa região mais à montante da bacia.

- Terraços fluviais de nível intermediário, a transição entre esse esculpir da hidrografia nas bordas do Espigão Central e seus patamares secundários e às áreas mais próximas ao rio, caracterizadas por baixos terraços fluviais. Essa região do além-Tamanduateí possui uma presença marcante de colinas mais suavizadas na porção mais à jusante, em contraponto ao encontrado na região do Espigão de Vila Prudente, onde Ab'Saber discute uma possível continuidade pretérita com os maciços centrais.

- Por último, a região da área de estudo mais próxima ao Rio Tamanduateí é caracterizada enquanto a transição entre os já citados baixos terraços fluviais e as planícies aluviais desse curso d'água. Datadas do Quaternário, nota-se a presença de extensas lentes de areias entre argilas e cascalhos, depositadas entre os baixos terraços do Pleistoceno e as colinas que remontam ao Pliocênico, servindo enquanto um repositório desses terrenos alagadiços, descontínuos e de pouca variação altimétrica.

No âmbito da morfoescultura, cabe apontar que a sedimentação do Planalto São Paulo está relacionada à processos tectônicos que se referem a um reflexo tardio: a movimentação continental que determinou, a partir do Mesozóico, a abertura dessa porção do Atlântico Sul e dos sucessivos deslocamentos promovidos na placa Sul-Americana (LIMA, MELO & COIMBRA, 1991 apud ROSS & MOROZ, 1997). Em uma atividade gradualmente mais atenuada, esses processos tectônicos moldaram uma unidade de colinas e patamares mais aplanados, de atitudes variando entre 700 a 800m nessa configuração de base para os processos de esculpturação mais recentes nas planícies aluviais e os terraços fluviais do Tietê, Pinheiros, Tamanduateí e seus afluentes (ROSS & MOROZ, 1997).

3.4. Contexto climático regional

A partir das normais climatológicas do Mirante de Santana – São Paulo, apreendeu-se que há um contraste claro entre uma estação mais chuvosa e de temperaturas mais altas (de outubro a março) e outra estação mais fria e com um menor registro de precipitação (de abril a setembro). Por estar em uma realidade climática de transição entre o Clima

Tropical Úmido de Altitude, de período seco bem delimitado, e o Clima Subtropical da porção sul do país, de umidade permanente, a área de estudo apresenta variações bruscas do ritmo e da sucessão dos tempos em função dessa proximidade à atuação das massas polares (TARIFA E ARMANI, 2001 apud BERGES, 2013). A atuação mais predominante é a do anticiclone subtropical do Atlântico Sul, as repercussões do anticiclone migratório polar e a questão da brisa marítima que vem da Baixada Santista.

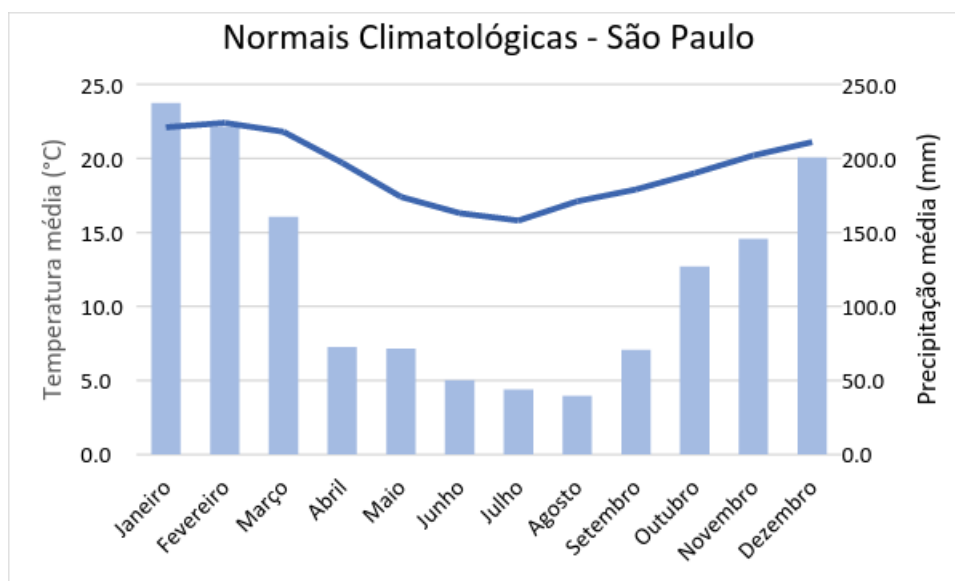


Figura 14: Normais Climatológicas. Mirante de Santana, São Paulo (capital). Fonte: INMET

Em um recorte mais aproximado, cabe apontar dois interessantes olhares: o primeiro diz respeito ao clima “natural” da região; já o segundo nos traz um enfoque sobre o clima urbano e as decorrências das ações antrópicas nesse componente de análise. No recorte feito sobre o mapa das unidades climáticas “naturais” do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2002), nota-se que a região possui um Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano, uma correspondência com a área da Bacia Sedimentar de São Paulo e suas fisionomias características. A bacia do Rio Ipiranga engloba as altas colinas e cumeadas planas do Espigão Central (Paulista) (IA2); colinas, patamares e rampas da face Leste do Espigão Central (IB3); e as várzeas e os baixos terraços do Vale do Tamanduateí (IC2).

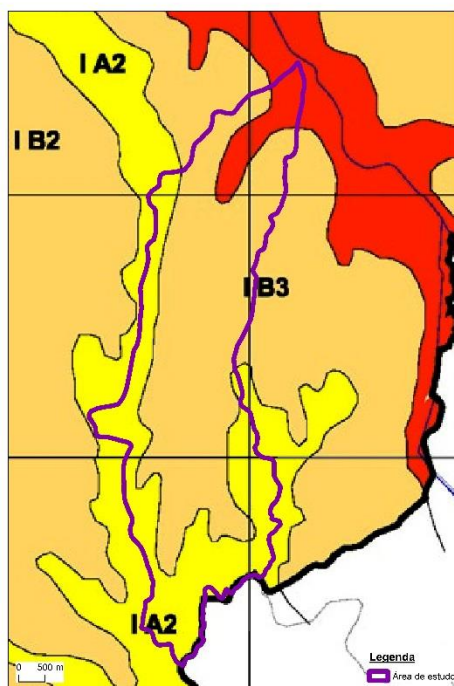


Figura 15: Unidades climáticas naturais. Fonte: Atlas Ambiental do Município de São Paulo, disponível em: <<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/pagina.php?B=mapas>>

Em função dessa configuração das planícies de inundação e dos baixos terraços predominante na região, a dispersão dos poluentes fica prejudicada pela calmaria das áreas rebaixadas – algo potencializado pelas vias de circulação instaladas justamente sobre o fundo de vale do Tamanduateí (TARIFA & ARMANI, 2001 *apud* BERGES, 2013). Os dois próximos recortes nos mostram exatamente esse impacto sobre o urbano nas unidades naturais: o primeiro traz um olhar sobre o mapa de unidades climáticas urbanas com as classificações de IC1 – residencial baixo no Ipiranga; IC3 – verticalização; IA1B – Verticalizado Liberdade/ Vergueiro; IA1F – Verticalizado Vila Mariana/ Jabaquara; e IC2 – Parque do Estado

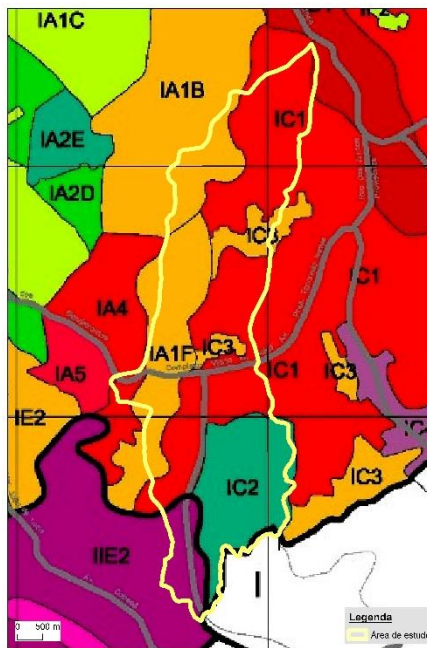


Figura 16: Mapa de unidade climáticas urbanas. Fonte: Tarifa e Armani (2001), disponível em: <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/paqina.php?B=mapas>

Em conjunto com essa classificação das unidades climáticas urbanas, o Atlas Ambiental do Município de São Paulo também inclui um mapeamento da temperatura da superfície que deixa claro a influência antrópica no clima. No recorte selecionado sobre a área de estudo e uma região mais central da cidade, fica claro que a presença de ocupação nos vales pelas linhas de circulação da cidade interfere nesse caráter da circulação do ar e da manutenção de um ambiente mais quente – os tons tendendo às cores quentes são as maiores temperaturas registradas, nota-se que as áreas mais quentes estão associadas à vertente leste da bacia, onde se encontra o bairro Ipiranga e, ainda nesta vertente, encontra-se temperaturas mais amenas associadas às áreas do PEFI.

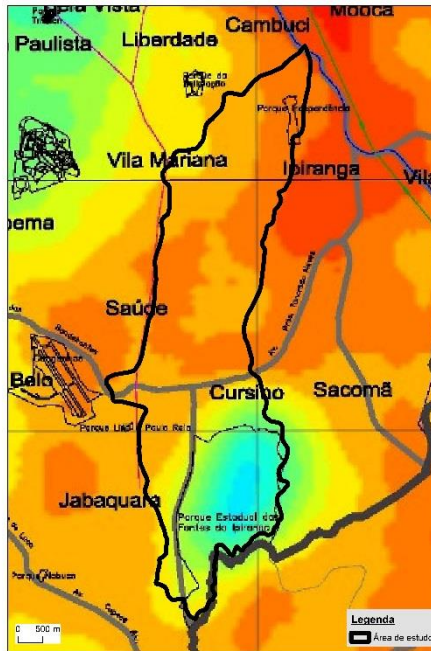


Figura 17: Temperatura da superfície.
 Fonte: Atlas Ambiental do Município de São Paulo, disponível em: <
<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/pagina.php?B=mapas>>

4. Resultados e Análises

O rio Ipiranga apresenta direção S-N, assim como grande parte dos afluentes da margem esquerda do rio Tamanduateí (GOUVEIA, 2010), em sua bacia hidrográfica ocorre, de maneira nítida e bem marcada, o contato entre dois tipos de forma de relevo: Morros Cristalinos e Colinas Sedimentares. A planície fluvial desta bacia encontra-se embutida nas Colinas Sedimentares e apresenta terraços fluviais.

A bacia hidrográfica do rio Ipiranga possui padrão de drenagem subparalelo, ou seja, seus cursos d'água, em geral, estão dispostos paralelamente uns aos outros, este padrão é observado, principalmente, nas colinas sedimentares do Planalto de São Paulo, que foram esculpidas sobre a Bacia Sedimentar de São Paulo. No entanto, à montante, na área cabeceira, onde se encontram os afluentes do rio principal da vertente leste, é possível observar padrão de drenagem dendrítico (CHRISTOFOLETTI, p. 102, 1974) associado à pequenos cursos d'água de 1ª e 2ª ordem presentes nos morros cristalinos esculpidos sobre litologias do Pré-Cambriano.

O padrão de drenagem subparalelo indica que os fluxos dos tributários do rio Ipiranga são direcionados para o fundo do vale e amortecidos pela planície de inundação do principal rio dessa bacia e de alguns afluentes, em uma condição original (BERGES, 2013). Já o padrão de drenagem dendrítico indica que, em condição original, haveria processos de escoamento subsuperficial e escoamento superficial difuso nas altas e médias vertentes (GOUVEIA, 2010).

Observa-se no mapa da morfologia original do rio Ipiranga a ocorrência de um número maior de afluentes da margem esquerda do riacho Ipiranga, relacionados a maior amplitude topográfica desta vertente. Essa assimetria do vale do rio Ipiranga é resultado da tectônica regional.

Com relação à morfologia das vertentes é possível observar nas áreas superiores concavidades associadas aos nichos de nascente. As convexidades nas altas vertentes dos morros cristalinos e das colinas sedimentares, em condições originais com cobertura florestal, apresentariam tendência à infiltração e escoamento subsuperficial. Nos Morros

Cristalinos, devido à suscetibilidade das rochas, estas áreas estariam sujeitas a ocorrência de movimentos de massa (GOUVEIA, 2010).

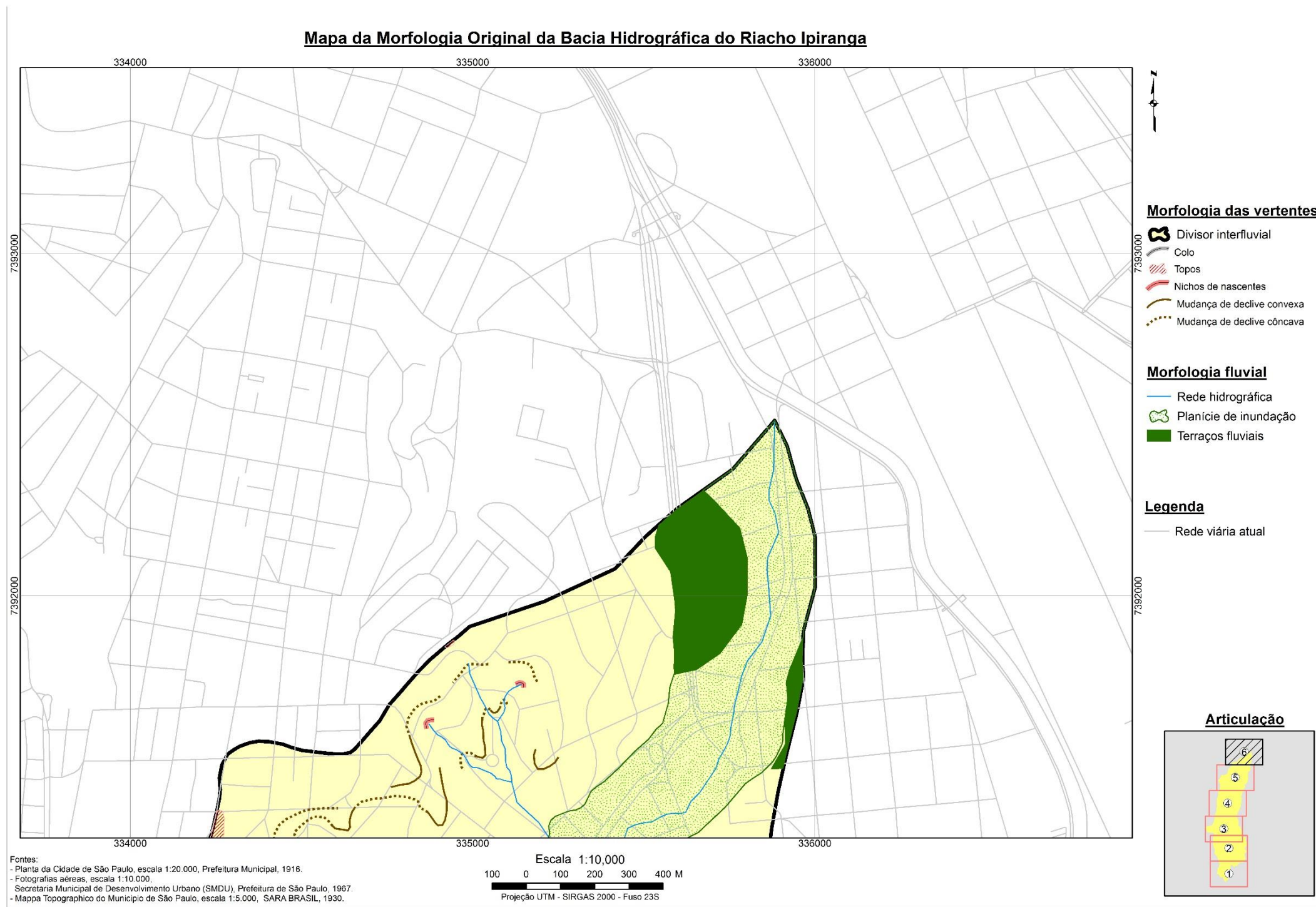
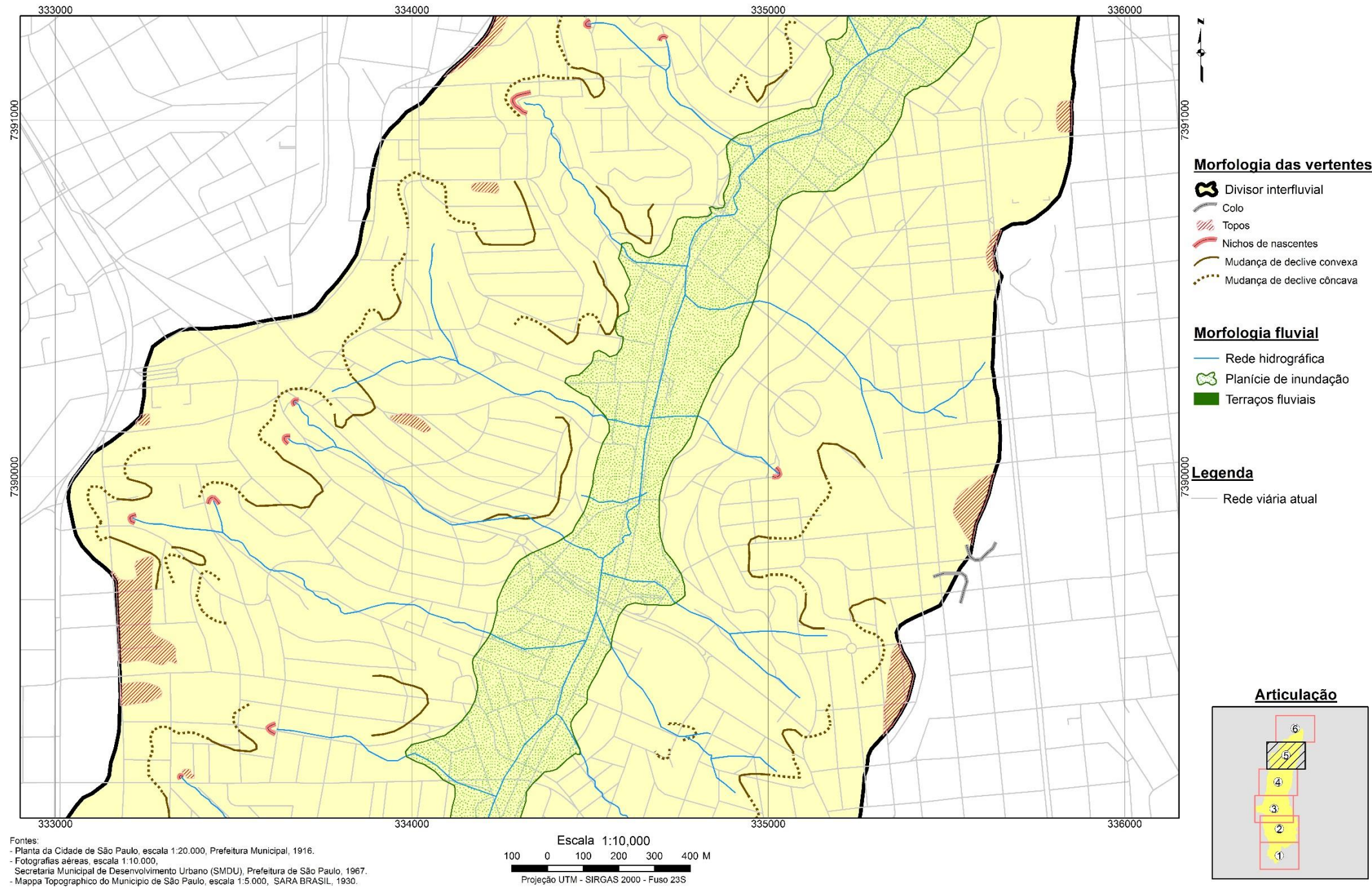


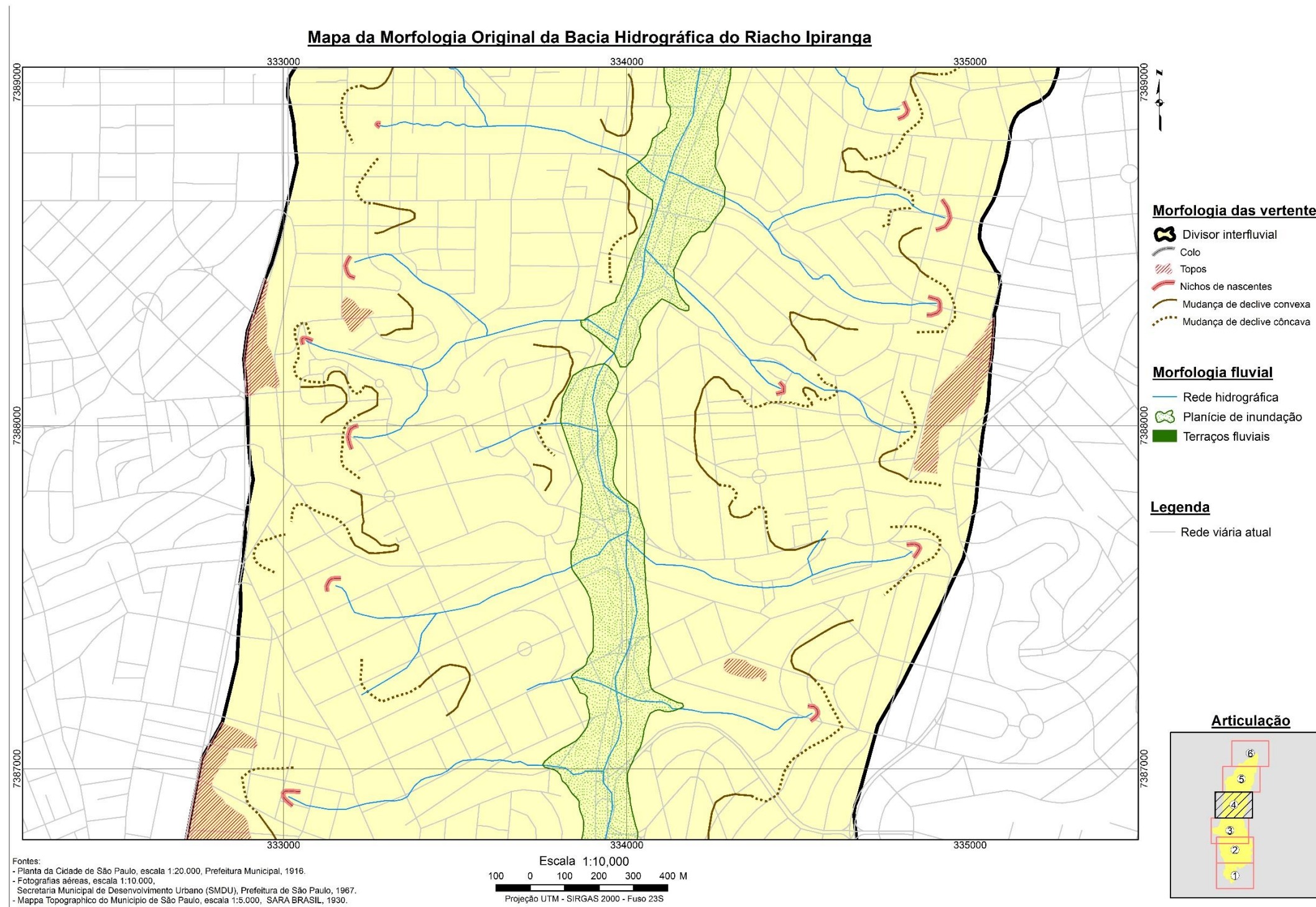
Figura 18: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 6.

Mapa da Morfologia Original da Bacia Hidrográfica do Riacho Ipiranga



Mapa elaborado por Nathalee Bosquê Fernandes

Figura 19: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 5.



Mapa elaborado por Nathalee Bosqué Fernandes

Figura 20: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 4.

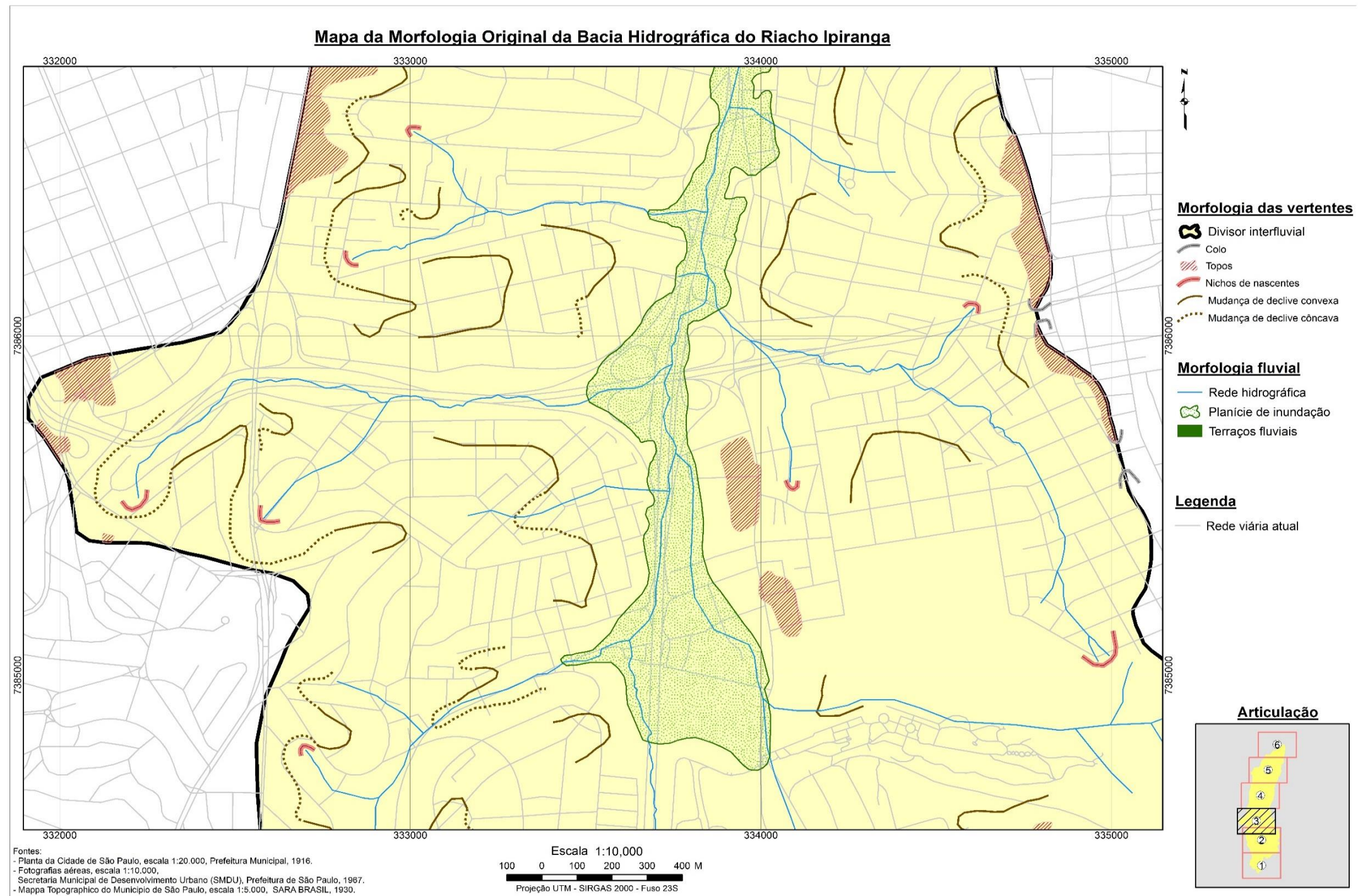
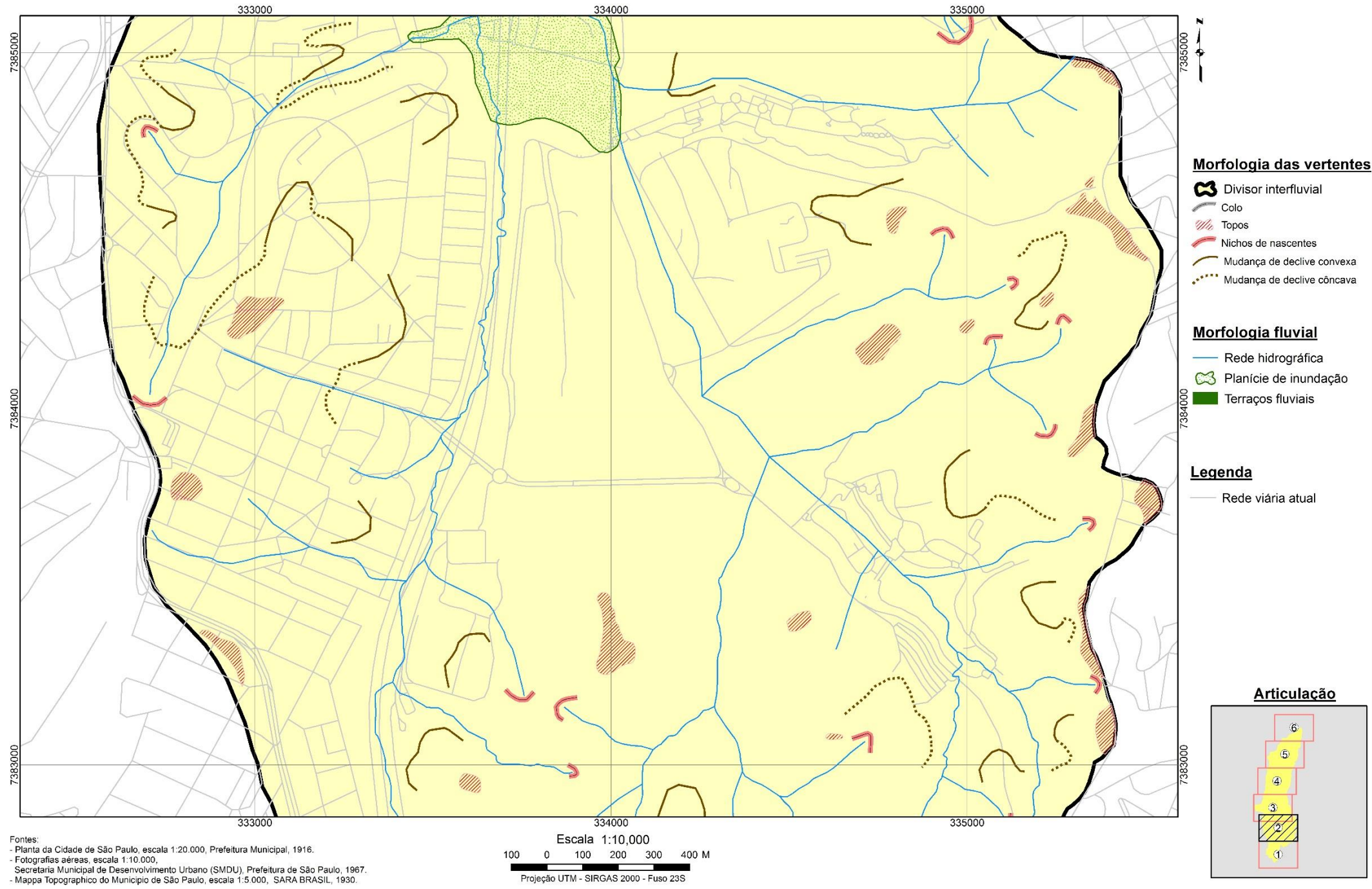


Figura 21: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 3.

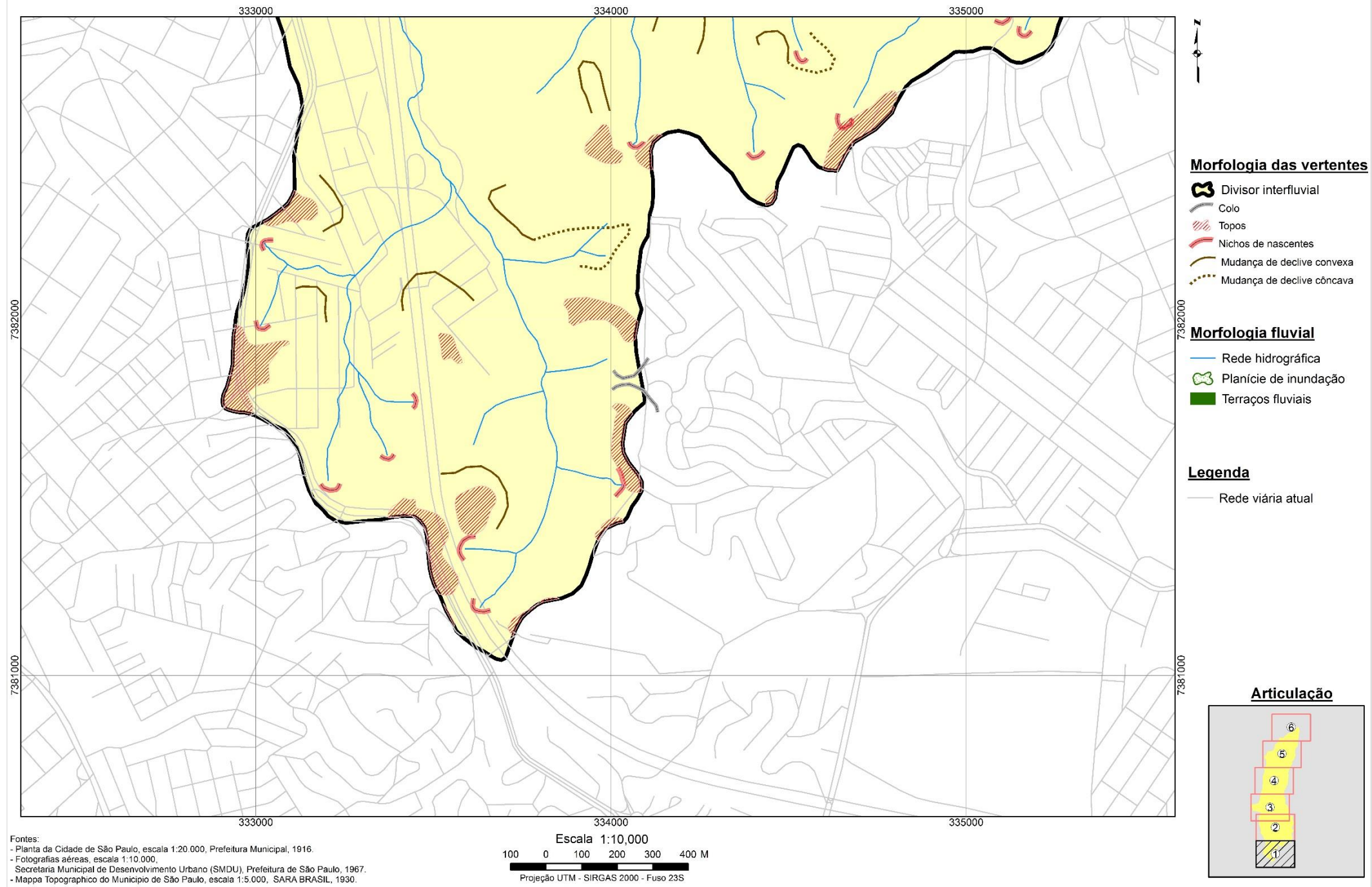
Mapa da Morfologia Original da Bacia Hidrográfica do Riacho Ipiranga



Mapa elaborado por Nathalee Bosquê Fernandes

Figura 22: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 2.

Mapa da Morfologia Original da Bacia Hidrográfica do Riacho Ipiranga



Mapa elaborado por Nathalee Bosqué Fernandes

Figura 23: Mapa da morfologia original da bacia hidrográfica do rio Ipiranga, folha 1.

Até 1872 (data do primeiro censo realizado na cidade de São Paulo) a mancha urbana paulistana pouco havia mudado. Neste ano havia cerca de 31.385 habitantes no município e sua área urbana se estendia por onde hoje encontram-se os distritos da República e da Sé. Nesta época o local onde hoje localiza-se o atual distrito do Ipiranga era considerado distante do centro urbano paulistano, no entanto a região já era ocupada por pequenos sítios e chácaras.

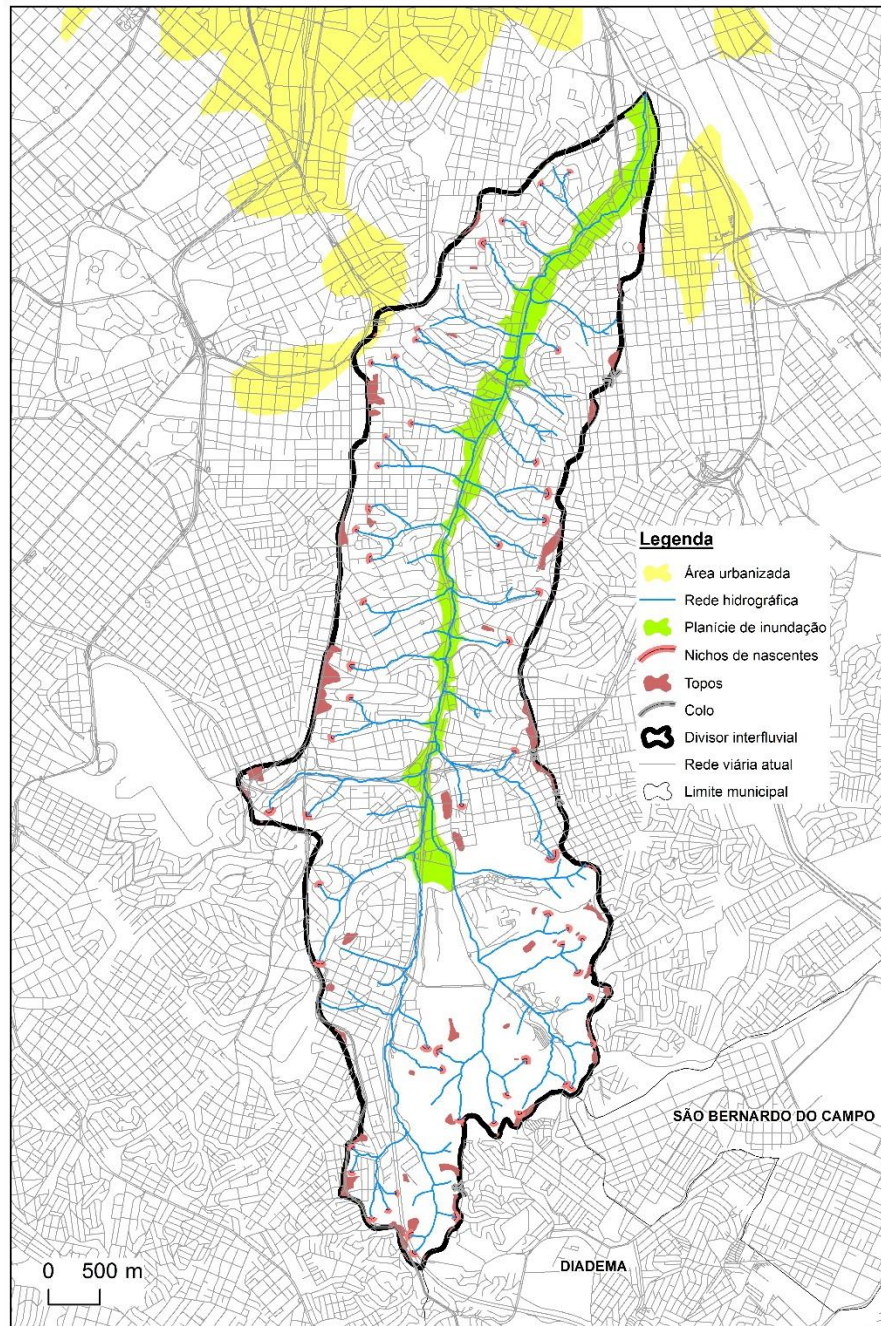
A cidade de São Paulo permaneceu, desde sua fundação, quase três séculos praticamente estagnada, pois na época mencionada era considerada distante do litoral e seu solo não era adequado para o plantio de cana de açúcar, principal produto de exportação da época.

No ano de 1890 haviam 64.934 habitantes no município de São Paulo, ou seja, em quase 20 anos a população duplicou e no ano de 1900 a cidade de São Paulo já contava com 239.820 habitantes, assim, em dez anos a população da cidade quadruplicou, sendo este considerado o período em que a população de São Paulo mais cresceu em toda sua história. Esse intenso crescimento está associado à diversos fatores, a começar pelo cultivo do café, que no século XVIII passou a ser um produto de relevância nos mercados, sendo cultivado no interior paulista, assim, a capital passou a ser considerada um entreposto entre o interior (produtor de café) e o litoral (que escoava a produção) passou a receber investimentos estrangeiros e contar com certa infraestrutura, fato que impulsionou a industrialização da cidade. O crescimento populacional neste período está estritamente relacionado à lei Áurea (1888) que impulsionou a migração dos antigos escravos que trabalhavam nas fazendas do interior para São Paulo para a cidade e a imigração europeia, entre o final do século XIX e o início do século XX.

Como é possível observar na figura 24, até 1914 a bacia hidrográfica do rio Ipiranga ainda não compunha a área urbana da cidade São Paulo. No entanto o bairro do Ipiranga sim, uma vez que ele surgiu na vertente leste do rio Tamanduateí, onde se localiza uma pequena mancha urbana a nordeste do mapa. Nesta época fazia pouco tempo que as primeiras indústrias haviam se alocado no bairro e impulsionado o início de sua urbanização. As áreas de ocupação a noroeste do mapa pertencem ao bairro da Vila Mariana, em que a urbanização do local esteve diretamente ligada à estrada de Ferro

Carril de São Paulo a Santo Amaro (tramways), inaugurada em 1886 e do Matadouro Municipal, inaugurado em 1887.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 1914)



Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

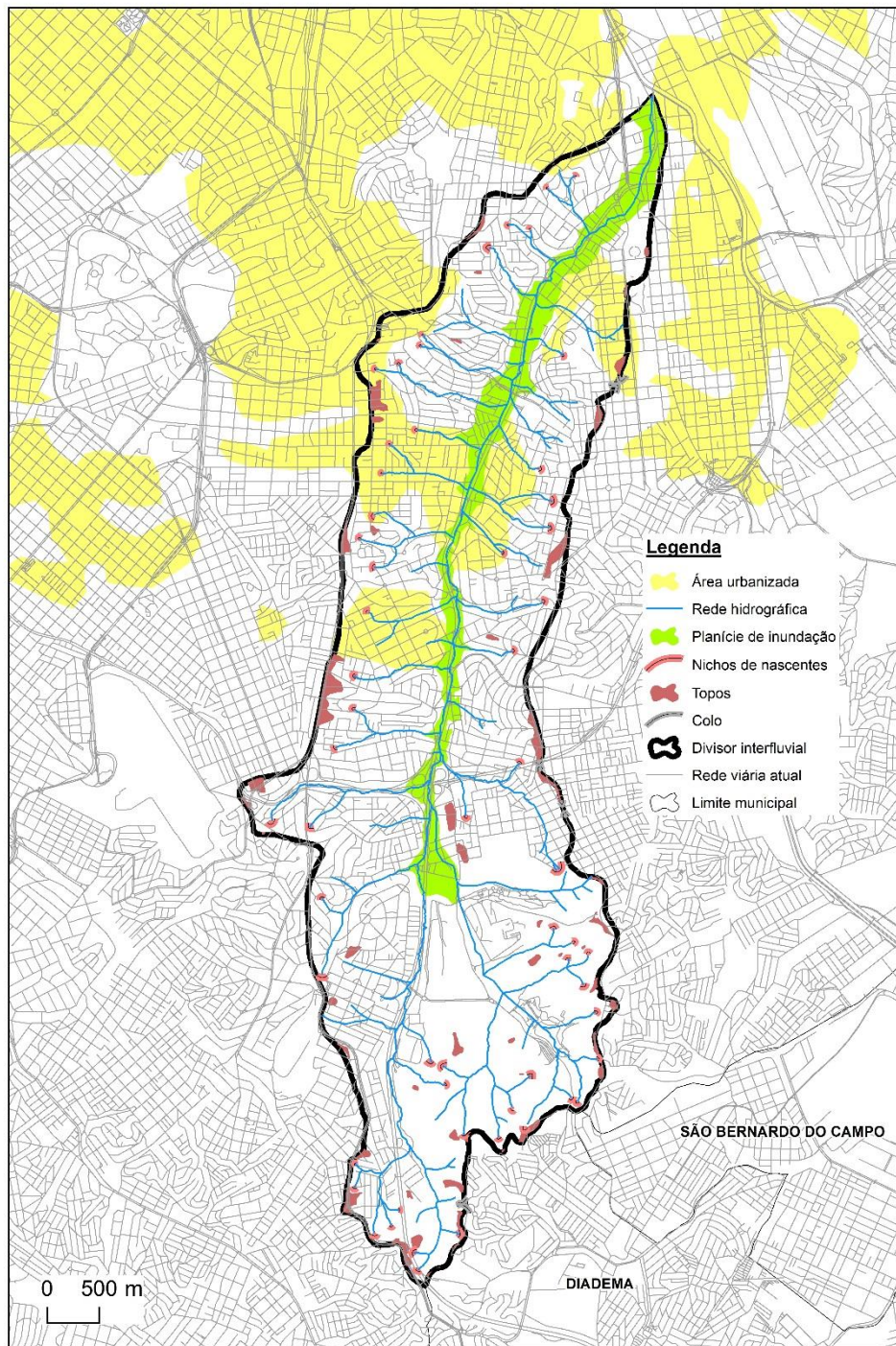
Figura 24: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1914.

Em 1920 a população de São Paulo girava em torno de 579.033 habitantes e até o ano de 1929 algumas partes da bacia hidrográfica do rio Ipiranga passaram a fazer parte da mancha urbana paulistana.

É possível observar o crescimento do bairro Ipiranga, ainda em grande parte fora da bacia hidrográfica, na região mais próxima à linha de trem, onde surgiram as primeiras indústrias. No entanto, a parte do Ipiranga que faz parte da bacia hidrográfica começou a ser loteada após a finalização da construção museu paulista, à nordeste no mapa, em 1894.

É possível notar o espraiamento urbano da região onde encontra-se o bairro Vila Mariana à noroeste e do bairro industrial do Cambuci a norte, além do início da urbanização do bairro Saúde.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 1929)



Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

Figura 25: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1929.

O processo de industrialização prosseguiu em ritmo acelerado e o crescimento da cidade cada vez mais se colocava como um desafio para a administração da cidade, neste contexto, durante o mandato do prefeito Pires do Rio (1926-1930), é iniciado o Plano de Avenidas, proposto por Francisco Prestes Maia e Ulhôa Cintra, que remodelou e estendeu o sistema viário da cidade, permitindo o espraiamento da mancha urbana. Este momento é central para compreender a passagem da fase de pré-intervenção para a fase de perturbação ativa na bacia hidrográfica do rio Ipiranga. A matéria jornalística da figura 26 mostra os feitos do então prefeito Pires do Rio e a previsão do que está por vir, incluindo a construção de uma avenida que margeia o rio Ipiranga.

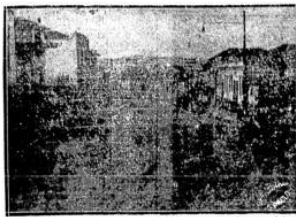


Figura 26: Matéria jornalística sobre os feitos do prefeito Pires do Rio (Folha da manhã, p. 3, 09/08/1930). Em destaque: "Não podemos adiar o início de uma larga avenida, ao longo do Ypiranga, entre o monumento da independência e a floresta nas nascentes daquele ribeiro, onde o governo do estado, para o beneficio da cidade, constroe um parque de enormes proporções."

Pouco mais tarde, diante ainda de um contexto de desenvolvimento e diversificação industrial e crescimento populacional de São Paulo, o prefeito Francisco Prestes Maia (1938–1945) dá continuidade ao seu plano de avenidas, associando construções de avenidas e canalização dos rios. A matéria jornalística da figura 27 mostra a pavimentação de algumas ruas de São Paulo pelo então prefeito, incluindo ruas próximas à jusante do rio Ipiranga, contribuindo para a impermeabilização do solo da bacia e, consequentemente para a chegada de um maior volume de água que escoar pela superfície mais rapidamente.

A ação febricitante da Prefeitura nos bairros

O que a administração Prestes Maia tem realizado em prol dos arrabaldes da Capital — Transformação urbanística e execução do plano de calçamento



Não só os bairros artísticos, mas também as fábricas e operários, foram contemplados no programa de melhoramentos. Esta é a rua Gonçalves Elias, no Brás

ção da avenida João João, entre Duque de Caxias e a praça Marechal Deodoro, além com a remodelação e ampliação do iluminação desta.

Não só os bairros artísticos, mas também as fábricas e operários, foram contemplados no programa de melhoramentos. Esta é a rua Gonçalves Elias, no Brás

Não só os bairros artísticos, mas também as fábricas e operários, foram contemplados no programa de melhoramentos. Esta é a rua Gonçalves Elias, no Brás

Barris, Avenida de Baurer (Bourfama), Barris (Arlington), etc. Entre as parcerias modernas, a praça ou de Baurer, alargada a rua Augusta, a av. do Estado (Mooca).

Melhorias em bairros populares e bairros operários (Vila Operária), estrada das Botinas (Pirituba), Estrada Delfino (P. Paulista), Estrada do Brasil (Caramuru), estrada do Rio (São Miguel), etc.



Em Paraisópolis foram iluminadas parcialmente as ruas: Theodoro Sampaio, Arcoverde, Fernando Dias, Pêlo Leão, Pêlo Carvalho, Amaro Cavalcanti, Brás, Antônio, Estância, São Marcos, Lençóis, Montinho, Araçápolis, Cruzinho, Rua, praça Pinheiros e Rio Pinheiro.

No Jardim Paulista, totalmente as ruas: Manoel Teodoro, Tapiricaba, Conselheiro Euzébio, Marechal Bittencourt, Terra Humana, Gra. Penha, Tava. Gra. Manoel Buzato, José Clemente e parcialmente as ruas Eugênio de Lima,



emita edital, sendo municipal, de 1941 de 1942 de todo o que antes se fazia, isto demonstra concreta e imediatamente que não obstante as dificuldades devidas à dispersão da cidade, ao mesmo tempo de vida e ao esforço por parte da Prefeitura, a iluminação de bairros não tem sido abandonada. O planejamento — 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.



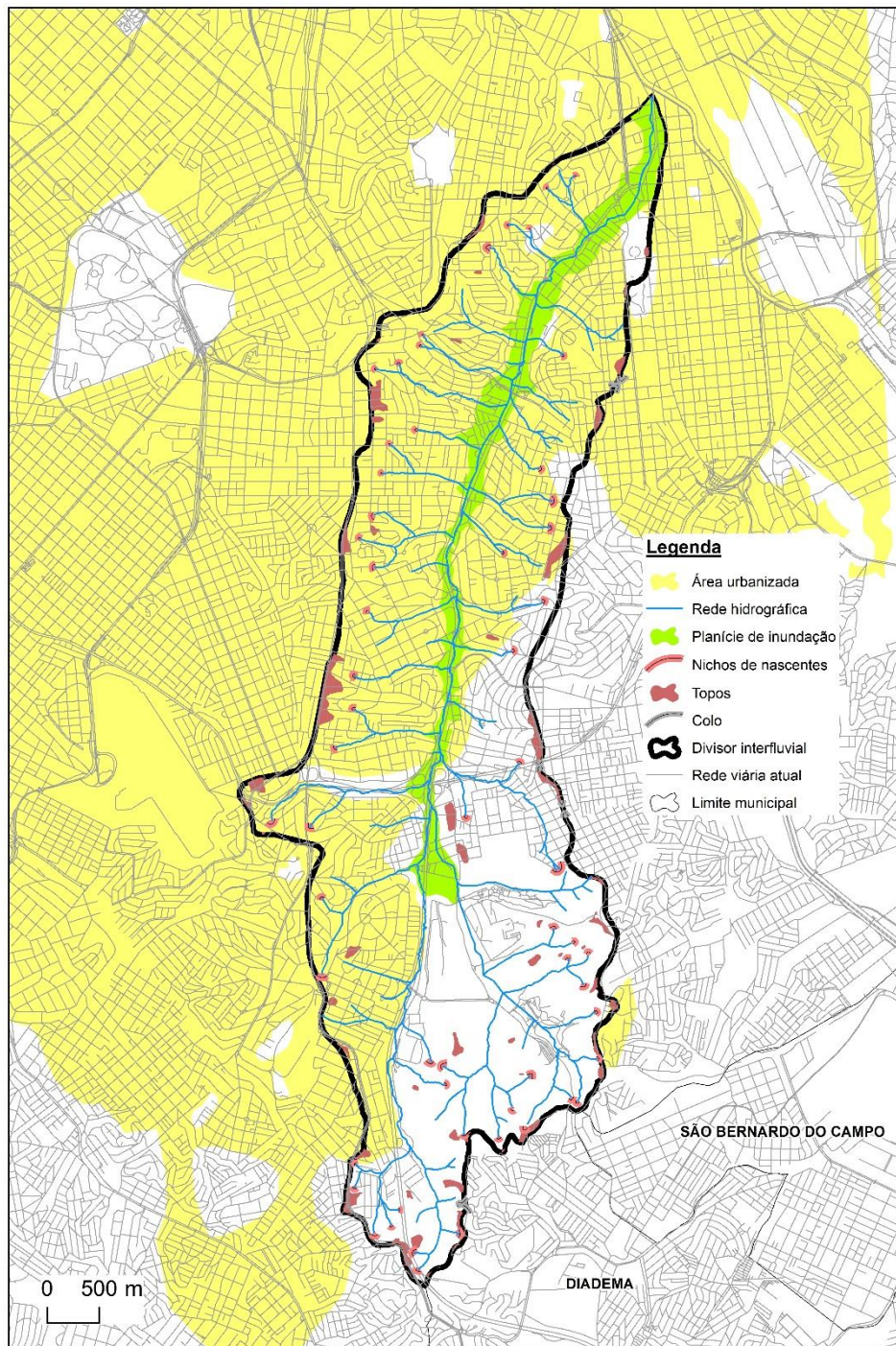
Em todos os bairros foram estudadas algumas ruas mais necessitadas, além de serem calçadas. Esta é a rua Elio Grande, em Vila Mariana

emita edital, sendo municipal, de 1941 de 1942 de todo o que antes se fazia, isto demonstra concreta e imediatamente que não obstante as dificuldades devidas à dispersão da cidade, ao mesmo tempo de vida e ao esforço por parte da Prefeitura, a iluminação de bairros não tem sido abandonada. O planejamento — 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

Figura 27: Matéria jornalística sobre os feitos do prefeito Prestes Maia (Folha da manhã, p. 5, 25/01/1943).

Em 1940 havia 1.326.261 habitantes na capital paulista e em 1950 a cidade contava com cerca de 2.198.096 habitantes, sua mancha urbana continuava a avançar em ritmo intenso. Com a construção da Avenida do Estado em 1930, as áreas de várzea do rio Ipiranga passam a ter valor no mercado imobiliário e especulativo, uma vez que sua construção representou a integração urbana do bairro Ipiranga por meio de vias expressas. A associação entre o crescimento populacional, ocupação de áreas pertencentes à planície de inundação e o aumento das áreas impermeabilizadas na bacia hidrográfica, culmina em diversos e frequentes episódios de enchentes noticiados desde a década de 1940.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 1949)



Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

Figura 28: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1949.

Até o final da década de 1950 todas as notícias sobre enchentes no rio Ipiranga se restringiam as ruas Cipriano Barata e Agostinho Gomes. Em 1953 se estudava empreender uma obra de canalização do rio Ipiranga devido aos eventos de enchentes urbanas (Folha de São Paulo, 1953). Ainda assim, em 1956 foi aprovado o projeto de lei relativo a abertura da avenida Tereza Cristina em 1956, localizada ao longo das margens do rio Ipiranga à jusante até sua foz, dentro das áreas da planície de inundação. Junto à abertura da avenida também era previsto obras de canalização e retificação do rio Ipiranga, pois já era conhecido o potencial de alagamento da área.

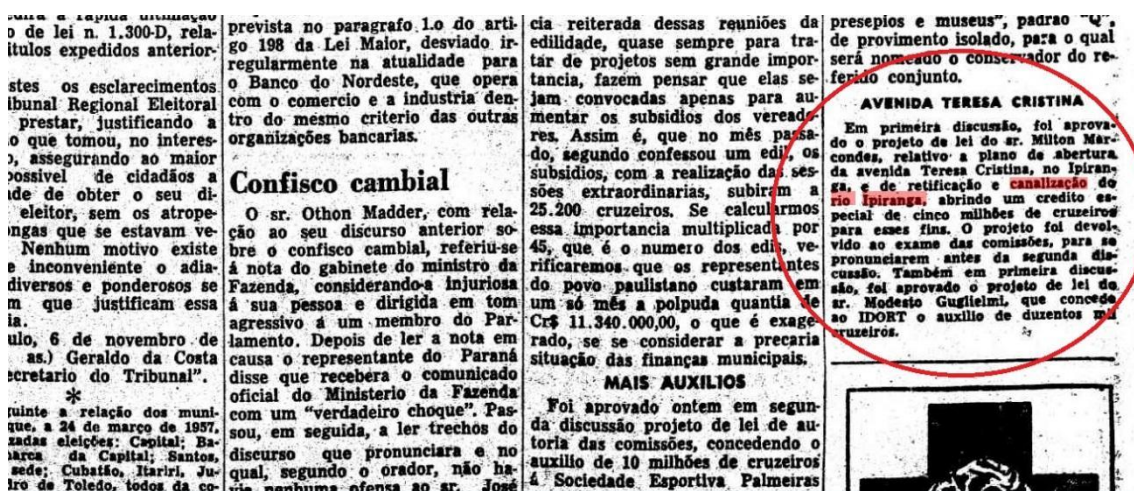
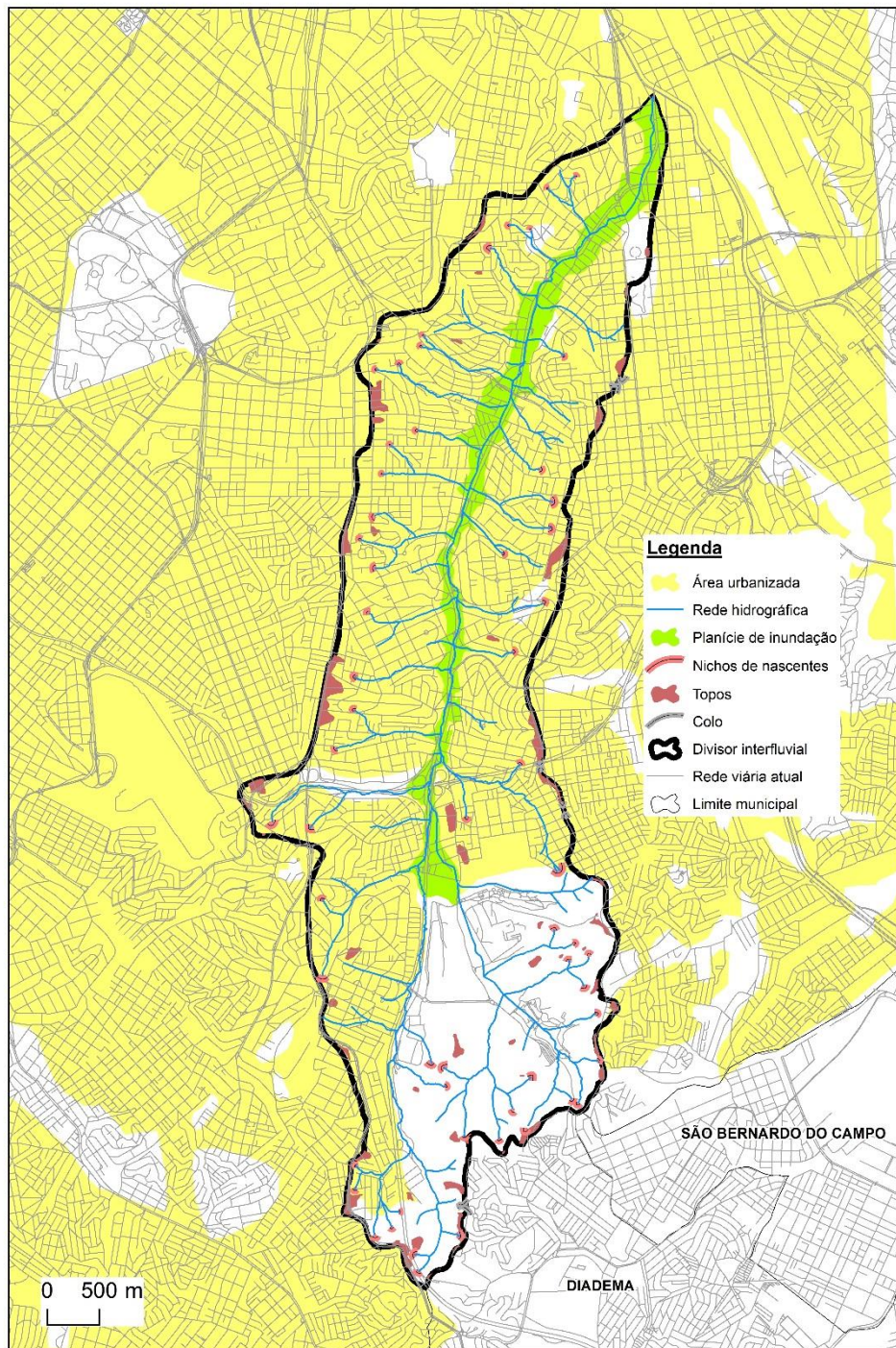


Figura 29: Matéria jornalística sobre abertura da Avenida Tereza Cristina e obras de canalização e retificação do rio Ipiranga (Estadão, 07/11/1956).

Nos anos 1950 o processo de industrialização atingiu seu auge e seguiu neste ritmo até os anos 1960, quando a população de São Paulo atingiu a marca de 3.781.446 e 5.924.615 na década seguinte. O mapa a seguir mostra a consolidação de uma bacia hidrográfica altamente urbanizada, ainda em perturbação ativa.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 1962)



Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

Figura 30: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1962.

Após a construção da Avenida Tereza Cristina e a ocupação de seu entorno, a quantidade de notícias sobre eventos de enchente causados pelo transbordamento das águas do rio Ipiranga aumentou intensamente. Neste momento, além das ruas Cipriano Barata e Agostinho Gomes, a própria Avenida Tereza Cristina e as ruas que a atravessam passaram também ser vinculadas a eventos de enchentes, agora com maior frequência. A região, que ficou conhecida até o final da década de 1980 como Ilha dos Sapos, alagava mesmo sem chover, quando o nível do rio Tamanduateí subia (Folha Trainee Especial, p. 3, matéria de: 10/01/2004), pois se localizava cerca de 1,5 metros abaixo do leito do rio.

Em 1968 o então prefeito da cidade de São Paulo, Faria Lima, decidiu elevar o nível das ruas da Ilha do Sapo em 1 metro, assim, quando a região alagava em um metro, por exemplo, nas casas o nível das águas marcava 2,5 metros, causando enormes transtornos aos moradores. Para piorar a situação, a lama das enchentes entupia os ralos das casas, assim a água só deixava o lugar quando a prefeitura a retirava através de um equipamento próprio.



Na nova paisagem, pouquíssima coisa é realmente nova: não são muitos os moradores interessados em melhorar as condições de sua casa, embora 120 já tenham recebido indenizações da Prefeitura. Varias indústrias se transferiram, e algumas estão descobrindo sistemas de convivência com as cheias dos rios.

A maior novidade aconteceu esta semana, quando o prefeito Figueiredo Ferraz decidiu ver de perto a situação do bairro. Na nota oficial distribuída pela Prefeitura, Ferraz pareceu otimista, preocupando-se com alguns detalhes (como o de uma vila de casas) que ainda faltam para dar ao bairro melhores condições.

Esse otimismo não chegou a contagiar os moradores: eles sabem que, apesar das indenizações, só um dos problemas estará resolvido — o da água das enchentes, bloqueada dentro de casas metro e meio abaixo do nível da rua. O problema básico — as enchentes — enquanto não for solucionada a situação do Tamanduatiel.

a situação do Tamanduatiel.

A ILHA

Os quarteirões que constituem a "Ilha do Sapo" situavam-se abaixo do nível do leito do Tamanduatiel, até 1968. As enchentes que na região do mercado atingiam um metro chegavam a quase três no grupo de ruas à volta da Agostinho Gomes e da Paulo Barbosa.

Foi em 1968 que o prefeito Faria Lima pensou ter descoberto a solução para a região provavelmente a mais baixa ao longo da bacia do Tamanduatiel: mandou elevar o nível das ruas em 1,5 metro.

Se a solução não conseguiu resolver o problema das enchentes — que prosseguiram, agora reduzidas a meio e um metro de altura — foi trágica para os moradores: suas casas permaneceram no nível anterior ao da obra, isto é, 1,5 metro abaixo do nível das



Recurso para fugir das águas...

ruas; assim, as enchentes que na rua tinham 1 metro chegaram, em relação às casas, a 2,5 metros.

casas, a 2,5 metros.

Mas o pior acontecia depois das enchentes a rua ficava seca mas dentro das casas formavam-se verdadeiros tanques d'água, com 1,5 metro ou mais de profundidade. Essa água, só podia ser retirada por bomba, já que os ralos estavam entupidos pela lama. E a operação, com máquinas da Prefeitura, demorava cerca de 24 a 36 horas.

INDENIZAÇÕES

Os moradores mais preocupados adivinharam o seu futuro, quando a Prefeitura começou a elevar o nível das ruas. Maria da Costa, por exemplo, dona de um bar na esquina das ruas Agostinho Gomes e Paulo Barbosa — o verdadeiro coração da Ilha do Sapo, pegou parte da terra destinada ao aterro e começou a levantar o nível de seu bar.

Maria da Costa já perdera tudo, nas enchentes de 1966,



... que não chegam a escoar.

que chegaram a apodrecer a instalação elétrica do teto do bar. Até o ano passado, ela ainda concluía o levanta-

mento do seu nível, que ficou 1,5 metro mais alto — exatamente igual ao da rua.

Para quem não foi providente, mesmo a vida a seco tornou-se difícil: foram construídas escadas com 7, 8 ou 10 degraus, para estabelecer a ligação calçada/porta da casa. Numa vila ergueu-se um verdadeiro paredão, com dois metros de altura, para evitar que as águas das enchentes atingissem cerca de 8 casas que permaneceram quase dois metros abaixo do nível das ruas (precaução inútil: na primeira enchente, as 8 casas constituíam um só tanque com quase 2 metros de água, onde boiavam camas, sofás e guardarroupa).

Na sofrida rotina das enchentes, tornou-se um hábito levar os móveis para o primeiro andar, esperando a água da rua baixar e as

bombas da Prefeitura retirarem a água acumulada no primeiro andar.

VENCIDAS

VENCIDAS

Os primeiros moradores iniciaram ações contra a Prefeitura. A mania espalhou e, dos 180 moradores, 120 já receberam indenizações. Mas muitos de- de aplicá-las no imóvel. A avaliação no mercado imobiliário deve ser uma das mais baixas de São Paulo.

Para os que decidiram levantar o nível da casa, um surpresa: ficaram com o direito de dois metros, do primeiro pavimento. Isto é, uma criança, pulando, capaz de roçar no teto. Um adulto normal deve tomar cuidado ao gesticular: sala, sob pena de quebrar lustre.

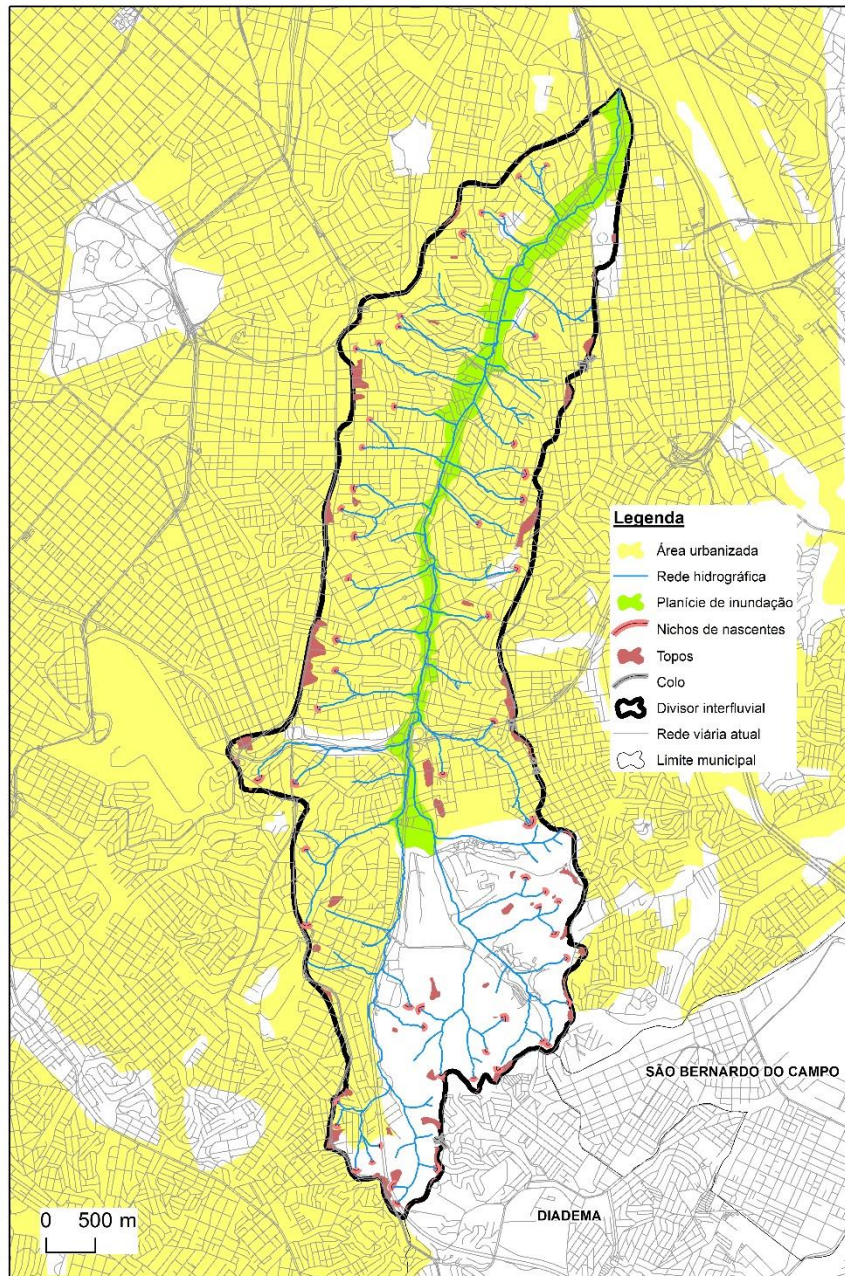
A nova arquitetura da Ilha do Sapo tem detalhes precedentes, surgem já: mais baixo que as portas: casas semi-enterradas: calçada; sacadas e quartos que podem ser atingidos com um salto.

Figura 31: Matéria jornalística sobre enchente na Ilha dos Sapos (Folha de São Paulo, p. 8, 19/12/1972).

Neste momento a industrialização do bairro Ipiranga já havia se consolidado. Nos anos 1960 São Paulo já havia se tornado a maior cidade do Brasil, abrigando o maior centro industrial e financeiro do país. Nesta década a mancha urbana do município de São

Paulo passou a se conurbar com a área urbana dos municípios vizinhos, dando origem, no início dos anos 1970, a Região Metropolitana de São Paulo.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 1974)

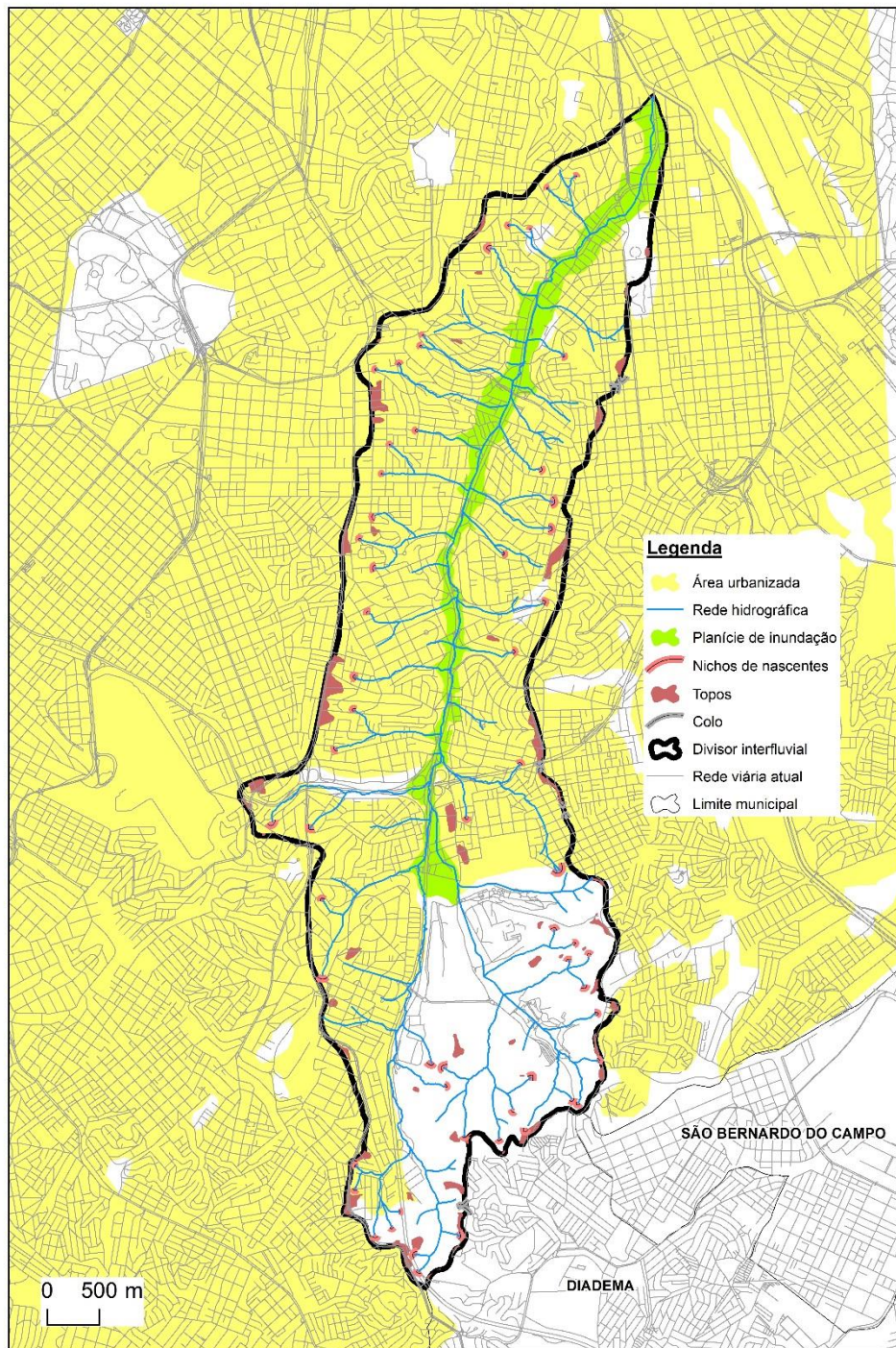


Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

Figura 32: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1974.

O Plano de Pequenas e Médias Indústrias do final da década de 1960 e a década de 1970 e o Plano de Desenvolvimento das Cidades Médias da década de 1970 impulsionou a desconcentração industrial da cidade de São Paulo, na medida em que as unidades produtivas migravam para o interior do estado de São Paulo e do Brasil. Neste contexto o bairro do Ipiranga começou a se desindustrializar. Na década de 1990 o processo de desconcentração industrial da cidade de São Paulo se consolidou e o bairro Ipiranga passou a apresentar galpões fechados e deteriorados em sua paisagem, alguns existentes até os dias de hoje, outros, no entanto, vêm dando origem a empreendimentos destinados à classe média alta. Este processo de verticalização se consolidou nos anos 2000 e trouxe à bacia hidrográfica do rio Ipiranga, que já se encontrava altamente urbanizada, edificações de grande porte e maior adensamento populacional na área.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 1985)

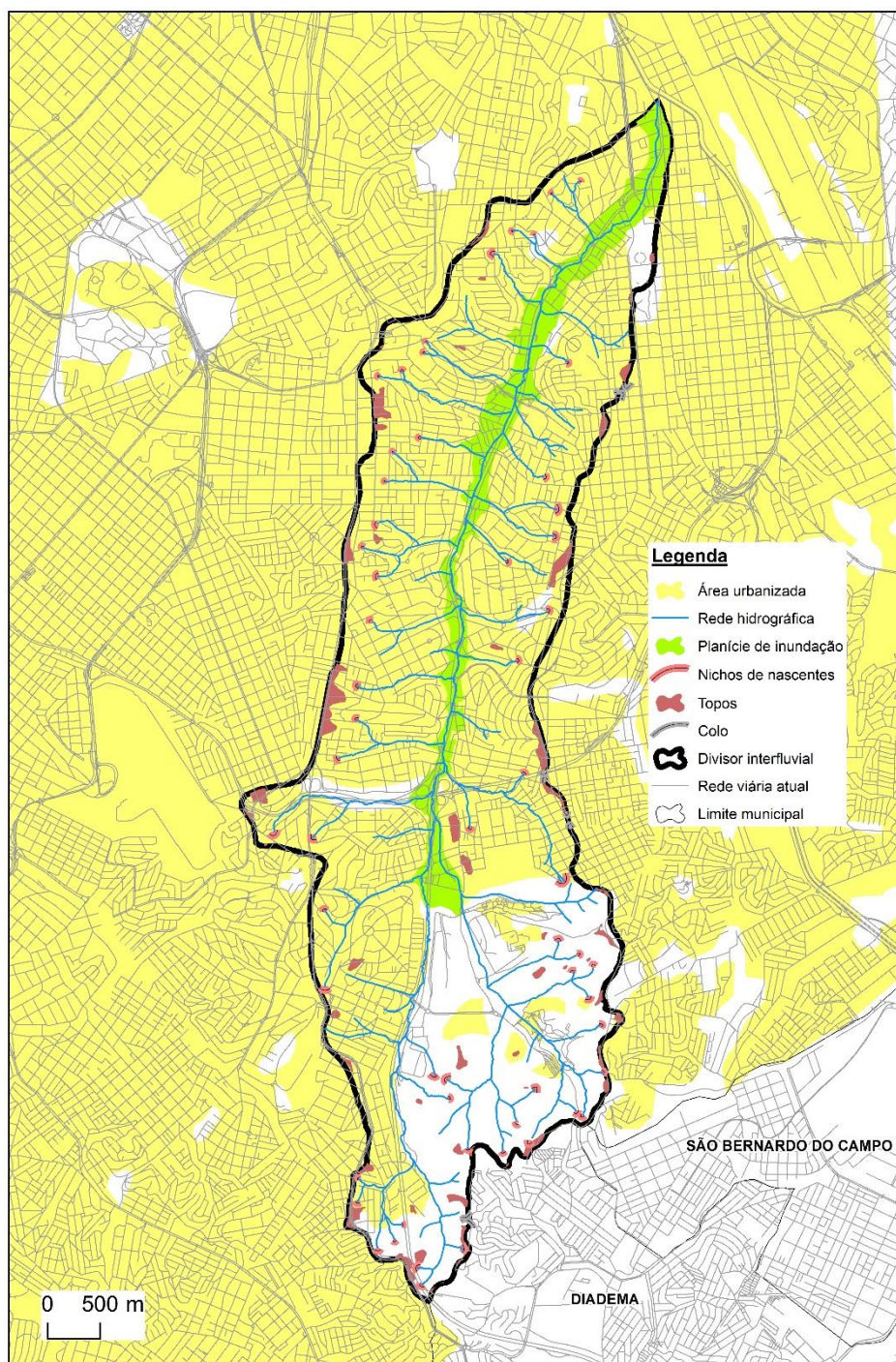


Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

Figura 33: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 1985.

Até o final da década de 1960 as enchentes noticiadas na região da Ilha do Sapo atingiram o nível de 1 metro de altura e já no final da década de 1970 o nível da água alcançou os 2 metros de altura, em duas notícias do jornal Folha de São Paulo. Ao longo deste período algumas obras estruturais foram empreendidas no local, mas claramente não resolveram o problema, devido as características do local. Ainda assim os habitantes da Ilha do Sapo, no final da década de 1980, foram as ruas aclamar por obras hidráulicas que lhes garantissem segurança e menos vulnerabilidade em relação à eventos deste tipo.

Área urbanizada da bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga - (até 2002)



Fontes:
SMDU, Histórico Demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://smul.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/>
Open Street Map, disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/>>

Figura 34: Mapa das áreas urbanizadas da bacia hidrográfica do rio Ipiranga até 2002.

Enchente gera revolta no Ipiranga

Fernando Santos



A avenida Ricardo Jafet (zona sul), bloqueada com entulhos por moradores que pedem a canalização do riacho Ipiranga

Moradores das proximidades do parque da Independência bloquearam com entulhos a avenida Ricardo Jafet, no Ipiranga (zona sul paulistana), em protesto contra as enchentes do riacho Ipiranga. A manifestação prejudicou o trânsito na região, obrigando a polícia a desviar o fluxo de carros que se dirigia da rodovia dos Imigrantes à aveni-

da, mas terminou com as chuvas que caíram à tarde. As águas subiram novamente —no domingo haviam inundado várias residências— e os manifestantes, que querem a canalização do riacho, se retiraram. O administrador regional do Ipiranga, José Perone Neto, disse que a canalização começa em fevereiro.

O risco de novos deslizamentos

na serra do Mar levou a Prefeitura de Cubatão a remover os moradores da favela da Cota 95, na altura do km 54 da via Anchieta, onde oito barracos foram arrastados na madrugada de domingo por uma avalanche de lama, pedras e troncos de árvores. Segundo a Prefeitura, há seis mortos e três pessoas estão desaparecidas. PAG. A-15

Figura 35: Folha de S. Paulo (26/01/1988)

A partir da década de 1990 passaram a ser noticiadas enchentes para além da Ilha do Sapo, ao longo da Avenida Doutor Ricardo Jafet, que margeia o rio Ipiranga. As notícias de enchentes no Ipiranga continuam a ser veiculadas nos meios de comunicação até hoje, especialmente no verão.



Figura 36: Folha de São Paulo (28/01/2016).

O conjunto de mapas a seguir mostra mais detalhadamente os pontos de alagamento do rio Ipiranga entre o período de 2004 e 2014.

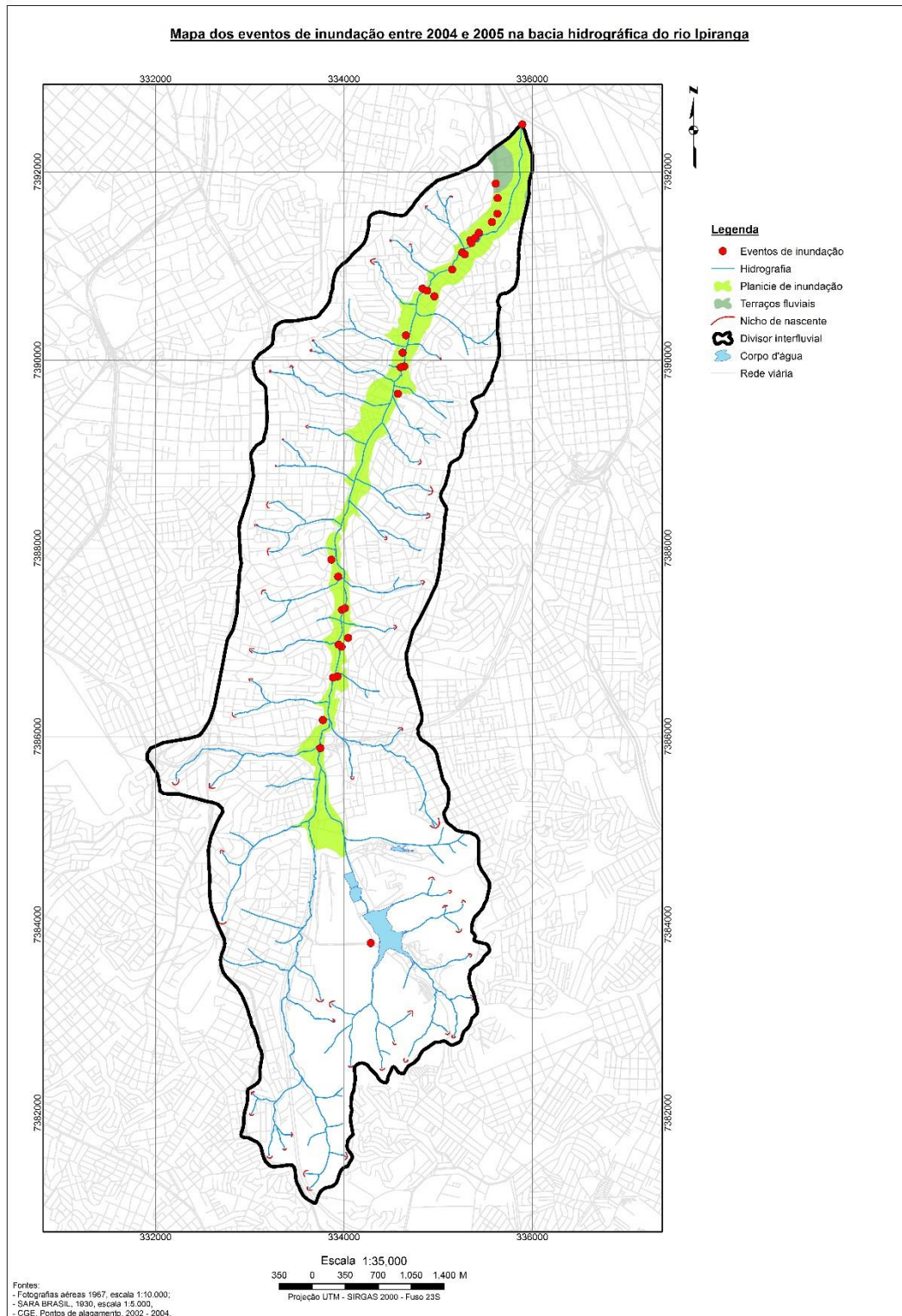


Figura 37: Mapa dos eventos de inundação entre 2004 e 2005.

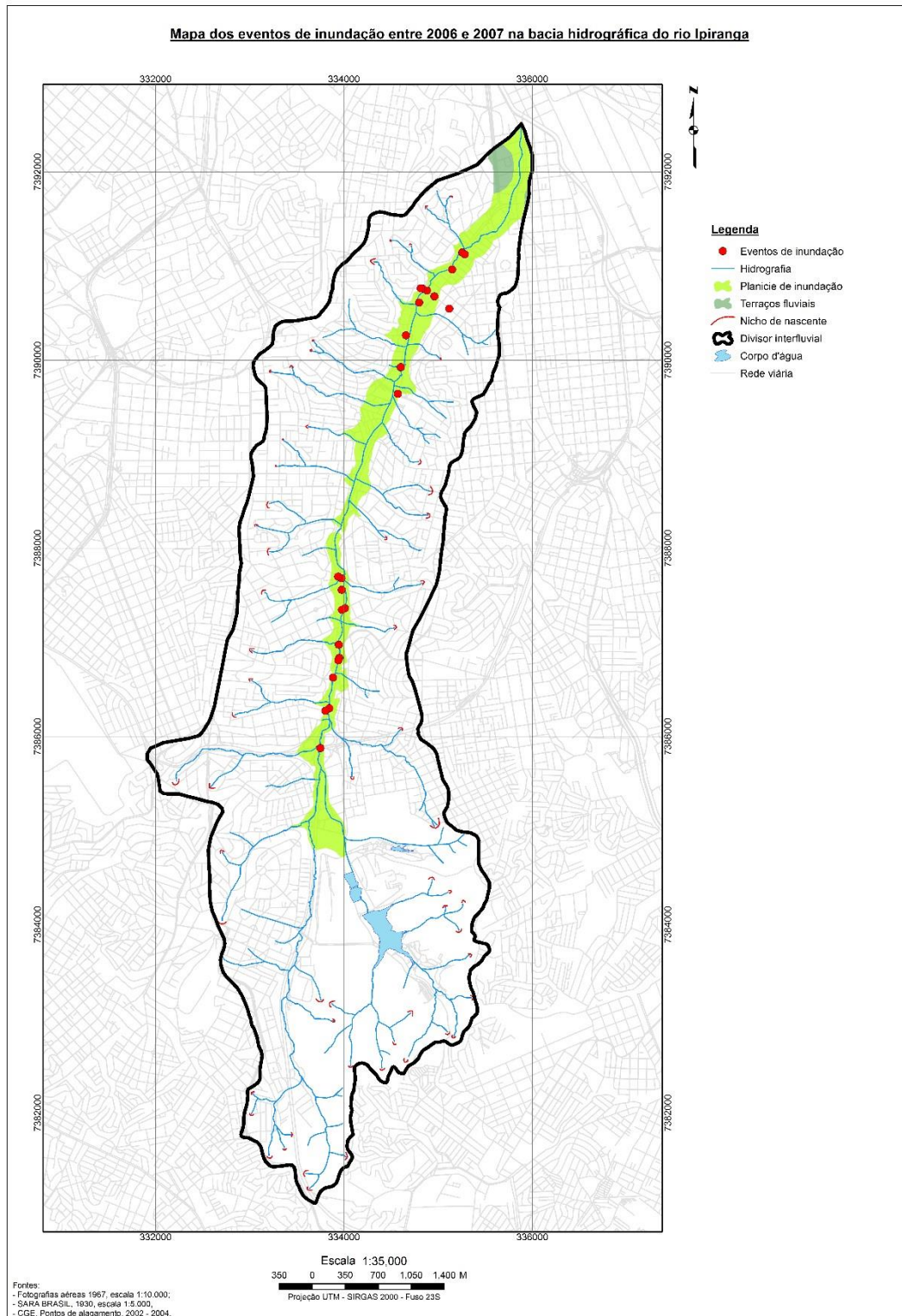


Figura 38: Mapa dos eventos de inundação entre 2006 e 2007.

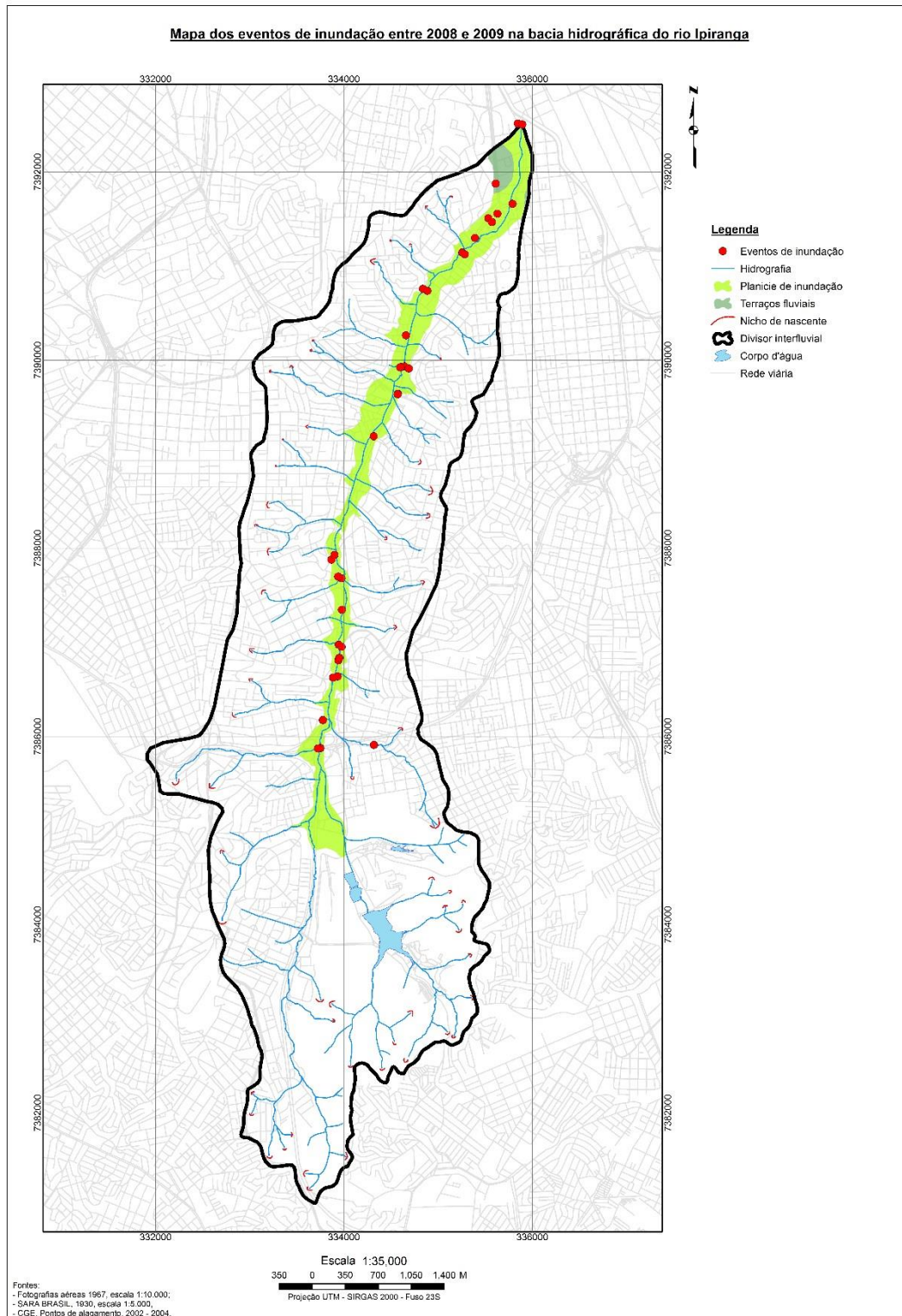


Figura 39: Mapa dos eventos de inundação entre 2008 e 2009.

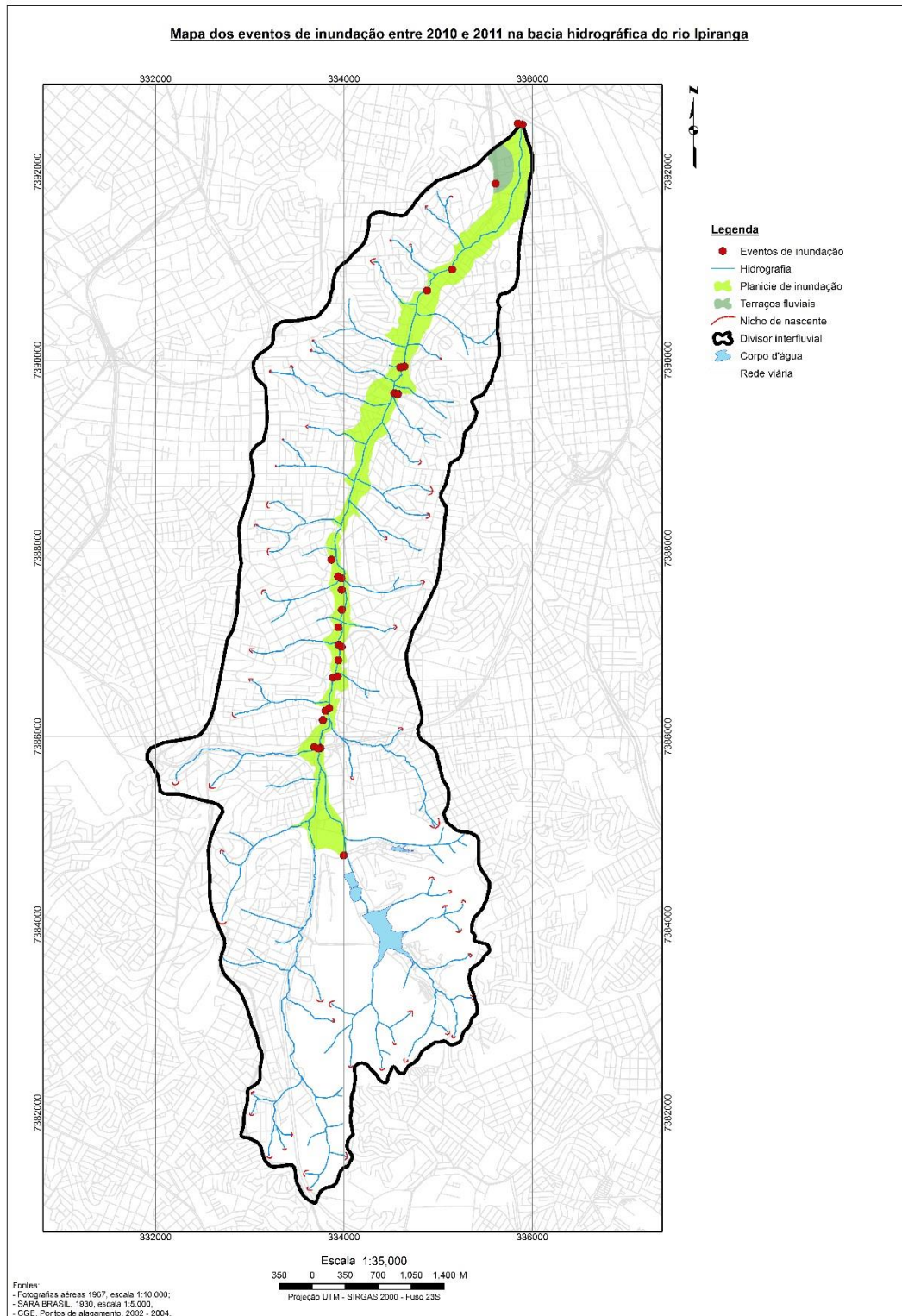


Figura 40: Mapa dos eventos de inundação entre 2010 e 2011.

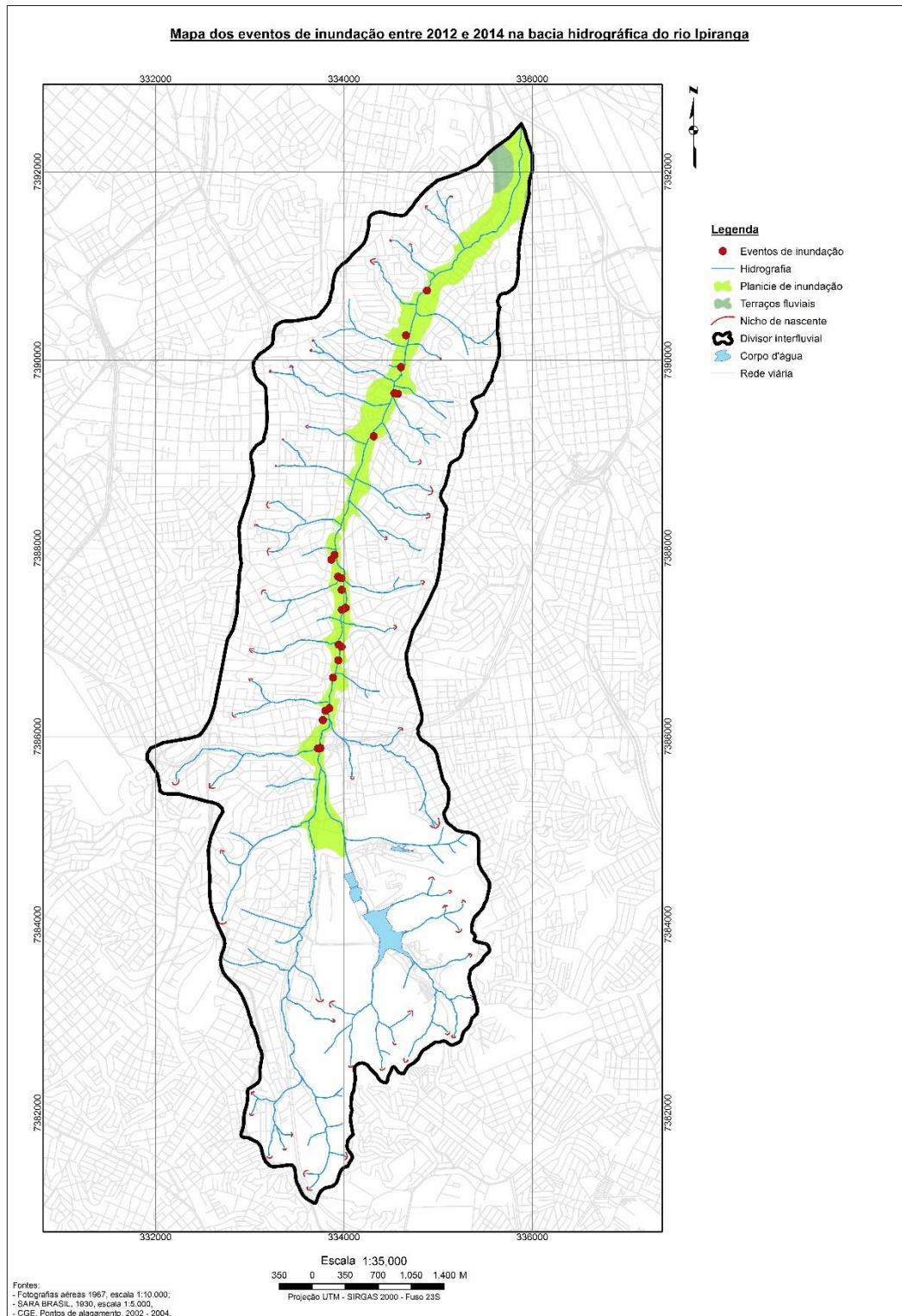


Figura 41: Mapa dos eventos de inundação entre 2012 e 2014.

No período entre 2004 e 2014, o Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) registrou 303 eventos de alagamento. A partir da sistematização destes dados, através dos mapas dos eventos de inundação da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga, foi possível verificar que 98,7% dos pontos de alagamento ocorreram em setores da antiga planície de inundação original. Apesar da maior parte dos eventos de enchentes se restringirem a área da planície de inundação, com o passar do tempo a frequência destes eventos aumentou, o que foi constatado através da pesquisa jornalística, mostrando haver correlação entre o número de eventos de inundações relatados e as intervenções antrópicas, em que as tendências espaciais da morfologia original foram potencializadas pela morfologia antropogênica. Apesar dos outros eventos de inundação terem uma representatividade pequena, eles nos mostram a influência antrópica na produção de novas áreas inundáveis.

A partir das informações do mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do riacho Ipiranga foi possível concluir que 20,5% da bacia hidrográfica ainda possui predomínio de cobertura vegetal, ou seja, 4,7 km² e mais de 90% do restante da área da bacia encontra-se em estágio de urbanização consolidada. Quase a totalidade da área que conserva a cobertura vegetal do local faz parte do Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI).

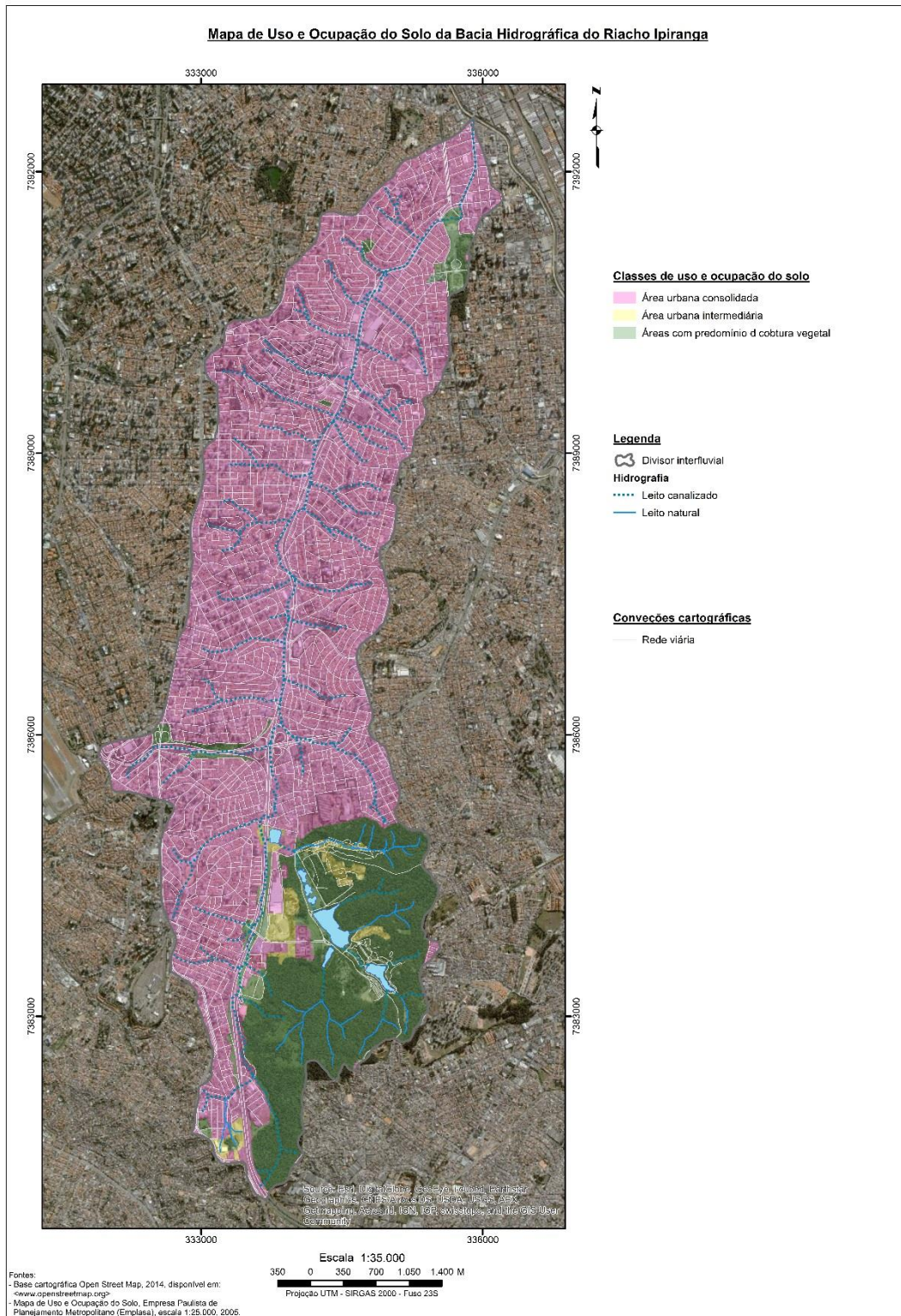


Figura 42: Mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Ipiranga.

Os comprimentos totais dos rios que compõem a bacia em questão somavam originalmente 63 km, atualmente há apenas 9 km de leitos naturais, o restante dos leitos dos rios encontra-se coberto com concreto, o que diminui a permeabilidade e a infiltração da água no leito do rio, além de muito estarem retificados, resultando em menores extensões dos cursos d'água originais, mostrando uma alta taxa de perturbação morfológica dos canais fluviais.

A planície de inundação original possuía 1,8 km², atualmente 85% desta área encontra-se altamente perturbada por arruamentos e edificações. O restante desta área se encontra em locais com predomínio de cobertura vegetal, apesar de alguns canais fluviais terem sido represados para a criação de lagos artificiais, que ficam dentro da área do PEFI, no Jardim Botânico de São Paulo.

5. Considerações finais

O estudo tem como principal conclusão que morfologia original das planícies de inundação continua sendo a área de maior ocorrência, quase exclusiva, de eventos de enchentes e inundações, ainda no período de maior presença de alargamento da seção transversal, dentre outras obras hidráulicas de aumento de vazão. No entanto a morfologia antropogênica, além de potencializar as tendências espaciais da morfologia original no que diz respeito à frequência e magnitude das inundações, também definiu novos pontos de ocorrência preferencial dentro e fora dessa morfologia, como em áreas mais próximas às nascentes. Isso ocorreu apesar das inúmeras obras estruturais que ocorreram ao longo do período analisado, como se demonstra também em diversos estudos, como em Berges (2013), Rodrigues & Luz (2015), Rodrigues *et all* (2014), dentre outros já mencionados nesta pesquisa.

O estudo também mostra que é impossível desvincular a origem das enchentes atuais da relação que a cidade de São Paulo estabeleceu com os seus rios ao longo de seu processo de urbanização. Sendo interessante pensar no percurso desta relação: em um primeiro momento, durante a fundação da cidade, a escolha do lugar estava diretamente relacionada aos rios. Mais adiante, os rios, que também representavam barreiras na expansão da cidade, foram superados e logo passaram a ser lembrados apenas quando causavam problemas, ou seja, quando transbordavam. No entanto, ao longo dessa complexa trajetória, as medidas tomadas para combinar as necessidades da população de uma cidade que crescia em ritmo acelerado com as características do meio físico natural de uma área densamente ocupada, sempre remeteram a obras estruturais. A persistência e afirmação na adoção de medidas com este caráter aparece como a forma de se alcançar uma falsa conciliação entre rios e cidade, na qual os rios apenas parem de causar transtornos.

A história mostra que deve haver planejamento para expansão urbana, levando em consideração as dinâmicas naturais dos rios que a cidade se relacionará. É imprescindível haver preocupação com a questão da moradia, uma vez que se observa um tecido urbano segregado e fragmentado, onde os pobres moram distantes do centro ou em áreas de risco,

e os ricos se concentram na área central, onde há serviços urbanos eficientes e mais oportunidades de emprego.

Por fim, a metodologia denominada geomorfologia urbana retrospectiva aliada a pesquisa jornalística se mostrou fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, possibilitando o reconhecimento das tendências originais dos processos hidromorfológicos da bacia hidrográfica do rio Ipiranga e do acúmulo das intervenções antrópicas pela urbanização, possibilitando correlacionar ambos os fatores.

6. Bibliografia

AB'SABER, Aziz Nacib. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. Cotia/SP: Ateliê Editorial (Edição fac-similiar dos 50 anos, editada em 2007), 1957.

ANDRADE, M. M. **Bairros além Tamanduateí: o imigrante e a fábrica no Brás, Mooca e Belenzinho**. Tese de Doutorado (Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BERGER; IAMS. (Eds.). **Geoindicators Assessing Rapid Enviromental Changes in Earth Systems**. Rotterdam, Brookfield; 1996.

BERGES, Barbara. **Geomorfologia urbana histórica à análise das inundações na bacia hidrográfica do córrego da Mooca - São Paulo/SP**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CHRISTOFOLLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgar Blucher. 1974.

CLARO, M. **Unidades morfológicas complexas na bacia hidrografica do Córrego da Tapera, São Paulo, SP: contribuições ao planejamento urbano e ambiental**. Departamento de Geografia – FFLCH – USP, Dissertação de Mestrado, 164 fls., São Paulo, 2013

CUNHA, S. B. **Geomorfologia Fluvial**. In: Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro, Brasil, 1994.

CUSTÓDIO, Vanderli. **A persistência das inundações na Grande São Paulo**. 2002. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CUSTÓDIO, Vanderli. **Escassez de água e inundações na Região Metropolitana de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: Humanitas/ Fapesp, 2012. v. 1. 170 p.

GOUVEIA, Isabel Cristina Moroz Caccia. **Da originalidade do sítio urbano de São Paulo às formas antrópicas: aplicação da abordagem da geomorfologia antropogênica na bacia hidrográfica do Rio Tamanduateí, na região metropolitana de São Paulo**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. 367 p.

- GUERRA, A. J. T.; Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- GURGUEIRA, Magali Dubas. **Correlação de dados geológicos e geotécnicos na bacia de São Paulo**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Geotectônica) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- JOSÉ, André Borsa. **O processo de desindustrialização no Ipiranga e suas consequências sócio-espaciais**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/D.8.2011.tde-19102011-130658. Acesso em: 2016-10-28.
- LEFEBVRE, Henri. "A Revolução Urbana". Belo Horizonte. Ed. UFMG, 1999.
- LENCIONI, S. **Reestruturação Urbano-Industrial: Centralização do Capital e Desconcentração da Metrôpole de São Paulo. A Indústria Têxtil**. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.
- LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964
- LIMA, M. R., MELO, M. S., & COIMBRA, A. M. Palinologia de sedimentos da Bacia de São Paulo, Terciário do Estado de São Paulo, Brasil. In: **Revista do Instituto Geológico**, 12(1-2), 1991.
- LUZ, Nícia Vilela. **A luta pela industrialização no Brasil, 1908 a 1930**. São Paulo: Alfa Omega, 1978.
- LUZ, Rodolfo Alves da. **Geomorfologia da Planície Fluvial do Rio Pinheiros entre os Bairros de Pinheiros, Butantã e Cidade Jardim, São Paulo (SP)**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.
- LUZ, Rodolfo Alves da. **Mudanças geomorfológicas na planície fluvial do Rio Pinheiros, São Paulo (SP), ao longo do processo de urbanização**. São Paulo : Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2015. Tese de Doutorado em Geografia Física.
- LUZ, R.; RODRIGUES, C. RODRIGUES, CLEIDE . Anthropogenic changes urbanised hydromorphological systems in a humid tropical environment River Pinheiros, São Paulo, Brasil.. Zeitschrift fur Geomorphologie. Supplementband, v. 59, p. 109, 2015.
- MACHADO, P. J. de O; TORRES, T. P. **Introdução à Hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MARTINS, José de Souza. **O cativo da terra**. São Paulo. LECH - Livraria Ciências Humanas, 1981.

MONTEIRO, M. D.; GURGUEIRA, M. D.; ROCHA, H. C. 2012. Geologia da Região Metropolitana de São Paulo. In: **Twin Cities – Solos das cidades de São Paulo e Curitiba**. ABMS, São Paulo, 2012.

NIR, D. **Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic geomorphology**. Jerusalem, Ketem Pub. House. 1983.

OLIVEIRA, A. U.. **Modo Capitalista de Produção, Agricultura e Reforma Agrária**. 1ª. ed. São Paulo: FFLCU/LABUR EDIÇÕES, 2007. v. 1. 184p.

Prefeitura de São Paulo; Secretaria Municipal de Planejamento – Sempla e Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMMA. Com base em: PMSP & IPT. **Carta Geotécnica do Município de São Paulo**, 1992.

Plano da Bacia Hidrográfica Alto Tietê, **Mapa das sub-regiões hidrográficas e geologia**, escala 1:400.000, Relatório final, V. 1, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>>.

RICCOMINI, Claudio. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. 1989. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

RICCOMINI, C.; COIMBRA, A. M.; TAKIYA, H. Tectônica e sedimentação na Bacia de São Paulo. In: **Problemas geológicos e geotécnicos na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: ABAS/AGBE/SBG, 1992.

RODRIGUES, C. Qualidade Ambiental Urbana: Como Avaliar? **Revista do Departamento de Geografia**, FFLCH/ USP, São Paulo, n. 11, p. 135 – 150, 1997.

_____. **A urbanização da metrópole sob a perspectiva da Geomorfologia: Tributos a leituras Geográficas**. In: CARLOS, A. F; OLIVEIRA, A. U. de. (Org.). **As Geografias de São Paulo**. São Paulo: DG/Contexto, 2004, v. 1, p. 89-114.

_____. Morfologia original e morfologia antropogênica na definição de unidade de planejamento urbano: exemplo na metrópole paulista. **Revista do Departamento de Geografia**, FFLCH/ USP, São Paulo, n. 17, p. 101 – 111, 2005.

_____. Avaliação do impacto humano da urbanização em sistemas hidrogeomorfológicos. Desenvolvimento e aplicação de metodologia na Grande São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, FFLCH/ USP, São Paulo, n. 17, p. 101 – 111, 2010.

_____. Atributos Ambientais no ordenamento territorial urbano: o exemplo das planícies fluviais na metrópole de São Paulo. **GEOUSP: espaço e tempo**, v. 19, p. 325-348, 2015.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. **Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas**. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). *Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005, p. 147-66.

ROLNIK, Raquel. **São Paulo**. 3ª ed. - São Paulo: Publifolha, 2014 - (Folha Explica)

ROSS, J. & MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**: Escala 1:500.000. Mapas e Relatório. São Paulo: Lab. de Geomorfologia Depto. Geografia – FFLCH-USP/ Lab. de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT/ FAPESP, Volume I, 1997. 64 p.

Seabra, Odette Carvalho de Lima. **Meandros dos rios nos meandros do poder tietê e pinheiros - valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo**. Tese de doutorado. São Paulo, FFLCH USP, 1987.

Seabra, Odette Carvalho de Lima. **Urbanização e industrialização: rios de São Paulo**. Labor & Engenho, Campinas (SP), Brasil. V.9, n.1, p.37-48, jan./mar. 2015. Disponível em www.conpadre.org

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas “naturais”. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (orgs.) **Os climas da cidade e São Paulo**: teoria e prática. São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. Universidade de São Paulo: Laboratório de Climatologia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2001.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. In: Carlos E. M. Tucci; Rubem La Laina Porto; Mário T. de Barros. (Org.). *Drenagem Urbana*. 1ed. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS) - ABRH Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1995, v. 1, p. 15-36.

Sites:

Conselho de Defesa Parque Estadual Fontes do Ipiranga:
<<http://www.condepefi.sp.gov.br>>

Estadão (acervo online): < <http://acervo.estadao.com.br/>>

Folha de São Paulo (acervo online): < <http://acervo.folha.uol.com.br>>

Instituto Geológico e Cartográfico (Geoportal):
<http://geoportal.igc.sp.gov.br/GeoPortalIGC/Internet/>

Secretaria municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU):
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/>

G1 (portal de notícias): <<http://g1.globo.com/>>

Geosampa: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>

Subprefeitura do Ipiranga:
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/ipiranga/>