

**Universidade Federal de São Carlos – Campus de Sorocaba Centro de  
Ciências Humanas e Biológicas - CCHB Programa de Pós-Graduação em  
Geografia**

**HISTÓRICO DE EXPANSÃO URBANA E ANÁLISE DOS EVENTOS DE  
INUNDAÇÕES NO RIO SOROCABA - SP**

**AMANDA RODRIGUES LEITE**

**Sorocaba/2024**

**Universidade Federal de São Carlos – Campus de Sorocaba Centro de  
Ciências Humanas e Biológicas - CCHB Programa de Pós-Graduação em  
Geografia**

**HISTÓRICO DE EXPANSÃO URBANA E ANÁLISE DOS EVENTOS DE  
INUNDAÇÕES NO RIO SOROCABA - SP**

**AMANDA RODRIGUES LEITE**

Dissertação de mestrado  
apresentada ao programa de pós-  
graduação em Geografia da  
Universidade Federal de São Carlos  
– Campus Sorocaba, para obtenção  
do título de mestre em Geografia na  
área de análise ambiental.  
**Orientação:** Prof. Dr. Emerson  
Martins Arruda

**Sorocaba/2024**

Rodrigues Leite, Amanda

Histórico de expansão urbana e análise dos eventos de inundação no Rio Sorocaba – SP/ Amanda Rodrigues Leite – 2024.

120f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Emerson Martins Arruda

Banca Examinadora: André de Oliveira Souza, Ronaldo

Missura

Bibliografia

1. Inundações urbanas. 2. Rios urbanos. I. Rodrigues Leite, Amanda. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática

(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano - CRB/8 6979



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Humanas e Biológicas  
Programa de Pós-Graduação em Geografia

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Amanda Rodrigues Leite, realizada em 08/04/2024.

**Comissão Julgadora:**

Prof. Dr. Emerson Martins Arruda (UFSCar)

Prof. Dr. André de Oliveira Souza (UFOB)

Prof. Dr. Ronaldo Missura (UFS)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meu profundo agradecimento primeiramente aos meus familiares, em especial aos meus pais, meus maiores incentivadores, que sempre estiveram ao meu lado não somente durante a minha trajetória acadêmica, mas em todos os outros momentos da minha vida e que com muito cuidado, amor e sabedoria deram asas a mim e ao meu irmão para que pudéssemos alcançar nossos sonhos. Cristiane e Carlos, vocês fizeram um excelente trabalho!

Agradeço profundamente ao meu irmão, Thiago, também Geógrafo (e quase doutor), que, desde o começo, tem sido uma constante fonte de inspiração, apoio e orgulho!

Ao meu parceiro, Rofecele, que com todo seu amor, carinho e cuidado tem sido meu suporte não somente na jornada acadêmica, mas em todas as esferas da minha vida. Aqui não posso deixar de parafrasear Carl Sagan: Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com o Rofe.

Agradeço à Lívia, minha sobrinha e melhor amiga, que no auge dos seus oito anos me ensina algo novo a cada dia.

A Ariane, uma mulher incrível e inspiradora.

Gostaria também de expressar meus profundos agradecimentos e admiração ao meu orientador, Professor Dr. Emerson, que me acompanha desde os meus primeiros passos acadêmicos. Muito obrigada por todo conhecimento compartilhado.

Aos amigos que foram uma fonte de distração, carinho e alívio cômico nessa trajetória: Charles, Eictor, Gabriel, Gabriele, Giovanni, João Rafael e Joyce.

É uma honra dividir um planeta com todos aqui citados! Obrigada.

## RESUMO

RODRIGUES LEITE, Amanda. Histórico de Expansão Urbana e Análise dos Eventos de Inundações no Rio Sorocaba – SP, 2024. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Geografia – Universidade Federal de São Carlos - campus Sorocaba. Sorocaba

Quando a urbanização ocorre sem planejamento adequado, os rios são vistos como um problema para a cidade que se desenvolve em suas margens. A impermeabilização do solo, o desmatamento ciliar, as construções inconvenientes somadas a falta de estrutura propícia para o escoamento das águas, resultam em apenas alguns dos fatores que interferem no curso natural dos corpos hídricos urbanos, aumento de forma significativa o risco de inundações. A presente pesquisa envolve a análise da dinâmica ambiental do município de Sorocaba bem como o levantamento dos eventos de inundações ocorridos no rio homônimo, com enfoque no perímetro urbano do referido curso, vislumbrando-se assim a compreensão da dinâmica ambiental, vinculada aos aspectos de uso da terra em suas margens, bem como a forma nos quais ocorre a apropriação do relevo da área. Conforme observações traçadas, entende-se que as obras voltadas a revitalização dos rios urbanos são necessárias para qualidade ambiental dos cursos hídricos e da própria bacia hidrográfica, assim como projetos que prezem por um melhor planejamento urbano, visando atingir as raízes de problemas ligados a enchentes e inundações dos rios, sendo um fator reconciliador da relação rio-cidade.

**Palavras-chave:** Análise ambiental. Rios Urbanos. Inundações.

## RESUMEN

Cuando la urbanización se produce sin una planificación adecuada, los ríos son vistos como un problema para la ciudad que se desarrolla en sus orillas. El sellado de suelos, la deforestación ribereña, las construcciones incómodas combinadas con la falta de estructuras adecuadas para el drenaje del agua, son solo algunos de los factores que interfieren con el curso natural de los cuerpos de agua urbanos, aumentando significativamente el riesgo de inundaciones. Esta investigación involucra el análisis de la dinámica ambiental del municipio de Sorocaba, así como el levantamiento de las inundaciones ocurridas en el río del mismo nombre, centrándose en el perímetro urbano del citado curso, vislumbrando así una comprensión de la dinámica ambiental, vinculado a aspectos de uso del suelo en sus márgenes, así como a la forma en que se apropia el relieve del área. Según las observaciones esbozadas, se entiende que son necesarias obras encaminadas a revitalizar los ríos urbanos para la calidad ambiental de los cursos de agua y de la propia cuenca, así como proyectos que valoren una mejor planificación urbana, con el objetivo de llegar a las raíces de los problemas relacionados con crecidas e inundaciones fluviales, siendo un factor conciliador en la relación río-ciudad.

**Palabras clave:** Análisis ambiental. Ríos urbanos. Inundaciones.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Levantamento de eventos de inundação em Sorocaba-SP.....	81
Quadro 2. Propostas de Recuperação e Proteção do Sistema Fluvial do Rio Sorocaba/SP.....	107

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo Hidrológico. (FERREIRA, 2012) .....	21
Figura 2. Padrões de drenagem comuns no Brasil .....	25
Figura 3. Ilustração destacando os níveis do curso hídrico acompanhando a morfologia do relevo.....	27
Figura 4. Componentes da formação da paisagem de acordo com SARAIVA (1999, p. 226).....	31
Figura 5. Regiões Hidrográficas do Estado de São Paulo. ....	37
Figura 6. Quadro de fundamentos da PNRH.....	38
Figura 7. Quadro de objetivos da PNRH. ....	39
Figura 8. Rota do Peabiru .....	44
Figura 9. Evolução da mancha urbana de Sorocaba no período de 1800 até 1950. ....	45
Figura 10. Área de influência do Tropeirismo.....	47
Figura 11. Planta do município em 1820, apontando a influência dos tropeiros na expansão da malha viária de Sorocaba. ....	48
Figura 12. Planta do município em 1840 apontando a influência dos tropeiros na expansão da malha viária de Sorocaba. ....	48
Figura 13. Metalúrgica Nossa Senhora Aparecida – 1940 .....	52
Figura 14. Croqui do Anel Viário implantado pelo PD de 1966 em Sorocaba. .	53
Figura 15. Mapa de localização da área de estudos. ....	59
Figura 16. Representação da inundação em áreas florestadas e urbanas. ....	63
Figura 17. Modelo tridimensional de Sorocaba no contexto do relevo regional. Elaborado pelos autores. ....	64

Figura 18 Modelo tridimensional de Sorocaba com suas sub-bacias. Elaborado pelos autores.....	65
Figura 19 Áreas suscetíveis a inundação na cidade de Sorocaba-SP (CPRM, 2024) .....	66
Figura 20. Trecho do Rio Sorocaba saindo de Votorantim (SP), fluindo em direção ao bairro Parada do Alto (Sorocaba/SP). .....	67
Figura 21. Perfil transversal do trecho do rio Sorocaba partindo de Votorantim/SP. Fonte: Google Earth .....	68
Figura 22. Trecho do Rio Sorocaba do bairro Parada do Alto até a praça Lions (Sorocaba/SP).....	68
Figura 23. Trecho do rio Sorocaba próximo ao bairro Parada do Alto. ....	69
Figura 24. Trecho do Rio Sorocaba próximo à Vila Pinheiros. ....	70
Figura 25. Trajeto da Praça Lions até o Parque das Águas.....	70
Figura 26. Perfil Transversal - trecho do rio Sorocaba próximo à praça Lions. ....	71
Figura 27. Perfil Transversal – Trajeto do rio Sorocaba próximo ao Parque das Águas. ....	72
Figura 28. Trajeto do rio Sorocaba percorrendo do parque das águas até o bairro Vitória Régia (Sorocaba/SP). ....	72
Figura 29. Perfil Transversal - Trajeto do rio Sorocaba próximo ao bairro Vitória Régia.....	73
Figura 30. Perfil Transversal - Trajeto rio Sorocaba próximo ao Parque São Bento.....	74
Figura 31. Curso do Rio Sorocaba elaborado por Casemiro Meyer em 27 de julho de 1941. ....	75
Figura 32. Atual característica do curso do rio Sorocaba.....	76
Figura 33. Grande enchente de 1929, Sorocaba/SP.....	77
Figura 34. Carroças para transporte de areia retirada do Rio Sorocaba, 1905 – Ao fundo Ponte XV de Novembro sobre o rio.....	78
Figura 35. Ponte XV de Novembro, 2020 – um dos pontos que consolidaram o acesso a margem direita do rio permitindo a caracterização atual.....	79
Figura 36. Imagem de satélite do bairro Vitória Régia – nas imediações do parque Amadeu Franciulli, um dos pontos mais afetados pela inundação.....	80
Figura 37. Ponte sobre o Rio Sorocaba onde podemos notar suas margens ainda sem modificações. Data desconhecida. ....	85

Figura 38. Início da construção da Avenida Dom Aguirre- Sorocaba/SP. Década de 1960. ....	87
Figura 39. Obras de canalização do Córrego Supiriri na Av. Afonso Vergueiro durante a década de 1970. ....	88
Figura 40. Córrego Supiriri em paralelo a Av. Afonso Vergueiro.....	89
Figura 41. Notícia sobre a revitalização da marginal Dom Aguirre.....	91
Figura 42. Inundação no perímetro urbano de Sorocaba (SP) – março de 2010. ....	93
Figura 43. Inundação no bairro Vitória Régia - 2010.....	93
Figura 44. Avenida XV de Agosto Sorocaba (SP), interditada devido a inundação do rio homônimo (2016). ....	97
Figura 45. Vista aérea Parque das Águas/ Av. XV de Agosto (2017). ....	98
Figura 46. Registro da inundação de fevereiro de 2024. Trecho próximo ao posto Laisa e a saída para a Rodovia Castelo Branco. Acervo Pessoal.....	102

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. OBJETIVOS DA PESQUISA .....	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEORICO-METODOLÓGICA .....	16
3.1 Águas, rios, sociedade/cidades .....	16
3.2. Características do ambiente fluvial urbano .....	23
3.3 Gestão das águas na paisagem urbana .....	32
3.4 Histórico de expansão urbana do município de Sorocaba.....	41
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	58
4.1 Localização da área de estudos .....	58
4.2 Procedimentos metodológicos .....	60
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	61
5.1 Considerações sobre o contexto ambiental do rio Sorocaba.....	61
5.2 Análise dos eventos de inundações no perímetro urbano do rio Sorocaba .....	84
5.3 Meios para contenção de enchentes/inundações.....	104
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	109
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	111

## 1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa integra um conteúdo abrangente sobre estudos geomorfológicos e análise dos impactos ambientais decorrentes da apropriação do relevo pela urbanização. É utilizada a bacia hidrográfica como unidade territorial, uma vez que a mesma é uma unidade geomórfica, onde a topografia já é resultado dos agentes subsuperficiais, exemplificados pela litologia e tectônica, bem como pelos agentes exógenos, onde o clima é a principal referência. As características topográficas são consequências da própria evolução do relevo, que terá sua especificidade em cada região.

Uma vertente científica utilizada na realização dos estudos ambientais da paisagem constitui a geomorfologia, a qual tem como objeto de estudos o relevo, suas formas e processos. A mesma contribui na análise dos impactos antrópicos, em geral, materializados de modo mais intenso a partir da expansão urbana e suas alterações sobre o meio físico, alterando diretamente o relevo da área e o espaço que o representa.

Tendo em vista que a Geografia é a ciência que utiliza o espaço como objeto de estudo e a mesma é um elemento de integração entre as variáveis físicas e humanas, conclui-se que o geógrafo realiza uma análise das variadas dimensões do espaço, em diversas escalas e em diferentes tempos. O mesmo realiza análises sobre a relação homem-natureza, e por meio de seus conhecimentos permite-se colaborar com tomadas de decisões para planejamento ambiental e territorial.

Para Rodrigues (2001) a abordagem urbano-ambiental, inserida em uma perspectiva integrada da complexidade espacial e social, coloca a produção da degradação do meio no centro da discussão do espaço geográfico compreendido na apropriação vivida da experiência cotidiana, e não apenas como meio ambiente, quando este perde suas substâncias e significados. Ainda de acordo Rodrigues (1997), o meio ambiente urbano apresentado pela problemática ambiental torna-se cada vez mais indispensável para pensar o presente e planejar o futuro, pautada na análise socioespacial.

Segundo Botelho e Silva (2007), a bacia hidrográfica como objeto de análise ambiental tem na sua escolha a visão sistêmica implícita, pois através dela é possível conhecer e avaliar os diversos componentes que a compõe, assim como os processos e interações que nela ocorrem. Portanto, constitui-se em um sistema aberto onde o input e output de matéria e energia acontecem com outros elementos da paisagem, deste modo evidencia a sua importância para os estudos geomorfológicos.

O pensamento cartesiano antropocêntrico, embasado nas ideias de René Descartes, colocou o homem como personagem central no mundo, deste modo estabelecendo uma relação conflituosa homem-natureza, pois este já não é visto como pertencente e sim como possuidor da mesma. Enquanto a natureza, por sua vez, é vista como recurso para atender as necessidades e interesses humanos (BATTESTIN, 2008).

De acordo com Odum (1988), a urbanização de forma vertiginosa e o constante crescimento das cidades, principalmente após a primeira metade do século XX, proporcionaram mais alterações fisionômicas ao redor do globo, do que qualquer outra ação humana presenciada até então.

No Brasil, pode-se considerar que a vida urbana ganhou forças nas últimas décadas do século XIX, após a concreta transformação entre as relações da população rural e da população urbana, quando a indústria passou a ser presente na região sudeste. Porém, somente após a Segunda Guerra Mundial, tal processo se intensificou de fato e população urbana que até então perdurava abaixo de 10% da população total do país, chegou a aproximadamente 16% em 1920, a mesma se elevou cada vez mais, atingindo 81.2% em 2000 (IBGE, 2001).

Posto isso, faz-se necessário observar que o Brasil, assim como a maioria dos países periféricos, teve seu processo de urbanização acelerado, mesmo em regiões onde não houve intensificação industrial. Porém, é fato que devido a rápida expansão, as regiões metropolitanas tiveram seu crescimento desordenado. Tal fenômeno foi responsável pelo adensamento populacional, incitando a migração para as cidades, assim gerando o surgimento de habitações em áreas de risco, como margens de rios, mananciais e encostas.

Dessa forma, há um constante aumento das perdas ecológicas em decorrência das substituições da vegetação de orla aquática para as construções do homem (PENTEADO e CASER, 2005). Os impactos sofridos pela sociedade também são avassaladores, como enchentes causadas pela redução da continência de escoamento, infiltração das águas em áreas ocupadas e proliferação de doenças em consequência da contaminação da mesma.

Segundo Mota (1999), no passado houve realização de planejamento urbano, levando em consideração principalmente os aspectos sociais, culturais e econômicos, insinuando que o ambiente físico deveria adequar-se as atividades humanas. Mas tal elaboração traz consequências ao meio, e consequentemente a qualidade de vida humana, dessa forma evidenciando que as leis naturais devem ser respeitadas na ocupação de determinada área.

Tendo em vista tais informações, os estudos sobre o ambiente urbano mostra-se ainda temática de extrema relevância, principalmente pesquisas que contribuem para a compreensão da dinâmica ambiental dessas áreas. Além disso, a escassez de água para o abastecimento público em algumas regiões metropolitanas nos últimos anos tem exigido das universidades, instituições e agências a ampliação de estudos sobre os recursos hídricos dessas regiões.

Assim sendo, o trabalho aqui apresentado envolveu o desenvolvimento de estudos que auxiliam na compreensão dos impactos e transformações ocasionados pela implantação e consolidação das cidades nos ambientes fluviais, minimizando os problemas ambientais nesses ambientes.

Como os modelos de urbanização historicamente adotados pelo Brasil em geral desconsideram a manutenção da dinâmica natural dos cursos fluviais que drenam as cidades, adotando como prática a ampla alteração dos terraços fluviais e várzeas. A inserção de vias de circulação rodoviárias ao longo dos rios, tanto nas capitais brasileiras quanto nas cidades médias são exemplos desse modelo de urbanização.

Como os fundos de vale, planícies aluviais (várzeas) e terraços fluviais constituem formas de relevo e depósitos sedimentares decorrentes da dinâmica geomorfológica da área, considera-se que o aporte teórico desse ramo científico, bem como os procedimentos metodológicos aplicados por tal ramo, contribui na

análise adequada dos fatos e processos relacionados à problemática do trabalho.

Nesse sentido, optou-se pelo estudo do Rio Sorocaba, no trecho no qual o mesmo drena a área urbana do município de Sorocaba – SP. O município em questão é marcado sazonalmente por eventos de enchentes e inundações principalmente em função do modo em que a cidade se desenvolveu inicialmente, bem como das características de ocupação das margens do rio, em descompasso com os aspectos naturais desse importante curso fluvial regional.

O corpo hídrico em questão desempenha um papel crucial para a região de Sorocaba – SP, atuando como um recurso vital para abastecimento, manutenção dos ecossistemas, bem como da regulação do ciclo hidrológico local. Além das funções ecológicas e econômicas, o Rio Sorocaba surte impacto direto na qualidade de vida dos munícipes, oferecendo espaço para atividades recreativas e influenciando o planejamento urbano, assim como dos bairros adjacentes.

No entanto, o referido curso vem enfrentando desafios oriundos da pressão urbana, como poluição e assoreamento, que gradativamente, estão comprometendo a sua funcionalidade, resultando em eventos de inundação cada vez mais frequentes. A gestão integrada dos recursos hídricos se faz crucial para mitigar tais problemas e promover um desenvolvimento urbano adequado que preserve a integridade de tal ecossistema, conseqüentemente refletindo em benefícios para a comunidade.

## **2. OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral da pesquisa é analisar a expansão urbana do município de Sorocaba e dos eventos de inundação ocorridos no perímetro urbano do rio homônimo, buscando a compreensão da dinâmica ambiental, bem como da influência do uso da terra em suas faixas marginais.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos envolvem o resgate histórico dos eventos de inundações no município de Sorocaba; elaboração de mapas temáticos; análise espacial do uso e ocupação das margens do Rio Sorocaba e propostas de medidas mitigadoras à ocorrência desses eventos extremos.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEORICO-METODOLÓGICA**

O presente capítulo busca trazer uma reflexão das principais contribuições bibliográficas utilizadas como base durante o desenvolvimento da pesquisa em questão. Assim, foram selecionadas temáticas que contemplassem o aporte teórico necessário para o aprofundamento do tema “Dinâmica ambiental e eventos de inundação no rio Sorocaba: uma análise geográfica sobre a paisagem sorocabana”. Foram utilizadas tanto literaturas clássicas quanto trabalhos científicos recentes que abordam sistemas fluviais urbanos, dinâmicas fluviais e evolução da paisagem, tendo como objetivo enriquecer a dissertação.

#### **3.1 Águas, rios, sociedade/cidades**

Ao longo da história da humanidade e das civilizações, os corpos hídricos, em geral, têm sido fatores atrativos para a ocupação, independentemente do período de permanência. Além de facilitar a formação de relações humanas, os ambientes fluviais proporcionam diversas contribuições para a vida e o desenvolvimento da sociedade. Eles atuam como marcos territoriais, auxiliam na agricultura, servem como corredores de circulação de espécies, geradores de energia, pontos turísticos e espaços de livre circulação pública, convívio e lazer. É crucial salientar que esses corpos hídricos são determinantes para as características das feições geomorfológicas (GORSKI, 2010).

No contexto atual, a relação com os cursos d’água em ambientes urbanizados parece ser nostálgica. É comum em uma conversa sobre o tema ouvir sobre o quanto os rios já foram significativos para a construção, evolução da paisagem e desenvolvimento social durante a interação com o ambiente urbano. No entanto, a evolução urbana e as demandas do cotidiano atual têm negligenciado a importância dos rios em nosso dia a dia, reduzindo-os a sintomas perturbadores, como inundação e mau cheiro, por exemplo. Segundo Gorski (2010), “a situação de cidades invadindo águas e águas invadindo cidades se generalizou como irreversível, inerente ao desenvolvimento”.

Dado isso, o capítulo em questão pretende auxiliar na compreensão de um recurso indispensável para a manutenção da vida no planeta Terra: a água. Devido ao enfoque no meio urbano, se faz de suma importância ressaltar impactos socioespaciais da urbanização que contribuíram de forma direta ou indireta para a alienação humana em relação aos corpos hídricos.

Segundo Rebouças (2006), o Brasil é um país marcado pela hidrografia, é nele que se encontra uma das maiores redes hidrográficas de rios perenes do mundo, consequência de sua geografia favorável, que além das condições geomorfológicas, está situado nas latitudes mais úmidas do planeta Terra, entre a linha do Equador e o trópico de capricórnio. Tais fatores refletem no lado social do país, uma vez que uma das maiores comunidades tradicionais do Brasil, os ribeirinhos, tem seu cotidiano totalmente associado aos rios. A água se faz utilizada como fonte de habitação, economia (como as atividades extrativistas, pesca, mineração), lazer (futebol de várzea, por exemplo).

Os leitos dos rios foram de suma importância para determinar o local de fundação do que hoje são grandes cidades:

“Pode-se tomar como exemplo a vila de São Paulo, em sua fase de colonização. Fundada em 1554, estabeleceu-se num promontório localizado entre os rios Tamanduateí e Anhangabaú, em sítio próximo a outros dois rios, Pinheiros e Tietê. O núcleo urbano permaneceu concentrado nessa colina histórica, debruçado sobre os rios Tamanduateí e Anhangabaú por quase três séculos.” (GORSKI, 2010, p.34)

Delijaicov (1998) compara o rio Tietê a uma vasta avenida principal, enquanto os rios Tamanduateí e Pinheiros seriam avenidas secundárias. Por sua vez, os pequenos corpos hídricos, como córregos, são caracterizados como pequenas ruas de acesso que compõem esse grande sistema de deslocamento.

“O rio Tamanduateí era a via de articulação da Vila de São Paulo com o Tietê, cujas várzeas, com o passar do tempo e o avanço da urbanização, foram sendo ocupadas e paulatinamente modificadas.” (GORSKI, 2010, p.34)

Outro exemplo foi o que ocorreu no município de Sorocaba, considerando seu contexto histórico, desde seu período de fundação, nota-se que o crescimento da cidade se fez às margens do rio. Desse modo, se tornou um padrão que suas primeiras ocupações ocorressem ao redor do corpo hídrico, e posteriormente se expandissem para além de seus limites marginais, porém com grande pressão em sua área de várzea, que por sua vez, também sofreram drásticas modificações em prol da viabilização urbana.

Dado isso, nota-se que o uso e ocupação do solo em ambientes urbanos de forma desordenada são responsáveis pela origem de diversos problemas ambientais e, entre os mesmos, a rede de drenagem está presente.

“[...] o avanço da urbanização sobre o meio natural, de maneira desordenada, tem causado a degradação progressivas das áreas de mananciais remanescentes, com a implantação de loteamentos irregulares e a instalação de usos e índices de ocupação incompatíveis com a capacidade de suporte do meio. O parcelamento indiscriminado do solo nas periferias urbanas é uma das principais fontes de problemas ambientais das cidades” (BRAGA, 2003 p.113)

Coelho (2005) evidencia que historicamente as cidades se formaram influenciadas pelas margens dos rios, onde desde o princípio as inundações vitimaram as classes menos favorecidas. Além disso, Selles (2001) escreve que muitos córregos e rios sofreram inúmeras transformações entre as décadas finais do século XX, mais especificamente entre 1980 e 1990. Tais modificações objetivaram uma adequação às inéditas configurações urbanas a fim de acelerar

o transporte das águas pluviais e atender a demanda populacional. Além disso, muitas baixadas úmidas foram drenadas para o uso agrícola e para o assentamento humano e grande parte dos cursos d'água sofreu retificação para a construção de vias férreas e posteriormente de estradas.

As intervenções ao nível de bacias hidrográficas evidenciam os problemas de planejamento urbano. O arranjo sistêmico da bacia favorece os estudos relacionados à esfera ambiental, já que a mesma é definida como Unidade de Planejamento de Implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos. (Brasil, 1997)

Dito isso, Guerra e Cunha (2009), concordam que nos ambientes urbanos a bacia hidrográfica aparece como unidade singular perante ao planejamento de ocupação, pois em função de sua abordagem sistêmica, qualquer perturbação significativa em um de seus componentes pode estimular uma série de efeitos ou impactos a jusante bem como nos fluxos energéticos de saída. Porém, no âmbito do espaço urbano é comum a perda da noção da bacia hidrográfica, a qual acaba sendo sobreposta pelas variadas construções antrópicas. Desse modo, as bacias urbanas têm seus limites muitas vezes esquecidos, já que as ruas ocupam o lugar dos canais e, a partir daí, um mero trecho canalizado é confundido com o rio principal. Com isso, temos um exemplo de como a urbanização modifica elementos da paisagem.

Cunha (2001), afirma que pode haver dois tipos de impactos ambientais quando se trata das atividades antrópicas sobre as bacias hidrográficas, os diretos – quando tais atividades são realizadas nos próprios cursos fluviais, como, por exemplo, retificação do canal ou ampliação do leito, conseqüentemente ocasionando em uma alteração da dinâmica hidrológica; E indiretos – quando as conseqüências têm origem a urbanização, que de causas e efeitos traz o desmatamento, e posteriormente as mudanças no uso da terra, ocasionando modificações na temperatura, precipitação, taxas de pluviosidade, ou seja, no ciclo hidrológico, além das mudanças na rede de canais, criação de superfícies impermeáveis e interferências humanas na estrutura dos solos, potencializando alterações na dinâmica geomorfológica e na rede de drenagem.

Convém destacar, também, os efeitos do uso do solo urbano na modificação do escoamento superficial, que tem estimulado o aumento

significativo do número de inundações/enchentes, assim como a intensidade dos mesmos. Desse modo, entende-se que qualquer alteração antrópica realizada em um trecho fluvial ou em vertentes estabelecidas em uma bacia hidrográfica deve estar aliada a estudos geomorfológicos. Porém, para melhor entendimento de tal problemática, se faz fundamental compreender que a bacia hidrográfica constitui um processo descentralizado de planejamento e de gestão ambiental, que se torna um influxo para a incorporação da sociedade e a universidade (NASCIMENTO e VILLAÇA, 2008)

Conforme Lamas (2005), a água é vista como um dos elementos naturais mais complexos, ao mesmo tempo que se faz essencial para a manutenção da vida, também é uma ameaça. Sendo assim, desde os primórdios, as civilizações se desafiam a controlar e usufruir do indispensável componente.

A ligação de duas moléculas de hidrogênio somadas a uma molécula de oxigênio resulta na água: um bem vital e de valor econômico:

“De acordo com a classificação mundial das águas, água doce é aquela que apresenta teor de sólidos totais dissolvidos (STD) inferior a mil mg/l. A água do planeta é 97,5% salgada, distribuída entre mares e oceanos; 2,493%, doce, de difícil acesso, presente em geleiras ou aquíferos, sendo que apenas 0,007% da água doce é acessível para o consumo humano, em rios, córregos e lagos (SABESP)” (GORSKI, 2010. p.39)

Ainda conforme a autora, essa divisão faz parte de um sistema dinâmico denominado ciclo hidrológico, como representado abaixo:

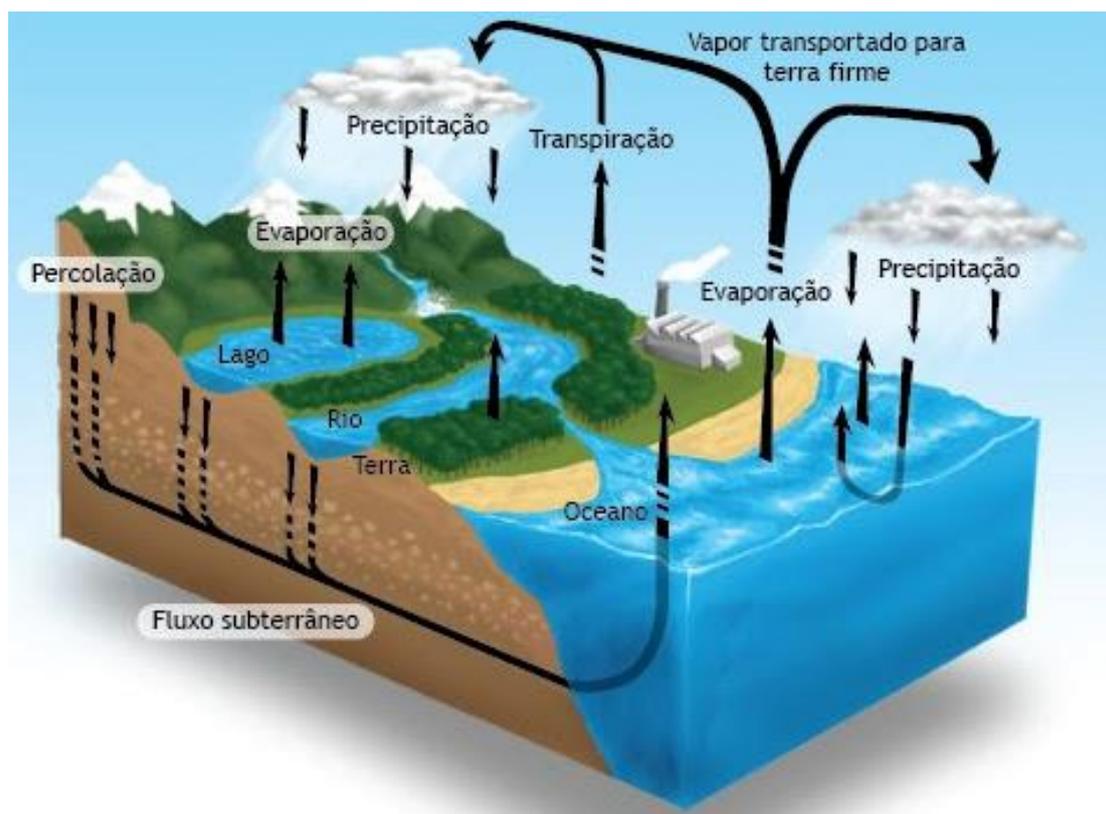


Figura 1. Ciclo Hidrológico. (FERREIRA, 2012)

A mesma concorda que a água foi de suma importância para a organização das primeiras grandes civilizações, uma vez que tal recurso permitiu a troca da vida nômade pela fixa, resultante do desenvolvimento da agrícola bem como da criação de animais, assim, uma nova relação surge entre seres humanos e cursos hídricos, a relação de dependência e poder. Regiões que controlavam corpos hídricos eram tidas como poderosas, como a Mesopotâmia, que exercia seu governo sobre os rios Tigre e Eufrates.

Ao longo da história humana, a água passa a ser tida e citada como recurso inesgotável, assim sendo utilizada de forma indevida.

A sociedade tem sido negligente quanto ao uso da água, seja na agricultura, indústria, uso doméstico ou até mesmo pelos órgãos encarregados de sua distribuição. Isso se evidencia pela falta de manutenção nas redes, resultando em vazamentos de água tratada nas tubulações. Além disso, os lençóis freáticos são rebaixados para dar lugar aos solos de edifícios, e a

água é bombeada e descartada nas bocas de lobo, que compõem o sistema de drenagem das vias públicas.

Apesar de a água ter sido considerada inesgotável por séculos, é crucial destacar que sua disponibilidade, embora constante, pode ser reduzida para certos usos devido ao manejo inadequado desse recurso. Isso pode levar à deterioração de sua qualidade, potencialmente resultando em uma crise de abastecimento.

“A capacidade do planeta de sustentar a crescente demanda por água doce está sendo contestada, e não pode haver desenvolvimento sustentável sem que a relação entre demanda e oferta esteja em equilíbrio (UNESCO, 2015). Com isso, a relação entre oferta e demanda de água se constitui em uma importante ferramenta para a gestão dos recursos hídricos, permitindo a identificação de áreas críticas quanto à quantidade (Pereira Júnior e Nicácio, 2014) e qualidade (Queiroz e Oliveira, 2013). Essa avaliação permite indicar se os recursos hídricos disponíveis suportam as demandas desejadas (Branco, 2006)”. (ABREU; TONELLO, 2018)

No Brasil, encontram-se 11,6% da água doce (superficial) disponível no planeta Terra. A floresta amazônica detém 70% dessa parcela hídrica, que se encontra ameaçada conforme o desmatamento avança sobre a região citada. Squizzato (2006) aponta em sua obra que entre 1970 e 2000 a distribuição hídrica per capita mundial obteve uma redução de 43%, afetando áreas industriais, residenciais e rurais.

É notável que o Brasil, embora tenha avançado nas questões acerca do tratamento de água, não teve o mesmo desempenho quando diz respeito ao tratamento de esgoto. Os municípios que residem nas grandes cidades estão constantemente vulneráveis à “escassez quantitativa e qualitativa das águas”. O déficit de saneamento básico urbano nacional contribui para a deterioração de corpos hídricos presentes em sítios urbanos, através do lançamento de esgoto

não tratado e da deposição de lixo diretamente nos leitos dos rios, além do recebimento de insumos químicos oriundos de áreas agrícolas. (REBOUÇAS, 2006).

É importante ressaltar que a problemática ambiental nas cidades, bem como a dinâmica do espaço, deve estar atrelada, pois uma vez que o meio urbano apresente problemas de cunho social, ambiental e cultural, será refletido na qualidade de vida dos munícipes.

### **3.2. Características do ambiente fluvial urbano**

Os ambientes fluviais são resultados da interação das diferentes esferas da paisagem, desde os aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, até socioeconômicos. Assim, quando pensamos na rede de drenagem é de suma importância também compreender as inter-relações refletidas nesse elemento paisagístico. (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Ao pensar nos corpos fluviais como sistemas abertos, esses trocam energia e matéria com os demais componentes da paisagem, assim, a forma dos canais, a vazão do sistema fluvial e seu desenho geométrico são oriundos de tal processo. A geologia do terreno determinará o trajeto e a configuração do canal, enquanto a geomorfologia influenciará o curso da água e, por sua vez, será moldada por ele. A contribuição hidrológica resultará da interação entre a geomorfologia e a pedologia, juntamente com o regime pluviométrico. Por fim, os processos fluviais estarão estreitamente ligados aos fatores biogeográficos e antrópicos. Dado isso, pode-se dizer que a partir dessa relação geossistêmica se faz indispensável que os canais sejam pensados, planejados e reordenados, bem como estudados em diferentes escalas, entendendo como cada escala reflete na totalidade da bacia hidrográfica. (BORGES, 2016)

Hugget (2011) aponta que os canais fluviais têm seus padrões/modelos determinados pela estrutura geomorfológica, assim, a hierarquia dos canais pode revelar processos de formação daquela estrutura. Conforme Lima (2006), os canais que apresentam ordem inferior são indicadores de movimentação

neotectônica, já os canais que aparecem em ordem mais elevada sugerem estruturas regionais mais antigas. Além disso, Guerra e Cunha (2001) ressaltam que o processo de erosão do relevo é oriundo de uma soma de processos como a ação fluvial e a dureza litológica. Todos os elementos citados, associados ao clima e à geomorfologia, resultam na característica do sistema de drenagem de uma determinada região.

“Os padrões de canais fluviais são definidos por suas configurações em planta e representam o grau de ajustamento dos canais aos seus gradientes e às suas seções transversais” (BORGES, 2016)

É raro que um canal fluvial seja retilíneo puro, a maioria dos canais são sinuosos, devido ao desenvolvimento de barras laterais. Os canais meandantes (como o caso do rio Sorocaba), apresentam um nível de sinuosidade mais evidente de montante para a jusante, associado a redução da declividade e à maior presença de sedimentos pelíticos (rocha sedimentar composta majoritariamente de argila) em sua carga sedimentar (SUGUIO, 2003)

No Brasil, entre os diferentes padrões de drenagem encontrados, destacam-se os seguintes: o padrão dendrítico ocorre em substratos rochosos homogêneos. O padrão paralelo é característico de regiões íngremes, onde os canais principais se desenvolvem ao longo do substrato lateralmente ao terreno. O padrão radial, por sua vez, distribui a drenagem em todas as direções a partir de um núcleo central. Por fim, o padrão treliça é comum em regiões de substratos rochosos com faixas paralelas de diferentes resistências.

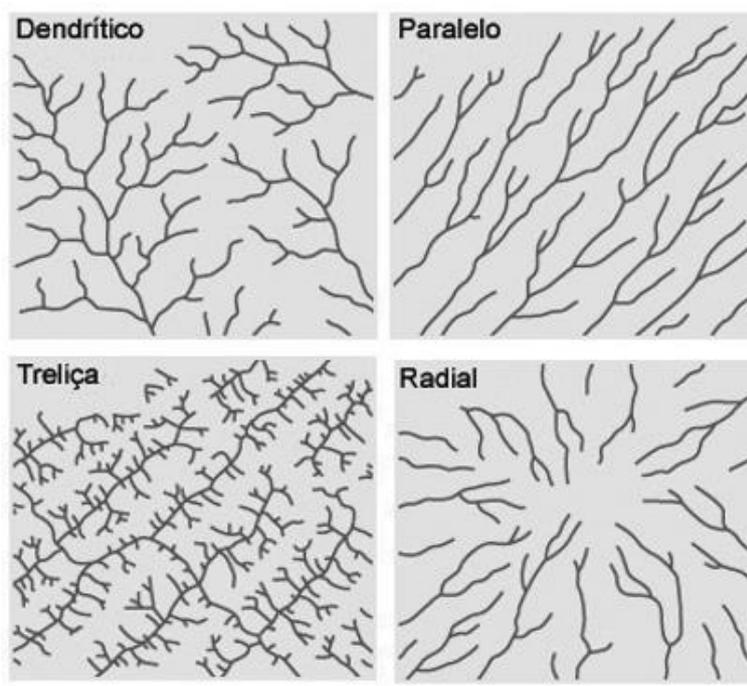


Figura 2. Padrões de drenagem comuns no Brasil

Fonte: Scientific Diagram

“A drenagem dendrítica é comumente comparada a uma árvore com ramificações irregulares, as quais correspondem aos afluentes. Dessa forma, ocorre principalmente na horizontal e em estratos uniformemente resistentes, substratos em que não há controles estruturais. A drenagem paralela apresenta canais com um certo paralelismo, que desenvolvem-se em substratos que são uniformemente resistentes e nos quais a inclinação regional é marcada, ou onde há forte controle estrutural exercido por uma série de falhas espaçadas ou monoclinais. A drenagem da treliça está associada a bandas alternadas de imersão dura e suave, e/ou a camadas dobradas ou recentemente depositadas (HUGGETT, 2011). A drenagem radial flui para fora em todas as direções de um trato elevado central. É encontrada em domos

topográficos, como cones vulcânicos e outras colinas cônicas isoladas”. (BORGES, 2016)

Ainda conforme o autor citado, o relevo é um dos elementos da paisagem que irá refletir de forma direta nos padrões morfométricos dos cursos d'água. A sinuosidade, por exemplo, é um fator que evidencia o resultado do fluxo hídrico atuando em conjunto com os gradientes do relevo, bem como da sua capacidade de competência sedimentar.

A partir da observação da altimetria do terreno, conforme o relevo se altera, partindo da nascente em direção à foz, nota-se que tanto as formas, bem como a declividade do canal, vão se acomodando na morfologia do relevo. Desse modo, as modificações irão refletir na velocidade do fluxo hídrico, assim como na profundidade do canal. Segundo Huggett (2011), a sedimentação e a erosão serão resultantes de tal velocidade, assim, trazendo um impacto direto no padrão da drenagem em sua totalidade.

“Os canais fluviais podem depositar material em qualquer lugar ao longo do seu curso, mas depositam material principalmente em fundos de vale, onde os gradientes são baixos, em lugares onde os gradientes mudam repentinamente, ou onde o fluxo canalizado diverge, com uma redução na profundidade e velocidade” (HUGGETT, 2011).

Os autores Machado e Torres (2012), classificam os canais através do perfil longitudinal: superior, médio e inferior. O superior refere-se ao alto curso, aqui os canais têm uma grande capacidade erosiva, visto que os canais fluem entalhando as encostas, sendo um fator determinante para a forma do vale. No médio curso é onde a capacidade erosiva perde força, desse modo, suavizando o formato do vale. Finalmente, o baixo curso é onde apresenta menor velocidade hídrica e o relevo se torna mais acentuado, assim podendo influenciar na

formação de meandros, esses modelados pelos processos de erosão (margem côncava) e deposição (margem convexa). (IBGE, 2009)

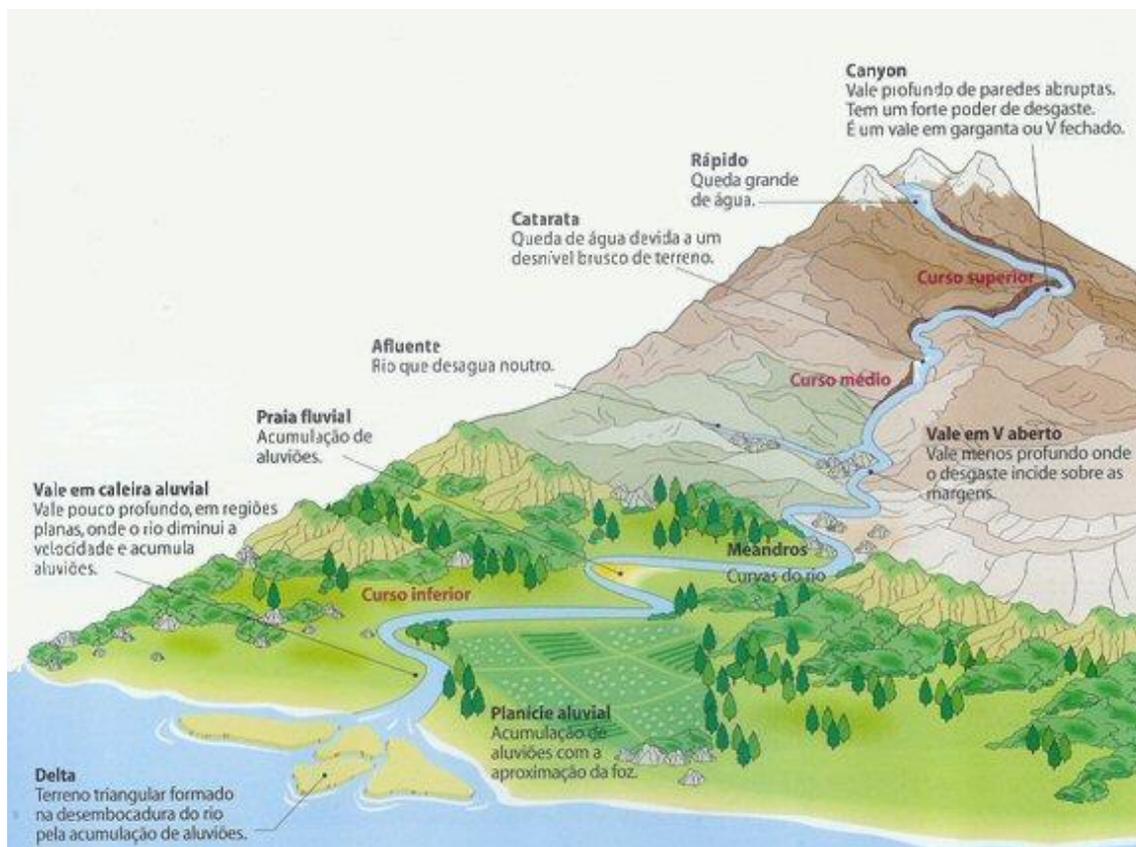


Figura 3. Ilustração destacando os níveis do curso hídrico acompanhando a morfologia do relevo.

Fonte: Geografia Seed

Stevaux e Latubesse (2017) classificam os canais de drenagem em dois padrões morfologicamente dominantes: multicanal e canal único, este podendo ser reto, meandrante ou entrelaçado. .

A dinâmica de um canal fluvial, como o processo de erosão e sedimentação, as planícies aluviais, as unidades geomorfológicas, bem como sua planície de inundação, demonstram a adaptação do rio na busca do seu equilíbrio (BORGES, 2016). Em sistemas fluviais, essa busca de adaptação ocorre através da oscilação dos ajustes geomorfológicos, assim como do “tipo de resposta proveniente de suas variáveis dependentes frente às condicionantes

intrínsecas e extrínsecas ao sistema, que se propagam ao longo de um rio” (BRIERE e FRYIRS, 2005).

Schumm (1969) indica que as mudanças em tais ambientes ocorrem quando o segmento de um corpo hídrico é alterado de alguma forma, podendo ser proveniente de perturbações de caráter natural ou antrópico.

Borges (2016) aponta que há duas classificações de conjuntos antrópicos em ambientes fluviais. O primeiro a autora descreve como as intervenções diretas, cujo objetivo é controlar as vazões e estabilizar as margens, realizar a contenção de enchentes, realizar o alargamento ou estreitamento do canal, obras de retificação do leito, além de outras intervenções que podem afetar o padrão do canal. O segundo conjunto se refere as alterações que ocorreram indiretamente, ou seja, fora da área do canal, mas em suas margens ou terras próximas, contribuindo para a produção de sedimentos e “interferindo na descarga hídrica do canal”, como exemplos de tais alterações, estão a impermeabilização do solo e retirada da cobertura vegetal. Ainda conforme a autora, tal intervenção pode ocasionar distúrbios além da capacidade de recuperação do sistema fluvial.

Atividades relacionadas a cobertura e uso da terra, como expansão urbana e práticas agropecuárias, são responsáveis por influenciar diretamente o balanço hídrico, por meio da intervenção nos ciclos de transpiração, interceptação e evaporação realizado pela cobertura vegetal das bacias hidrográficas. Tais alterações, em diferentes escalas, alteram a resposta da vazão nos canais de drenagem, conforme o volume de água infiltrado e escoado superficialmente, bem como a sedimentação presente no curso. (BORGES, 2016)

Assim, a falta de cobertura vegetal somada à alteração estrutural do solo a partir da superfície da cobertura pedológica resulta em uma menor capacidade de infiltração da água e conseqüentemente o escoamento superficial será maior. Portanto, quanto maior o escoamento superficial, menor o volume hídrico retido na bacia, assim, elevando a quantidade de águas fluindo pelos canais causando maior erosão nas suas margens, o que leva ao aumento da sedimentação nos

canais, acelerando o processo de assoreamento, interferindo na funcionalidade do seu sistema.

A pressão urbana somada à alta densidade demográfica também acelera os processos de degradação dos ambientes fluviais, pois o mesmo ocorre através da impermeabilização do solo e redução/retirada das coberturas vegetais para atender as demandas do ambiente urbano. (COELHO, 2001).

Sander (2003) aponta que a degradação citada ocorre proporcionalmente ao aumento da população da área. No processo de urbanização, notam-se diversos desequilíbrios ambientais proporcionais à intensidade da expansão urbana. Ainda conforme o autor, as alterações ocasionadas devido ao uso e cobertura do solo propiciam o aumento da densidade da drenagem e da largura/profundidade do canal.

“A carga sedimentar controla a morfodinâmica no sistema fluvial, enquanto as morfologias fluviais se desenvolvem por processos de erosão e deposição. Sendo assim, pensando numa abordagem geossistêmica, as intervenções humanas, direta ou indiretamente, alteram os componentes dos sistemas fluviais. Estes, por sua vez, na busca por seus ajustes, possivelmente enfrentarão mudanças no padrão de canais em bacias hidrográficas e alterações nos ambientes de deposição, no equilíbrio ecológico e na recarga hídrica dos canais fluviais.” (BORGES, 2016)

No Brasil, existem poucos projetos efetivos de recuperação de sistemas fluviais urbanos no Brasil, o foco maior fica nos projetos de saneamento e retificação dos canais. A atual realidade das cidades brasileiras frente à degradação dos sistemas fluviais traz um grande desafio aos gestores de

território, bem como pesquisadores, uma vez que as intervenções causam riscos nas esferas ambientais e sociais.

Ao decorrer da história, o rio foi um dos grandes responsáveis na modificação da paisagem, suas águas, em constante movimento, alteraram a superfície, bem como o subsolo terrestre, num processo longo, dinâmico, mas sempre contínuo. No âmbito urbano, os corpos hídricos também aparecem demarcando a morfologia de forma explícita, seja por rios, córregos, canais ou de forma implícita, como drenagem, captação, abastecimento, rede de esgotos.

Conforme Costa (2006), os rios têm muito a oferecer além de suas águas, uma vez que suas paisagens hídricas foram sendo associadas as paisagens urbanas, que favoreciam a circulação de mercadorias bem como de pessoas, produção de energia, momentos de lazer, e muitas outras facilidades ao cotidiano urbano. A autora ainda ressalta a importância de interpretar a paisagem urbana através da bacia hidrográfica, pois mediante a tal análise, é possível compreender o território de forma mais completa e integrada.

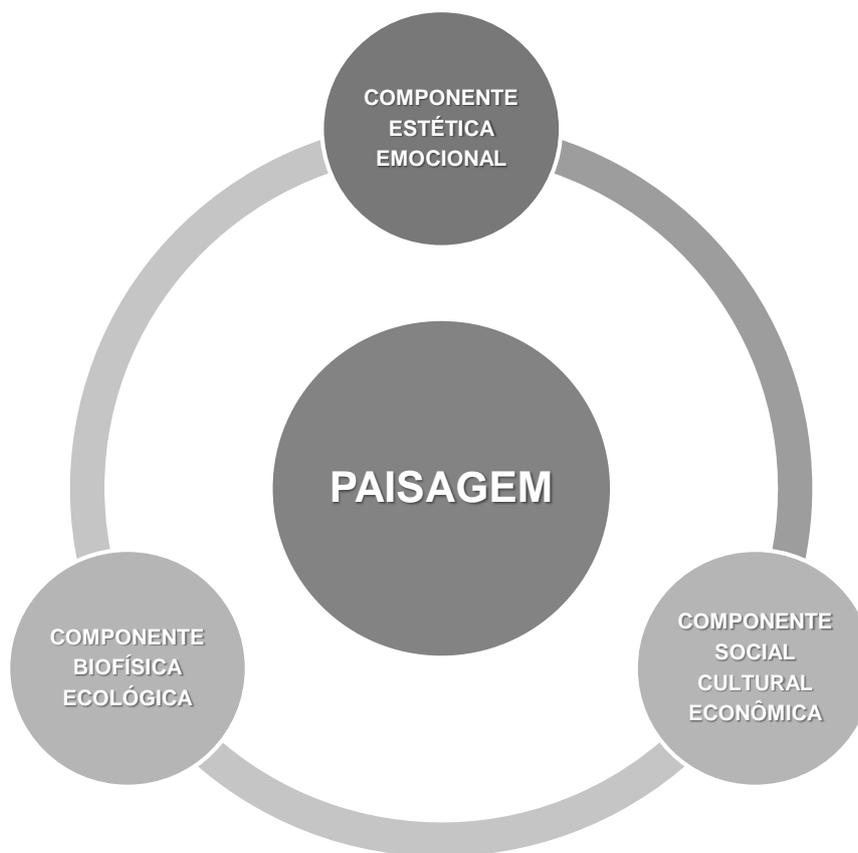
“A leitura da paisagem, no entanto, foi se tornando cada vez menos decifrável à medida que as cidades foram intervindo em seu sítio, no desenho do processo de expansão, e transformando-o, ao vencer os obstáculos geográficos e ao plasma-lo de acordo com suas conveniências.” (GORSKI, 2010 p.39)

Dado isso, para abordar o rio como elemento de análise da paisagem e compreender os resultados com clareza, se faz essencial algumas pontuações sobre o conceito de paisagem, uma vez que tal palavra passou por mudanças de significados conforme as evoluções de visão/compreensão de mundo, por diversas áreas do conhecimento bem como diferentes contextos.

Sorre (1962) classifica a paisagem urbana como um conjunto de elementos que convergiram, resultando no modelo e no crescimento da cidade situada em determinado sítio. Para o autor, a cidade não seguiu o curso dos corpos hídricos, mas sim, se adaptou aos obstáculos proporcionados pelo mesmo.

Santos (1985), por sua vez, entende a paisagem como uma série de objetos geográficos dispostos em um determinado território, assim configurando sua forma espacial. O autor deixa claro que, em sua concepção, o que dá vida a tais objetos são os processos sociais.

De acordo com Saraiva (2005), a paisagem resulta a partir da integração homem-natureza, espaço e tempo, em determinado sítio, conforme exemplificado no esquema abaixo:



*Figura 4. Componentes da formação da paisagem de acordo com SARAIVA (1999, p. 226)*

Ao interpretar o esquema, nota-se que as paisagens são dinâmicas, complexas e conjugadas pela ação do homem e da natureza, é nela que acontece a interação de componentes de caráter físico, biológico e químico. No que diz respeito a intervenção humana nos cursos fluviais, pode-se dizer que através da força antrópica, seja ela direta ou indireta, é que ocorre o controle das

águas, tirando proveito máximo dos seus recursos essenciais a manutenção da vida, tornando-o suave, mas, essa força não se restringe a harmonia, pode ser causadora do contrário, e a alteração nas faixas marginais dos corpos fluviais podem os tornar violentos, “capaz das maiores destruições, um castigo em vez de uma benesse”. (FADIGAS, 2005).

Dadas as definições, pode-se compreender a paisagem da seguinte forma:

“Por ter um caráter dinâmico, pressupõe a interação de componentes ecossistêmicos (bióticos e abióticos) e de componentes socioeconômicos e culturais, em processos que corporificam, assumindo significados apreensíveis, pelos atores, através de uma valoração estética e emocional.” (GORSKI, 2010 p.41)

Nesse sentido, conforme a autora citada, rejeita-se a concepção de paisagem estática e inerte, ressaltando a presença humana. Compreender o rio urbano como paisagem implica atribuir-lhe valor tanto ambiental quanto cultural, que transcende a mera função de drenagem ou componente do saneamento. O rio e a cidade devem ser analisados como "paisagens mutantes com destinos entrelaçados". No entanto, é crucial que o rio não seja dissociado de sua bacia hidrográfica, pois representa uma unidade espacial de paisagem e gestão

### **3.3 Gestão das águas na paisagem urbana**

No Brasil, país que detém 15% da água doce do mundo, aproximadamente 35 milhões de pessoas não possuem acesso à água com qualidade adequada, fato contraditório, pois reforça que o acesso aos recursos hídricos está relacionado à natureza política (RIBEIRO, 2019).

Rossi e Santos (2018) apontam que é evidente o crescimento de conflitos pelo uso da água, uma vez que no Brasil nota-se um problema de origem política, demográfica e geográfica quando se refere à distribuição de recursos hídricos.

O crescente processo de urbanização contribui para a contaminação dos corpos hídricos, impermeabilização do solo, ocorrências de eventos de inundação, além do comprometimento da qualidade dos ecossistemas fluviais. (PINHEIRO, 2019).

As alterações da estrutura da paisagem refletem de forma direta ou indireta na modificação dos processos estruturais, o que, conseqüentemente, compromete os serviços prestados pelos sistemas aquáticos, como a limpeza dos efluentes gerados pela cidade. (PEIXOTO E SILVEIRA, 2017)

Aznar (2020) salienta que variáveis hídricas como PH, turbidez, coliformes, oxigênio, fosforo, nitrogênio sofrem impactos diretos do uso do solo das bacias hidrográficas. Desse modo, é evidente que a crescente urbanização não planejada pode dificultar ainda mais o acesso a tal recurso. Entende-se a bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento e de gestão ambiental, que deve ser adequada ao planejamento, bem como ao gerenciamento urbano.

Jacobini (2020) destaca que no Brasil há uma fragmentação por parte da esfera legislativa e administrativa, assim, o ordenamento jurídico necessita de diretrizes que tratem da mesma temática. A referida fragmentação também se faz presente na gestão dos recursos hídricos ao nível municipal e estadual, uma vez que a dinâmica hidrológica não respeita limites administrativos. (BETTENCOURTET, 2021).

Considerando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, presume-se que a realização do seu manejo de forma adequada conjuntamente às políticas públicas tornam favoráveis os múltiplos usos da água, bem como a contemplação das demandas sociais. Portanto, se faz de suma importância a integração das esferas relacionadas com a gestão dos recursos hídricos e a identificação dos envolvidos, assim como dos apontamentos das propostas mitigadoras para os problemas abordados.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (lei 9.433/97) implementa a gestão integrada e descentralizada dos recursos hídricos. Conforme Magalhães Jr. (2012), essa diretriz temática tem evoluído no Brasil a partir de três rumos: o aprimoramento das técnicas utilizadas, a organização institucional e o

ordenamento jurídico. Além disso, a nova diretriz abrange princípios como a participação social. (OTOCH, 2019)

Ao observar a atual legislação da gestão hídrica brasileira, nota-se forte influência das diretrizes francesas nos seus três pilares: descentralização e participação das esferas que abrangem do poder público quanto até a comunidade, a aplicação do princípio de usuário-pagador e a gestão ao nível de bacias hidrográficas (MAGALHÃES JUNIOR, 2012). Os objetivos estabelecidos pela mesma asseguram o acesso, assim como a disponibilidade de águas adequadas ao consumo, atendendo as atuais e as futuras gerações, além de promover o uso sustentável de modo a prevenir eventos críticos de origem natural ou oriundo de uso inadequado. (MEDEIROS, 2011).

A partir de 1980, parte significativa das diretrizes brasileiras setoriais tem passado por modificações que conciliam o PNHR com esferas de educação, habitação, saúde, meio ambiente e assistência social, ainda que tal conexão seja vista como um desafio a ser superado pela gestão, nota-se uma maior valorização social. (OTOCH, 2019).

As políticas públicas transversais têm sido cada vez mais incorporadas no espaço da gestão pública, assim, permitindo uma multidisciplinaridade a respeito dos temas, bem como das perspectivas que se desenvolvem em um território. (SILVA, 2011).

Mesquita (2018) aponta que o termo descentralização se tornou pauta global no que se refere às políticas públicas, onde os países em desenvolvimento têm reformas que conferem maior poder político às escalas locais. Porém, para que tal operação seja colocada em prática, é necessário mudanças no comportamento da sociedade, bem como uma gestão empenhada em levar informações voltadas ao território. (MAGALHÃES JUNIOR, 2013)

A Lei das Águas trouxe uma concepção mais abrangente dos múltiplos usos da água, apoiando a participação da sociedade civil, além da inclusão de múltiplos setores dos recursos hídricos, assim contribuindo para maior consolidação das tomadas de decisão em escala local. Ao verificar a abordagem das políticas (públicas) de recursos hídricos, deve-se observar a ação e a intenção.

“As decisões são tomadas com respeito às regras de formulação. Sua formalização favorece a comunicação, o entendimento entre o governo e cidadania, e se coloca como base de referência para tomada de decisão. Dificuldades têm sido observadas no alinhamento da intenção e da ação no território de bacias hidrográficas (PHISILLI, SOBRAL, 2019). De modo geral, as ações de políticas públicas são priorizadas por meio de escolhas: escolhas por áreas geográficas ou público, sobre setores econômicos, tecnologias, ou outros segmentos que serão beneficiados por medidas específicas voltadas à solução de problemas ou aprimoramento de determinadas condições, sendo fundamental que tais escolhas sejam pautadas em evidências.” (SILVA, 2021)

O conhecimento do território das bacias hidrográficas está cada vez mais fortalecido, por consequência gerando escolhas e aplicação de recursos mais assertivos. Gianezini (2017) aponta que o Estado deve planejar ações que atendam a demanda da sua população, assim como garantir ampla participação no acesso a serviços públicos.

Assim, “práticas pertinentes à transversalidade de políticas públicas são vistas como oportunas para evitar a competição entre setores e a superposição de ações” (SILVA, 2021). Entretanto, quando não há devida atenção, as ações não prosperam de forma articulada, assim, havendo superposição de objetivos destinados a clientes específicos, além disso, os custos para reversão das possíveis problemáticas ocasionadas podem ser mais onerosos. (FERNANDES, 2013) Quando essas estão devidamente interligadas, há uma melhora significativa nas ações, podendo acarretar benefícios que abrangem as esferas sociais e ambientais.

Conforme silva (2011), para atender as facetas multidisciplinares da realidade, a participação do Estado se faz de suma importância e deve estar articulada com a sociedade, a partir de programas sociais que contemplem a demanda dos múltiplos usos da água. Igualmente importante é a participação da sociedade civil, que deve acontecer mediante conselhos colegiados, tendo a participação de grupos interessados atuando conjuntamente com órgãos governamentais.

Medeiros (2011) aponta que a maioria da responsabilidade deve vir do Estado, o qual deve desfrutar de estruturas e recursos para atender os programas de ações pautadas nas múltiplas esferas políticas, porém a mesma apresenta uma capacidade limitada.

Buscando favorecer o processo de implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNHR), o planejamento e a adoção de medidas mitigadoras, alguns estados optam por dividir o território em Bacias Hidrográficas (BH), implementando práticas próprias para tais regiões buscando exercer um melhor gerenciamento dos recursos hídricos. O referido recorte é adotado através do “estabelecimento de regiões hidrográficas, marcadas por ser uma localidade de planejamento e ações de controle a serem realizadas” (SILVA, 2021).

No estado de São Paulo, por exemplo, favoreceu-se a descentralização da gestão de recursos hídricos e a participação governamental e civil através da

divisão do território em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), conforme a figura:



Figura 5. Regiões Hidrográficas do Estado de São Paulo.

Fonte: DPG/SIMA (2021)

No estado de São Paulo, houve a aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei n.º 7.663/91), visando reverter a degradação dos corpos hídricos e promover uma gestão descentralizada e integrada dos mesmos. Através da Lei Estadual (n.º 9.034/94), São Paulo dividiu o território em unidades geográficas com vocação industrial/agropecuária e potencial de conservação.

“A PERH adotou os princípios estabelecidos pela Constituição Estadual que são: (I) Sistema Integrado de Recursos Hídricos - SIRH; (II) Plano Estadual de

Recursos Hídricos -PERH e (III) Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO” (SILVA, 2021)

Neves (2007) explica que o SIRH é uma diretriz. O PERH é uma ferramenta que lida com a parte técnica da política e fica sob responsabilidade de um comitê coordenador. A FEHIDRO por sua vez, é responsável por fornecer o suporte financeiro. É de suma importância ressaltar que as políticas urbanas voltadas ao gerenciamento dos recursos hídricos também devem abranger as águas subterrâneas.

Cada uma das regiões hidrográficas possui um órgão base: o Comitê de Bacias Hidrográficas (CBH), composto pelo poder público, usuários e população civil, e tem como responsabilidade a tomada de decisões em assuntos pertinentes aos recursos hídricos da sua esfera. O mesmo possui uma importante aliada em sua gestão, a Agência das Águas (AA), essa tem como função fornecer suporte administrativo e técnico ao comitê. No quadro abaixo, é possível conferir respectivamente os pontos de embasamento da PNRH bem como os objetivos da mesma.

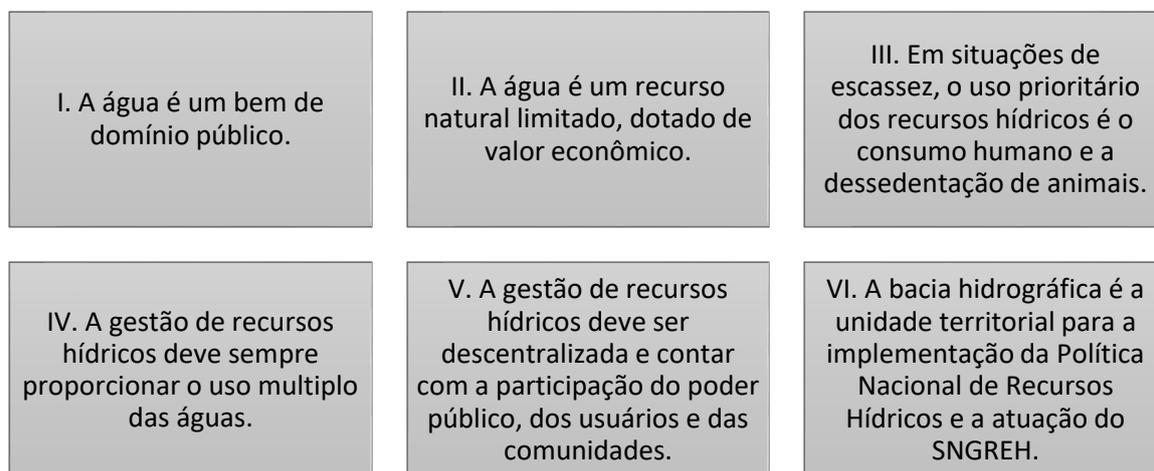


Figura 6. Quadro de fundamentos da PNRH.

Fonte: Brasil (1997)

### OBJETIVOS DA PNRH

- I. Assegurar a atual e as futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
- II. A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável.
- III. A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- IV. incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

*Figura 7. Quadro de objetivos da PNRH.*

*Fonte: Brasil (1997)*

Com base nos fundamentos, nota-se que a água é um recurso coletivo e limitado, principalmente no que diz respeito à perda de qualidade adequada para consumo/uso múltiplo. Sua administração cabe ao Estado ou à União. Em casos de escassez, torna-se prioridade suprir as demandas de abastecimento, alimentação e higiene humanas, além da sede dos animais. Assim, é evidente que se deve garantir os variados usos da água com a devida qualidade.

A adoção da Bacia Hidrográfica como unidade territorial auxilia na organização do processo de planejamento conciliado com fatores de caráter ambiental. É possível observar que a participação civil/pública e a descentralização são essenciais para a legitimação da democratização, envolvendo as ações/medidas tomadas pelo Comitê de Bacias Hidrográficas.

No que diz respeito aos objetivos da PNRH, é notável a influência do desenvolvimento sustentável, bem como os princípios da precaução e da importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento urbano/nacional (SILVA, 2021).

Dado isso, conclui-se que a bacia hidrográfica é de fato uma unidade de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, dado suas relações intimamente ligadas aos aspectos naturais e sociais. Porém, atualmente, a maioria das diretrizes, bem como as tomadas de decisões que visam à gestão dos recursos hídricos, são pautadas nas demandas do século passado (SILVA, 2021).

Ainda conforme o autor, o manejo das bacias hidrográficas deve contemplar as políticas que têm como característica a fragmentação, presentes nas variadas esferas administrativas. A execução de métodos de caráter conservacionista articulados, como o emprego das geotecnologias, se faz de suma importância para o manejo adequado das bacias hidrográficas urbanas, rurais ou mistas. Quando o mesmo é realizado de forma adequada, contribui para a preservação dos recursos hídricos bem como seus múltiplos usos, além da prestação de serviços oriunda dos ecossistemas fluviais para o abastecimento da sociedade. Vale salientar que o gerenciamento deve abranger todos os envolvidos, conciliando a participação de órgãos públicos, civis e governamentais.

Outro fator importante é o monitoramento limnológico, uma vez que o mesmo permite realizar a verificação do grau de perturbação antrópica em ambientes fluviais. Os indicadores de paisagem, por sua vez, auxiliam na compreensão de aspectos de ordem espacial nas bacias hidrográficas. Ambos fatores somados aos subsídios, bem como a identificação eficaz de áreas prioritárias, propiciam o planejamento a curto, médio e longo prazo.

Assim, nota-se que cabe ao PNRH promover melhorias tanto na esfera ambiental quanto na esfera social a partir do gerenciamento, bem como da implementação de medidas mitigadoras de problemas relacionados às enchentes e inundações provenientes da pressão antrópica sobre os cursos hídricos.

Trazendo para o âmbito da área de estudo, verifica-se que muitos dos prejuízos associados aos eventos chuvosos ocorridos no município de Sorocaba, geralmente no período do verão, os quais tem por consequências inundações, poderiam ser minimizados através de uma política adequada

relacionada ao uso e a proteção dos cursos hídricos, bem como de suas margens adjacentes e terraços fluviais, que atendam às exigências ambientais de forma que não alterem ou que devolvam as dinâmicas naturais do canal.

### **3.4 Histórico de expansão urbana do município de Sorocaba.**

Os arqueólogos estimam que o surgimento do ser humano na bacia do rio Sorocaba ocorreu em uma época remota, cerca de 10 a 6 mil anos antes do presente. O espaço de assentamento sorocabano foi oriundo da ocupação indígena tupiniquim, nas proximidades do morro de Araçoiaba, às margens do rio Sorocaba, nas confluências da rota do Peabiru (FRIOLI, 2003).

De acordo com Aluísio de Almeida, algumas trilhas do Peabiru percorriam a atual área urbana do município em questão, que ao iniciar o povoamento posterior se converteu em ruas e mais recentemente em avenidas.

A trilha principal cortava a Aparecidinha em direção a Sorocaba, percorria a margem do rio Sorocaba até a rua Padre Madureira, desembocando na avenida São Paulo, posteriormente cruzando-o e seguindo para a rua 15 de Novembro e para a rua São Bento, praça Carlos de Campos, e seguia para ruas 13 de maio, da Penha e Moreira César, praça 9 de Julho, avenida General Carneiro e Dr. Luiz Mendes de Almeida e daí em diante, seguia seu caminho pela estrada do Ipatinga. Ainda utilizando os traçados urbanos atuais, há evidências que ocorriam trilhas secundárias em diferentes pontos de Sorocaba e seus arredores, como a estrada Caputera (rua Pedro José Senger), Salto do Votorantim (início da rua coronel Nogueira Padilha, rua Newton Prado e Campos Sales) e Voçoroca (rua Arthur Gomes, avenidas Barão de Tatuí e Antonio Carlos Comitre). Além desses, havia também dois caminhos que tinham como destino o morro Araçoiaba, um percorria a rua Souza Pereira, Hermelino Matarazzo e avenida Ipanema, o outro caminho seguia pela praça Coronel Fernando Prestes, ruas Coronel Benedito Pires e Francisco Scarpa, praça da Bandeira e avenida General Osório (Jornal Cruzeiro do Sul, 2004).

Porém, um dos caminhos mais importantes margeava o rio Sorocaba e ligava as terras do atual município até o litoral, mais especificamente, o ponto de partida do mesmo se situava no atual município de São Vicente, subia a Serra do Mar seguindo rumo ao planalto, onde percorria, um pequeno trecho as margens do rio Tietê, dando continuidade ao seu percurso seguindo as formações geológicas imponentes da paisagem em questão, como o morro de Jaraguá e Voturuna, posteriormente, após atravessar o rio Sorocaba, atingia um de seus destinos: o morro Araçoiaba. Porém, no mesmo ponto de chegada havia uma bifurcação para o atual município de Iperó e Araçoiaba da Serra. Tal rota foi enfatizada posteriormente, tanto pelos bandeirantes durante suas caças aos índios, bem como pelas tropas de muars oriundas do Sul e mais adiante pelos caminhos da Estrada de Ferro Sorocaba, responsável por ligar Iperó a Itararé. (Jornal Cruzeiro do Sul, 2004)

Os povos que precederam a formação de Sorocaba, testemunharam todas as fases do desenvolvimento cultural, assim como os demais povos, porém na nossa região houve uma particularidade, tal progresso ocorreu de forma vagarosa em relação ao restante, fato este que acarretou que pessoas que desconhecem esse tipo de crescimento, na prática, chamassem nossos indígenas de povos atrasados. (Jornal Cruzeiro do Sul, 2004).

Porém, a arqueóloga Luciana Pallestrini explica em seus estudos que o homem pré-histórico se instala de diferentes maneiras em diversos espaços, porém estes são escolhidos de forma que favoreçam a sua economia, seguindo padrões que evoluíram ao longo do tempo. (Jornal Cruzeiro do Sul, 2004)

Antes de dar continuidade ao presente trabalho, devo ressaltar que é de grande importância lembrarmos que, além da ocupação de povos indígenas, existiram outros povoamentos na região, os mesmos foram mais antigos, entretanto não tiveram força suficiente para se expandir, o que influenciou de forma direta na configuração do espaço em que se consolidou o atual município de Sorocaba. Diante disso, continuaremos a partir do ponto inicial do povoamento dos colonos na região.

Os povos brancos (colonos) chegaram à região sorocabana no fim do século XVI, no morro Araçoiaba, em conjunto com as primeiras experiências

siderúrgicas do continente americano, ali realizadas por Afonso Sardinha (Jornal Cruzeiro do Sul, 2004).

Os Sardinha foram responsáveis pela primeira tentativa de produção de ferro no Brasil em 1589, a pequena fundição instalada na região culminou em um pequeno povoado (1599), denominado Nossa Senhora do Monte Serrat (SANTOS, 1999).

Porém, podemos dizer que o povoado associado a tal investimento dos Sardinha não prosperou (diferente da segunda tentativa, bem sucedida em uma época posterior, no século XIX), uma vez que o mesmo era dependente da indústria de ferro.

Contudo, logo em seguida houve uma nova tentativa de instituir um povoado na região, em 1611, Monte Serrat foi transferido para terras margeadas pela margem direita do rio Sorocaba, recebendo o nome de São Felipe, conhecido também como Itavuvu, porém, este também não prosperou, visto que a localização escolhida não era favorável para o desenvolvimento do mesmo (SANTOS, 1999).

Para se consolidar um povoado, era necessário que o espaço escolhido fosse adequado tanto nos aspectos físicos bem como estratégica, favorável para uma melhor administração e Baltasar Fernandes tinha conhecimento desse fato, pois embora tivesse total conhecimento sobre a existência do povoado de São Felipe (ou Itavuvu), escolheu um novo sítio, situado na margem esquerda do rio Sorocaba, o que resultou na fundação da vila. Então, o novo sítio se consolidou como central do povoado de Baltasar Fernandes, fazendo com que o mesmo recebesse o título de fundador de Sorocaba, já que sua escolha permitiu não só a consolidação do povoamento de Sorocaba, mas também seu desenvolvimento (SANTOS, 1999).

A partir de tais argumentos, Baltasar fundou o povoado de Nossa Senhora da Ponte de Sorocaba (1654), que em pouco tempo se constituiu Vila (1661).

Como falamos anteriormente, o traçado do Peabiru (elaborado pelos indígenas) foi reforçado pela rota das bandeiras. Os bandeirantes também se utilizaram do trajeto das águas do rio Sorocaba para penetrar o interior da





Sendo assim, estava definitivamente estabelecida a vila de Nossa Senhora da Ponte e a paragem. Nesse período, a região era habitada tanto por povos indígenas quanto por bandeirantes. (Jornal Cruzeiro do Sul, 2004).

Segundo Prado Junior (1956), o processo de mineração fundiu-se com o desenvolvimento do centro-sul do Brasil e, conjuntamente, houve o surgimento de um grupo de cidades ligadas a tal ciclo econômico, com o auxílio dos tropeiros.

O ciclo dos muares deu seu pontapé inicial devido à necessidade do transporte de mercadorias entre as duas regiões de notoriedade econômica da época, a região sul e a região oeste. Sorocaba estava no centro de interflúvio das mesmas, desse modo, passando a ser um ponto de articulação entre tais regiões, o que concedeu a Sorocaba um grande desenvolvimento social e econômico.

Durante as feiras de muares a população flutuante (aquela presente no território apenas em um período de curta duração, geralmente por motivos de recreativos, de negócios ou somente a passeio) aumentava de forma significativa, vinham pessoas de vários lugares, em especial dos vendedores do Sul e compradores do Oeste, tal situação era a oportunidade para outros tipos de comércios, em destaque para os de artistas. A região também era abundante em hospedarias em consequência das dinâmicas presentes na feira que ocorria anualmente. (SANTOS, 1999)

Esse tipo de dinâmica do comércio culminou no progresso de outras atividades, como manufatureira e de agricultura, em outras palavras, atividades voltadas ao abastecimento das tropas e dos comerciantes, que vinham muitas vezes do estrangeiro. (CELLI, 2012)

Portanto, podemos dizer que as alterações do espaço urbano de Sorocaba foram produzidas pelo tropeirismo e para favorecer o mesmo. Não apenas os animais se deslocavam para a periferia imediata, mas também todas as atividades urbanas. A abertura de novos caminhos estimulou o acréscimo de novas ruas entre a nova e a velha rota, e nas mesmas se instalaram novos estabelecimentos residenciais, comerciais e manufatureiros. (STRAFORINI, 2001).



Figura 10. Área de influência do Tropeirismo

Fonte: Straforini, 2001

Tendo em vista que o tropeirismo foi um evento que trouxe novas configurações a urbanização da região, podemos dizer que o mesmo gerou uma certa movimentação ao entorno do rio Sorocaba, pois com o crescimento da população houve o aumento de residências e comércios (principalmente hospedarias) próximo de suas margens. Como visto anteriormente, o fluxo da movimentação ocorria entre a rua São Bento e a Ponte.

Ao observar os pontos descritos, nota-se que o deslocamento urbano inicial de Sorocaba se estendia até as margens do rio, possivelmente esse foi o princípio da organização social sobre o mesmo, o que posteriormente acarreta a ocupação da área de inundação do rio Sorocaba.

Para dar continuidade ao assunto, se faz indispensável contextualizar o que ocorria no mundo na época dos fatos: com a guerra da Secessão dos Estados Unidos, a Inglaterra ficou desprovida de matéria-prima para os teares de sua indústria têxtil. Enquanto isso, aqui no Brasil, Sorocaba não era uma

economia restrita à região, pois, como vimos anteriormente, haviam compradores estrangeiros circulando em seu território, que agora estava bem consolidado.

PLANTA N.1 - SOROCABA EM 1820

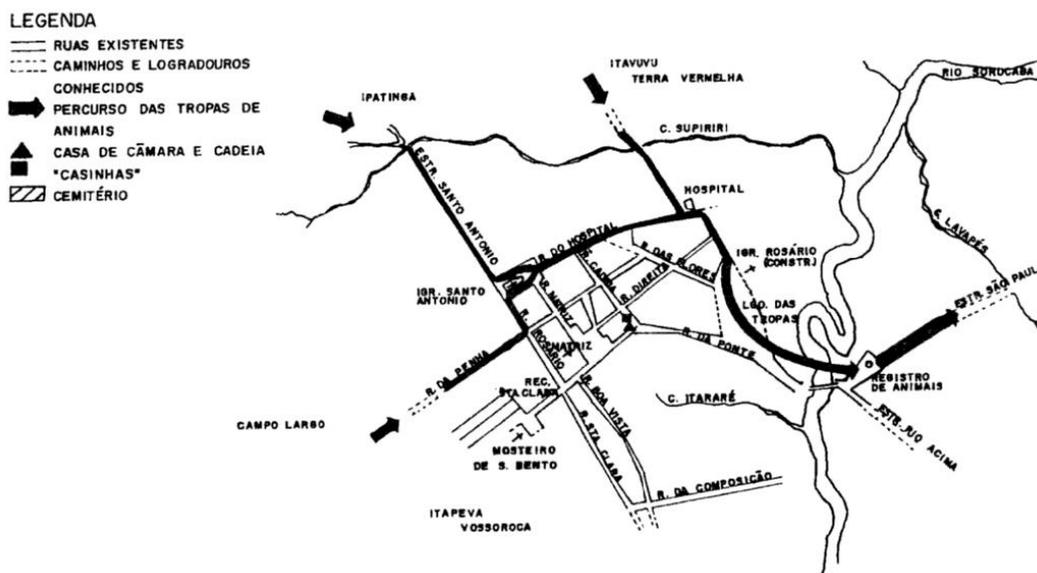


Figura 11. Planta do município em 1820, apontando a influência dos tropeiros na expansão da malha viária de Sorocaba.

Fonte: Baddini, 2002

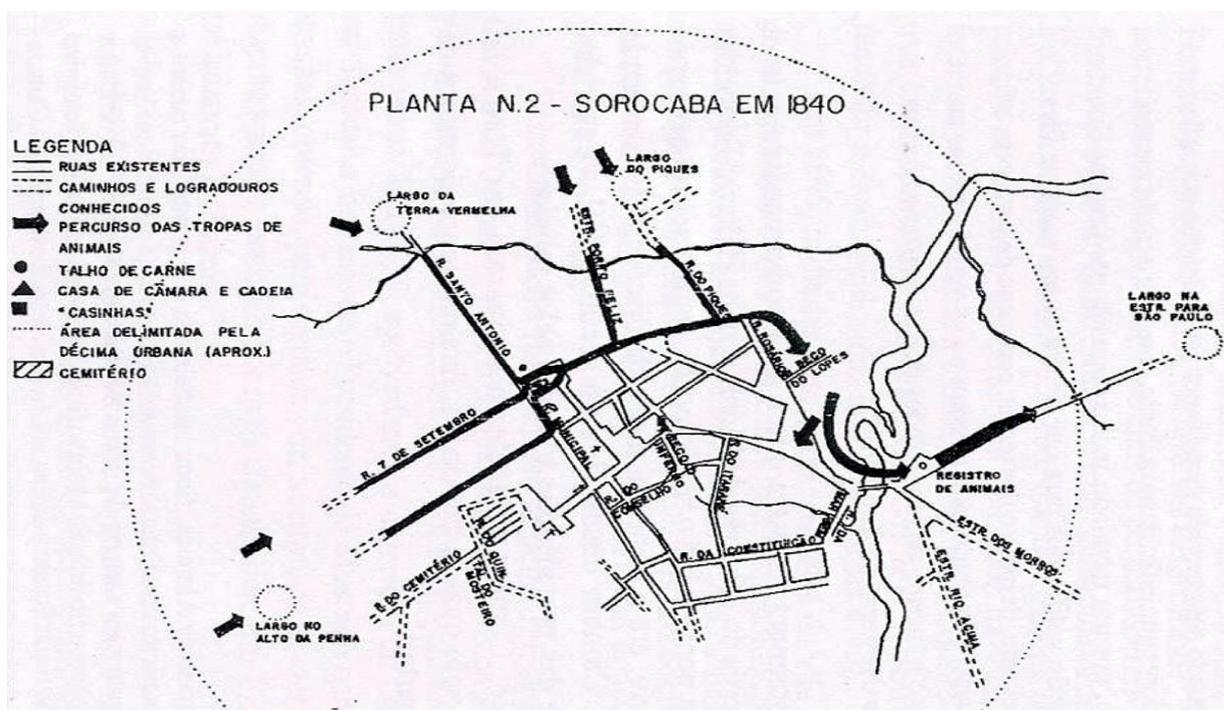


Figura 12. Planta do município em 1840 apontando a influência dos tropeiros na expansão da malha viária de Sorocaba.

*Fonte: Baddini, 2002*

Sorocaba, sabendo da necessidade do algodão em terras estrangeiras e possuindo acúmulo de capital proveniente do tropeirismo, aceitou o desafio de cultivar algodão para exportação. Conseqüentemente, criou-se a instalação de atividades urbanas ligadas ao algodão, além de técnicas e manufaturas próprias de tal produção. (CELLI, 2012)

O algodão trouxe significativo desenvolvimento socioeconômico e espacial para algumas cidades paulistas, em outras palavras, é seguro dizer que o processo do cultivo do algodão gerou consolidação de atividades urbanas próprias de tal processo, fato que posteriormente favoreceu a formação das bases industriais do estado de São Paulo. (PRESTES, 2001)

No contexto Sorocabano, era necessário a instalação de um transporte mais adequado para que atendesse a demanda do algodão e que o transportasse de forma rápida até o porto de Santos, para então realizar a exportação do mesmo.

Assim, em 1871, foi criada a Companhia de Sorocaba, responsável pela construção da Estrada de Ferro Sorocabana, implantada em 1875, visando baratear o transporte dos fardos de algodão. A mesma era completamente livre de obrigações com o governo, além de possuir meios financeiros privados. Tal iniciativa permitiu a garantia de seus trabalhos em Sorocaba e a continuidade desses se fez indispensável para o estabelecimento de qualquer empresa. (PRESTES, 2001).

Simultaneamente a instalação do transporte sobre os trilhos, havia a diminuição do transporte de muares, que até então era fundamental para Sorocaba. Desse modo, percebe-se que com a modificação do meio de transporte, toda a vida econômica (tropeira) de grande importância para a cidade, foi desaparecendo e a feira de muares foi dando lugar a outra atividade econômica: a produção de algodão. (SANTOS, 1999)

Então, estimulada pela implantação da Estrada de Ferro, Sorocaba assumiu a atividade da feitura de fios e tecido de algodão. Nesse período, a

cidade recebeu inúmeros estrangeiros, fato que contribuiu para a mão de obra local, favorecendo a criação de uma classe de operários que posteriormente atenderia a demanda industrial local. (STRAFORINI, 2001)

Nesse momento, Sorocaba possuía então: a produção de algodão voltada para a exportação, a estrada de ferro que ligava a cidade à capital e em seguida para o porto de Santos, e por fim a mão de obra qualificada. Tais pilares impulsionaram a instalação de fábricas têxteis na região. (CELLI, 2012)

Tal momento de industrialização levou progresso a cidade, pode se dizer que essa atividade determinou toda expansão urbana, e conseqüentemente a transformações no uso e ocupação do solo. Além da distribuição da população presente na mesma. (SANTOS, 1999)

De acordo com Silva (1995), a industrialização seria responsável pela ampliação da cidade, esse fenômeno não consistia apenas à criação de ruas e itinerários, mas também originaria bairros operários, para a população proletária que estaria movimentando a nova dinâmica de Sorocaba, que seria futuramente a “Manchester Paulista”.

Segundo Celli (2012), a expansão urbana de Sorocaba ocorreu no sentido norte para noroeste (Além-Linha), sudeste a leste (Além Ponte), em decorrência das atividades associadas à industrialização. Além disso, a autora também cita que “houve um aumento significativo na direção oeste e sudoeste (Cerrado), para além-centro”.

Nos últimos anos do século XIX, houve um salto na economia industrial do município sorocabano devido à produção significativa de algodão. Conforme Silva (1995), a economia mercantil de Sorocaba passou de um mercado interno, voltado aos negócios da feira de muares, para um mercado de exportação de algodão, dessa forma, conquistando um destaque econômico no âmbito da burguesia comercial ou até mesmo agrário-comercial que não havia alcançado com o tropeirismo nos anos anteriores interno.

Para Straforini (2001), a sociedade do município em questão, apresentava sua organização embasada nas atividades urbanas, adquirindo uma nova racionalidade, pronta para atender o capital industrial. Durante as primeiras

décadas do século XX, mais precisamente a partir de 1930, se instalam em território sorocabano novas fábricas de indústrias têxteis bem como outras fabricas do setor relacionado aos proveitos de matérias-primas e de extração, principalmente voltadas a exploração do calcário, como a Votoran, que deu início em suas atividades em 1936, no município vizinho, Votorantim, percebendo que o mineral se faz abundante nos solos presentes na região Sorocabana e suas adjacências. (SANTOS, 1999)

Para o autor, proveniente do crescimento industrial de Votorantim houve a construção de duas usinas hidroelétricas aos arredores da Votoran, situadas “nos trechos encachoeirados do rio Sorocaba”, a primeira no ano de 1937, na Fazenda Santa Helena e a segunda em 1940, localizada no município de Piedade:

“(...) a fácil obtenção da energia hidráulica, aliada a outros fatores (...) – mão de obra abundante e barata, tradição têxtil e fácil comunicação entre os centros abastecedor, produtor e distribuidor – garantiam a sobrevivência, continuidade, e mesmo o desenvolvimento da indústria têxtil em Sorocaba, a despeito do extraordinário crescimento de outros centros industriais no interior do Estado, bem como daqueles que vieram a se estabelecer na capital paulista.” (SANTOS, 1999)

Dito isso, é importante ressaltar que o autor destaca a significativa importância da indústria metalúrgica nesse período histórico. Operários recém-chegados da Alemanha fundaram a "Fábrica Metalúrgica de Nossa Senhora da Aparecida" em 1937. Além disso, no mesmo ano, teve início a exploração das jazidas no domo de Araçoiaba pela Serrana S.A., uma indústria de fertilizantes que se estabeleceu aproveitando algumas instalações da antiga Fábrica de Ferro Ipanema.



*Figura 13. Metalúrgica Nossa Senhora Aparecida – 1940*

*Fonte: Luiz Augusto Scarpa*

Assim, em função da mudança das dinâmicas comerciais, nota-se uma alteração no sentido do crescimento das manchas urbanas de Sorocaba. De 1939 a 1952, o crescimento ocorre em sentido noroeste do município, motivada pelas oficinas da Estrada de Ferro Sorocabana, o que motivou a criação de um loteamento em suas adjacências, a Vila Barão. Ainda nesse período, houve também uma expansão significativa nos sentidos sul e sudoeste do município, eixos que se aproximavam de Votorantim, pois nessa região estavam instaladas, além de duas fábricas, duas usinas hidrelétricas e uma vila operária.

Para Celli (2012), foi notável a proximidade das áreas adjacentes a Votorantim com o centro de Sorocaba, segundo a autora ambas estavam interligadas por um eixo estabelecido pelos tropeiros, que agora se apresentava consolidado por uma malha ferroviária, fator que favoreceu a expansão urbana do município vizinho em questão. Nesse contexto, o centro de Sorocaba foi marcado pela expansão no sentido sul e Votorantim, por sua vez, no sentido norte, ou seja, sentido ao encontro de Sorocaba.



Figura 14. Croqui do Anel Viário implantado pelo PD de 1966 em Sorocaba.

Celli 2012

De acordo com Zimmermann (1992), Sorocaba foi um município de grande destaque no âmbito industrial, ressaltando que podemos dizer que a área em questão foi responsável por ser uma das sedes da interiorização da indústria paulista, com índices que se assemelham aos de Campinas, Ribeirão Preto e Vale do Parnaíba. A indústria sorocabana se fez notável desde 1920, pois já apresentava um capital significativo quando comparado a outros municípios do estado de São Paulo, ficando atrás apenas da capital e sendo superada por Campinas apenas em 1940 e prosseguiu até 1950. Ainda conforme o autor, o período industrial sorocabano levou a um crescimento econômico e urbano positivo não apenas para o município citado, mas também para suas adjacências, porém, apresentando menor intensidade em relação a outras regiões interioranas. Em 1954 surge no Brasil o ramo econômico que perdura até os dias atuais, as indústrias de consumo duráveis. Paralelamente, implantou-se uma política nacional de transporte sobre pneus, o que acarretou drasticamente a substituição dos transportes sobre trilhos:

“(…) a partir de 1956 e por toda década de 70, sob a influência da nova dinâmica econômica, a indústria da região se diversifica, estimulada pela implementação do Plano de Metas e pela inauguração da Rodovia Raposo Tavares (1954). Nessa etapa a indústria regional ingressa num novo estágio marcado pela produção de bens intermediários, de capital e de consumo duráveis, em parte, fruto da diversificação de grandes grupos locais na exploração mineral da região.” (ZIMMERMANN, 1992)

A partir da década de 1960, Sorocaba apresentava um ritmo acelerado em seu processo de expansão da mancha urbana, conforme o autor citado, era notável uma certa preocupação em relação ao crescimento desordenado da cidade, fato esse que culminou na criação de uma lei que impedia a criação de novos loteamentos em raios superiores a 500 metros das áreas já dotadas de infraestrutura. Desse modo, fica claro que o poder público municipal tinha como objetivo evitar a expansão das periferias no município em questão.

Nesse ponto, é importante destacar que no ano de 1966 ocorreu a aprovação do primeiro Plano Diretor de Sorocaba, através da lei municipal nº1.438/66, seis anos após o início de sua elaboração. Vale lembrar também que o mesmo foi complementado em 1966 e 1968, respectivamente pelo Código de Obras e o Código de Zoneamento.

De acordo com Comitre (2017), o conjunto de leis evidencia o interesse do poder público municipal em favorecer o uso e ocupação do solo (referente ao espaço urbano) de maneira adequada, buscando delimitar as zonas de uso disponíveis ou indisponíveis para estabelecer determinadas atividades.

Segundo Celli (2012), no início da década de 1970, ocorreu um aumento significativo nos incentivos que estimularam a expansão urbana e a ocupação em Sorocaba, como investimentos em esferas públicas voltados para a construção de um sistema viário interurbano destinado a atender a demanda de

uma extensa rede regional de transportes. A autora observa que a instalação da malha rodoviária, juntamente com as novas interligações intraurbanas criadas ao longo dos itinerários demarcados pelas rodovias, resultou em uma expansão urbana significativa.

Além disso, o crescimento econômico notável provocou um aumento repentino nos índices demográficos urbanos de Sorocaba, especialmente nas direções norte, noroeste, oeste e sul. Isso culminou em um notável crescimento da população em áreas urbanas após a década de 1980.

De 1970 em diante, de acordo com Santoro, et al. (2005), São Paulo passou por uma desconcentração industrial, o que impulsionou a consolidação de Sorocaba como polo industrial do estado, paralelo a um grande fluxo migratório, o que culminou em uma grande expansão da área urbana.

Dado o contexto histórico, o processo inicial de industrialização, aliado às novas atividades legais, culminou na ocupação limitada das periferias em Sorocaba. No entanto, esse vazio demográfico não se manteve nos anos posteriores. Nos anos finais da década de 1970, a periferação ganhou força no município (COMITRE, 2017).

Num primeiro momento, a ocupação periférica de Sorocaba se desenvolveu na porção noroeste do município. Segundo Zimmermann (1992), a ampliação do sistema viário em sentido as áreas mais periféricas (afastadas do centro), tendiam para o espraiamento da cidade, conjuntamente a expansão dos corredores rodoviários e a propagação dos loteamentos populares que se encontravam após os vazios urbanos também acarretou num crescimento periférico em limites sorocabanos.

Vale ressaltar que nas décadas de 1970 e 1980, na região noroeste do município em questão, havia um desinteresse por parte da esfera de poder público bem como do âmbito privado, o que acarretou no adensamento das favelas nessas áreas:

“As novas favelas e loteamentos ilegais surgem nas terras vazias desprezadas pelo mercado imobiliário privado. Não

é por outro motivo que as favelas se multiplicam em áreas públicas, áreas ambientalmente frágeis sobre as quais incidem leis protecionistas como é o caso das áreas non aedificandi nas beiras dos córregos (Lei Federal 6. 766/79). Nas terras vazias situadas em regiões valorizadas pelo mercado imobiliário, até mesmo quando são públicas, a invasão não é admitida. Ai o poder de polícia municipal é exercido e as normas se aplicam.” (MARICATO, 2012)

O autor nos faz refletir sobre o caso da urbanização de Sorocaba, no sentido da instalação das favelas, da ocupação em zonas de risco e dos loteamentos ilegais em áreas abandonadas pelo poder público, que muitas vezes se situavam em áreas de proteção ambiental ou APP's, como margens de rios ou córregos, deixando a população menos favorecida ainda mais exposta a situações de riscos ambientais e sanitários.

Basicamente, nos anos finais da década de 1970 a periferia sorocabana estava esquecida em relação à infraestrutura e serviços do município, porém, nas décadas posteriores, em destaque para o final da década de 1990, se estabeleceu o processo do despertar das áreas afastadas do centro, tal fenômeno se caracterizou por permitir a reprodução do capital com um extremo interesse voltado ao mercado imobiliário.

Assim, na década de 1990 ocorre o início do processo de apropriação das áreas periféricas de Sorocaba, motivada pelo interesse mobiliário, o que originou a construção de condomínios fechados visando atender as classes média e alta. Celli (2012) aponta que, na zona leste do município-chave, essa transformação é evidente sobretudo após a criação de condomínios fechados, como o Granja Olga e o Village Saint Claire, ambos na década em questão.

Posto isso, nota-se que dentro do sistema capitalista a própria dinâmica geomorfológica (natural) ganha um valor monetário, pois nota-se que em áreas de risco, como encostas ou adjacências de rios e córregos, abrigam as populações mais pobres, menos favorecidas em diversos aspectos. Já em áreas

onde o relevo é mais aplainado, ou seja, menos arriscado ou até livre de riscos, temos forte especulação imobiliária, com objetivo de atender as classes mais favorecidas, assim, tornando evidente que o condomínio fechado não traz apenas uma sensação de segurança em relação à sociedade, tal segurança também se reflete no âmbito natural que o espaço proporciona.

#### **4. MATERIAIS E MÉTODOS.**

O método adotado na presente pesquisa é o da Abordagem Sistêmica. Neste trabalho, entende-se o Método como o aporte teórico-filosófico responsável por dar o suporte à problematização da pesquisa, bem como à interpretação dos fatos observados. Neste sentido, a Metodologia é entendida como o conjunto de técnicas e seus procedimentos aplicados no decorrer da análise aqui proposta.

O método utilizado nesse trabalho é herdado da Teoria Geral dos Sistemas, de origem na termodinâmica; essa teoria aparece de fato na Geografia com Sotchava (1977) que influenciado pelo uso da teoria nas ciências naturais define o conceito de Geossistema como “formações naturais” que obedecem à dinâmica dos fluxos de matéria e energia, inerentes aos sistemas abertos que, conjuntamente com os aspectos antrópicos, formam um modelo global de apreensão da paisagem, inserindo, pois, de maneira isonômica, o homem na sua interação com o meio natural e na formação e evolução da paisagem.

##### **4.1 Localização da área de estudos**

Optou-se pelo estudo do Rio Sorocaba, no trecho no qual o mesmo drena a área urbana do município de Sorocaba–SP. O referido município é marcado sazonalmente por eventos de enchentes e inundações principalmente em função do modo em que a cidade se desenvolveu inicialmente, bem como das características de ocupação das margens do rio, em descompasso com os aspectos naturais desse importante curso fluvial regional.

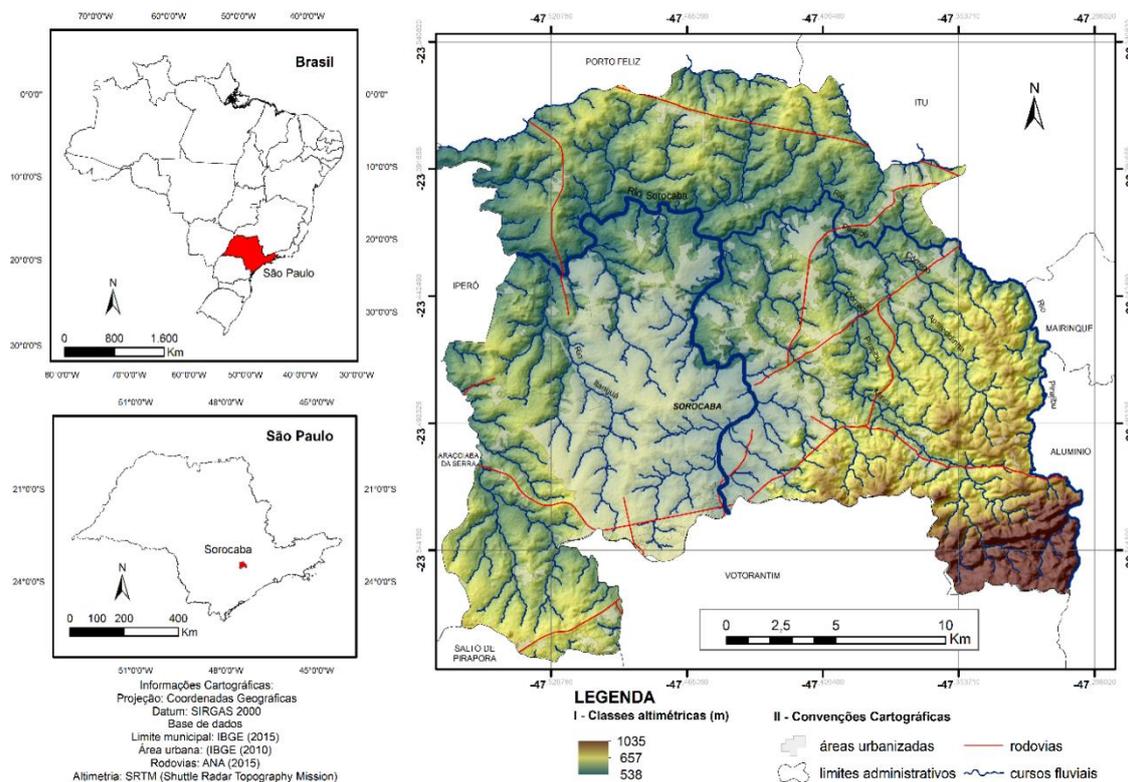


Figura 15. Mapa de localização da área de estudos.

Foi realizado o levantamento e a análise de algumas áreas-chave, sendo essas: Bairro Pinheiro, Barcelona, Vila Assis, Barcelona e Jardim Faculdade, Bairro Santa Rosália e pontos de inundação da Avenida Dom Aguirre. Outros pontos relevantes constituem o Jardim Matilde, Jardim Pelegrino e Piratininga, Mineirão I e II, Jardim Guadalupe, Retiro São João I e II, Jardim Maria do Carmo, Jardim Abaeté, Santo André II e bairro Vitória Régia I e II.

O fato de Sorocaba ser uma importante cidade regional, centro de uma região metropolitana, e apresentar áreas em processo de ocupação, que podem ainda ser preservados em novos modelos de apropriação do relevo, é que motivaram a escolha da área de estudos. As análises foram realizadas em um recorte espacial de 300 metros de distância das atuais margens do rio. A faixa marginal mencionada no trabalho abordou o setor de planície, terraço e baixa encosta, o que permitiu o estudo dos elementos que influenciaram a paisagem atual.

## 4.2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos envolvem uma abordagem indireta e direta do objeto de estudo. Na fase relativa à abordagem indireta, foram desenvolvidas as seguintes etapas do trabalho. A metodologia envolve etapas que direcionam para uma análise geomorfológica da área em questão, buscando identificar fatos e processos relevantes à bacia, assim como a construção de recursos didáticos que propiciem o ensino do tema.

**Revisão bibliográfica e Organização da documentação cartográfica:** a etapa inicial envolveu levantamentos bibliográficos e de mapeamentos sobre o meio físico da área, onde a partir de sua consulta foi possível organizar um panorama sobre os elementos que integram a paisagem regional. Assim, a documentação cartográfica da região, como as cartas topográficas, mapa geológico, imagens de satélite e fotografias aéreas da região da bacia, forneceram os dados iniciais para uma abordagem sistêmica da área e foram agregados aos dados obtidos no decorrer da pesquisa.

**Análise dos setores suscetíveis à inundação:** para a identificação das áreas de inundação foram utilizados os mapas elaborados por IG (2005), IPT (2015), CPRM (2020), e Giacon Junior & Silva (2020). A partir da integração desses documentos, optou-se por dividir o curso urbano do Rio Sorocaba por alguns trechos, tendo em vista suas características morfológicas, uso do solo e recorrência de eventos de inundação.

**Trabalho de Campo:** No decorrer do trabalho realizamos campo com objetivo de adquirir um conhecimento empírico da área, através da análise da paisagem e suas constantes transformações, juntamente com o auxílio da carta topográfica da área 1: 50.000 (IBGE) e 1:10.000 (IGC), e avaliações que contribuirão para uma maior compreensão da dinâmica e espacialização da bacia hidrográfica.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo traz uma análise detalhada dos eventos e inundações que afetam o perímetro urbano do Rio Sorocaba, destacando os principais fatores que contribuem para tais eventos, bem como os impactos causados à população e ao meio ambiente local. Além disso, serão colocadas em pauta possíveis soluções viáveis para a contenção de enchentes e inundações, incluindo a implementação de medidas de infraestrutura verde, bem como as práticas de gestão que permitam o manejo adequado dos recursos hídricos.

### 5.1 Considerações sobre o contexto ambiental do rio Sorocaba.

Ao longo da história, as bacias hidrográficas e os rios foram elementos determinantes da paisagem, tais componentes foram responsáveis por influenciar a organização social das primeiras civilizações, e assim prosseguiram. Porém, com o passar do tempo e com os avanços tecnológicos, os rios passaram a receber inúmeras intervenções antrópicas numa tentativa de dominá-los, tais como construções de barragens, canalizações, retificações, desassoreamento, entre outros fatores que interferem seu curso natural. Desse modo, podemos dizer que o que antes moldava o arranjo social passa a ser moldado pela sociedade.

[...] rios e riachos sempre têm enchentes periódicas. Só ocorrem inundações quando a área natural de passagem da enchente de um rio foi ocupada para conter uma avenida (avenida de fundo de vale) ou foi ocupada por prédios. Assim pode-se-á dizer que todo curso d'água tem enchente. Quando inunda é porque a urbanização falhou. (BOTELHO, 1998)

As áreas situadas no perímetro urbano nos permitem notar de maneira mais evidente as intervenções antrópicas na paisagem. A ocupação desordenada do espaço, as canalizações dos cursos d'água, os solos impermeáveis e o desmatamento, por exemplo, geram vários impactos nas bacias hidrográficas. As consequências causadas por tais fatores afetam a sociedade urbana, principalmente por meio das inundações e enchentes.

Para Justino (2011), a ocupação que ao longo do tempo se expandiu em áreas de várzeas, fundos de vales, e até mesmo em áreas de preservação permanente (APP's), tornou o homem suscetível aos efeitos das enchentes, que ocorrem quando há uma alta taxa de pluviosidade e a vazão excede a capacidade de escoamento. Ou seja, quando o aumento da quantidade da água dos rios extravasa para as áreas de várzeas/margens em consequência de chuvas intensas.

Conforme Candorin e Mello (2011), os canais de escoamento apresentam naturalmente a área de várzea para receber a água em excesso quando a mesma ultrapassa os limites dos mesmos. No entanto, os autores ressaltam que a ocupação dessas áreas em conjunto com a impermeabilização no solo resulta nos agentes intensificadores dos episódios de enchente.

Devemos lembrar que enchentes diferem de inundações, uma vez que a inundação é causada pelo notável aumento da impermeabilização dos solos, o que leva à diminuição na taxa de infiltração e no volume de água nos terrenos. As canalizações dos rios (ou dos demais cursos d'água) acarretam em acúmulos e modificações na vazão natural da água. Além disso, a intensa ação antrópica no relevo/solo através da terraplanagem tem como consequência os assoreamentos, o que contribui para a redução da capacidade de vazão dos sistemas de drenagens urbanas (CARVALHO, 2017). Porém, se faz importante ressaltar que embora inundações sejam intensificadas em áreas urbanas elas não se restringem as cidades, uma vez que são ocasionadas pelo grande volume de águas pluviométricas em rios perenes que costumam apresentar dois tipos de leito: o leito menor, por onde a água corre durante a maioria do tempo, e o leito maior, inundado após um período de cheias, ocasionando o extravasamento de água, sendo assim, ocorrem também em áreas rurais/florestadas como se pode notar na figura abaixo:

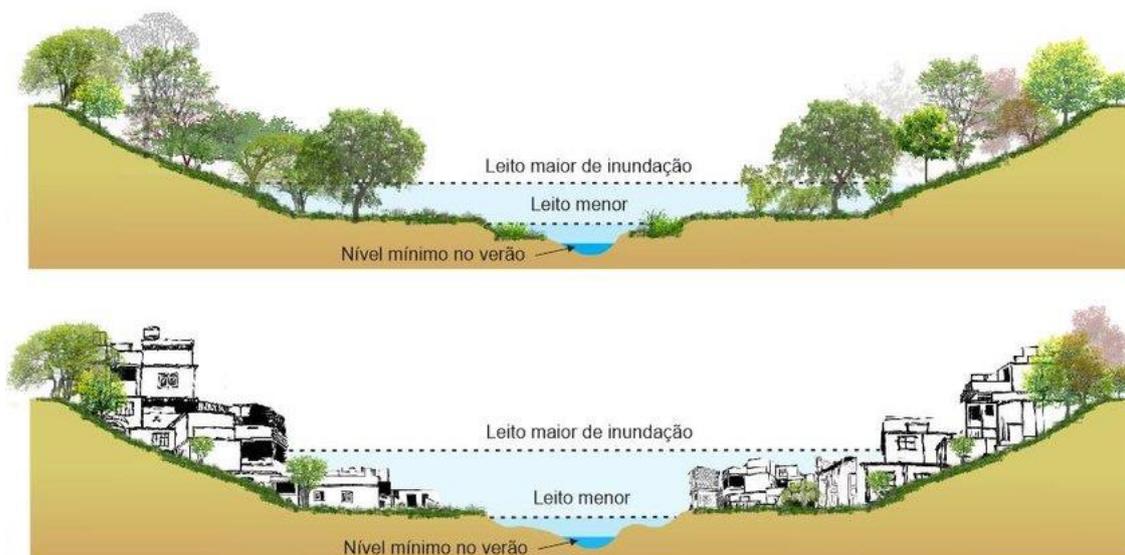


Figura 16. Representação da inundação em áreas florestadas e urbanas.

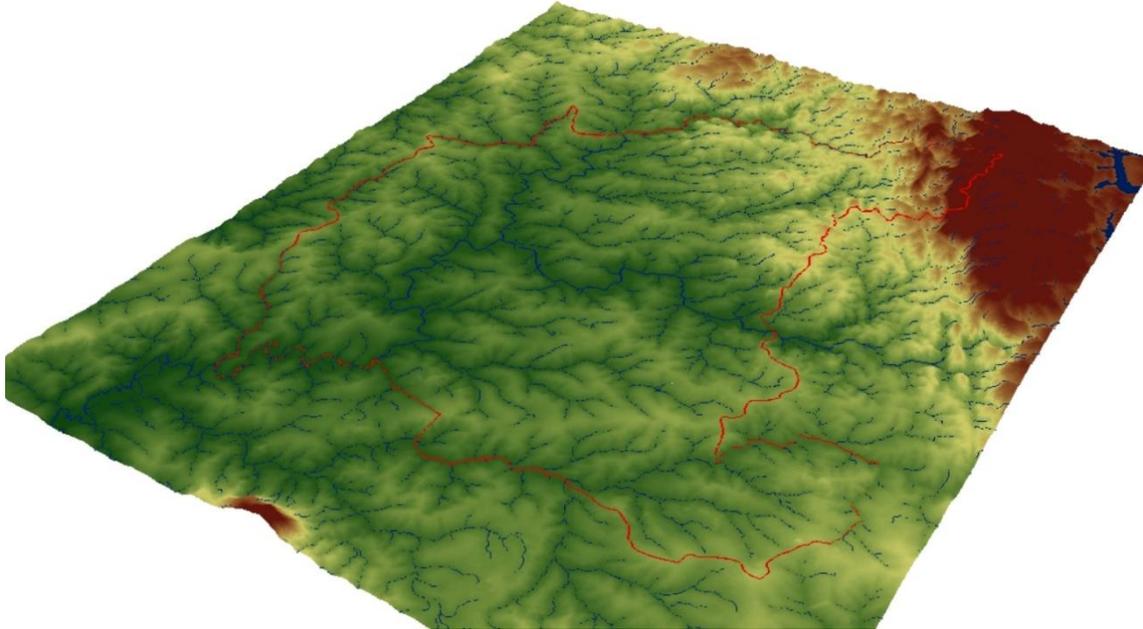
Fonte: Revista UNESP

No entanto, nota-se que em muitas das cidades brasileiras, há construções que impermeabilizam o solo do leito maior do rio. O fator antrópico é um fator agravante na ocorrência e nas consequências/impactos desses eventos.

Portanto, em razão de tais impactos, temos o aumento da ocorrência de inundações. No caso do perímetro urbano de Sorocaba, ao se observar os pontos em que mais ocorreram episódios de inundações, nota-se ausência de vegetação marginal e a remoção de tal cobertura resulta na erosão do solo, o que favorece a ocorrência de pontos de assoreamento.

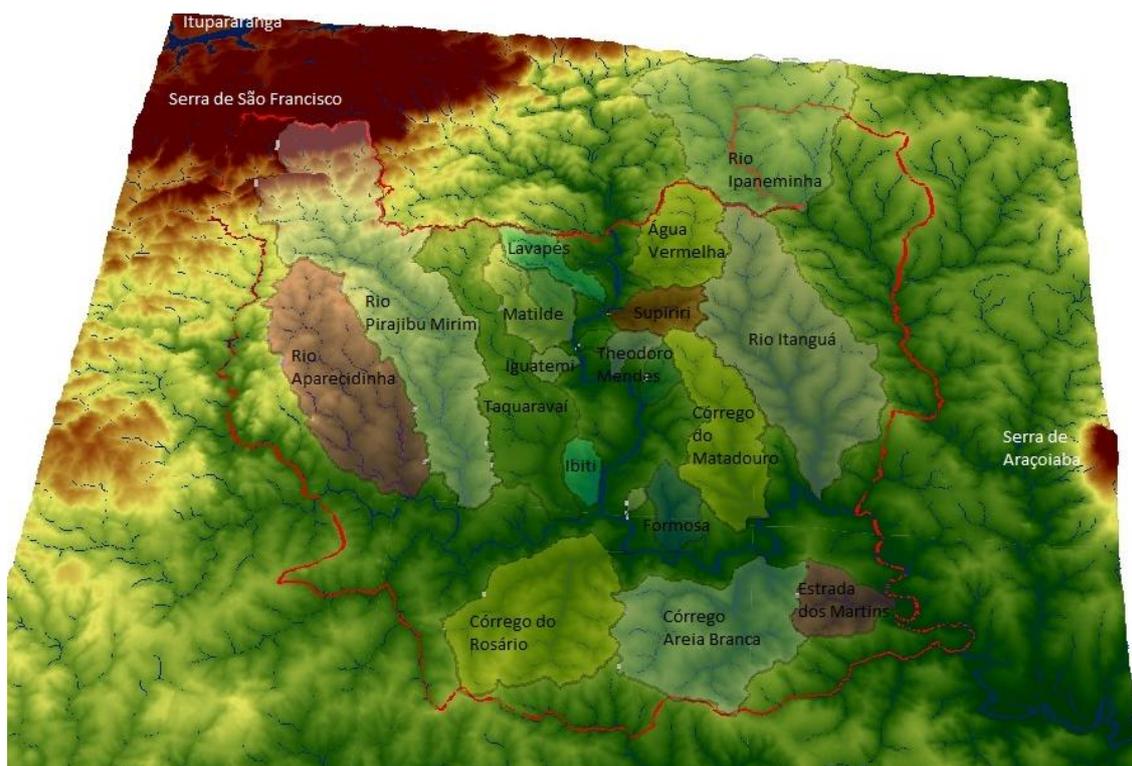
Para dar continuidade ao capítulo, é de suma importância lembrar que toda área urbana de Sorocaba é drenada pelo rio de nome homônimo e suas sub-bacias, sendo o Sorocaba considerado o maior afluente da margem esquerda do Rio Tietê, possuindo 227 quilômetros se considerarmos seu curso natural (SMITH, 2003). Também é importante lembrar que ao longo dos anos o Rio Sorocaba vem sofrendo intervenções humanas, como, por exemplo, seu represamento, ocorrido nos limites de Votorantim (município vizinho), que originou o reservatório de Itupararanga, importante manancial da região. Já em limites sorocabanos, o Rio Sorocaba capta água de afluentes diversos, destaque

para os rios Ipanema e Pirajibu, por suprirem parte da demanda de abastecimento público do município.



*Figura 17. Modelo tridimensional de Sorocaba no contexto do relevo regional. Elaborado pelos autores.*

A figura acima contextualiza o município de Sorocaba (linha vermelha) na compartimentação do relevo regional, onde pode ser identificada a Serra de São Francisco na porção à direita da figura (SE). Já na figura que segue, é possível a identificação da Serra de São Francisco e Represa de Itupararanga no alto à esquerda (NW), e de parte da Serra de Araçoiaba à direita.



*Figura 18 Modelo tridimensional de Sorocaba com suas sub-bacias. Elaborado pelos autores.*

A figura 18 também possibilita a identificação das principais sub bacias que compõem o território do município de Sorocaba, das quais, a maioria dos eventos extremos são notados, além das margens do rio principal, também nas sub bacias do Rio Itanguá, Córrego Supiriri, Córrego da Água Vermelha e Theodoro Mendes.

Parte dos pontos sujeitos às inundações indicados acima envolve trechos onde o rio Sorocaba sofreu intervenções, retificação do canal e consequentemente, a diminuição de seus meandros. De acordo com Smith, Silva e Biagioni (2019), tal situação interfere na velocidade do escoamento de suas águas e nos sedimentos transportados. Os autores também observam que, conforme a maior proximidade do corpo hídrico às áreas urbanizadas, mais evidente é o comprometimento de sua integridade ecológica e de sua vegetação ciliar.

A seguir são apresentadas algumas análises mais detalhadas sobre áreas consideradas chaves, tendo em vista o histórico de eventos extremos

identificados em Sorocaba. A seguir, podem-se conferir setores suscetíveis à inundação na cidade de Sorocaba-SP.

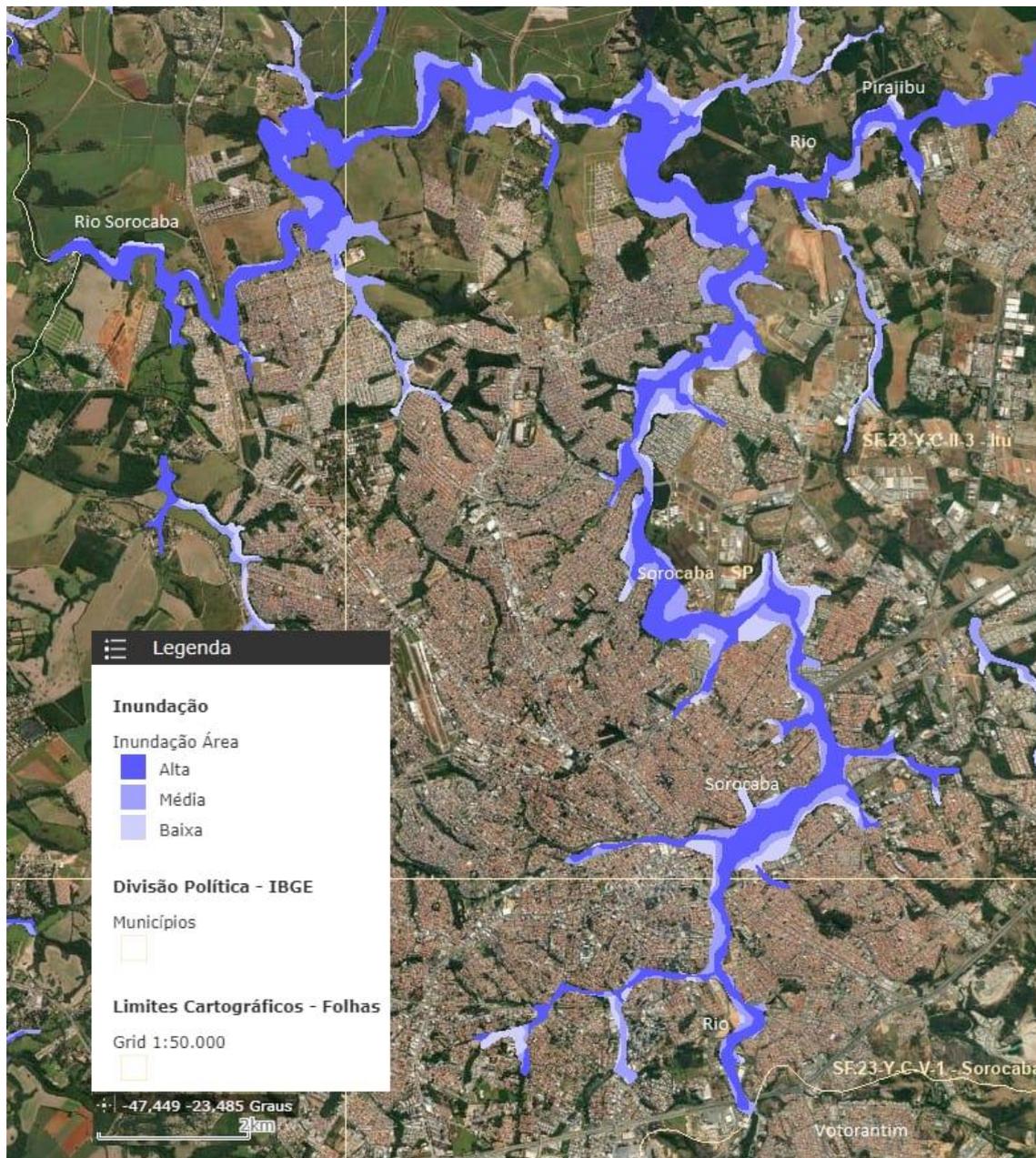


Figura 19 Áreas suscetíveis a inundação na cidade de Sorocaba-SP (CPRM, 2024)

A referida análise busca integrar considerações sobre o relevo e o uso do solo da área, a partir do curso do rio Sorocaba no perímetro urbano.

Pode-se conferir na figura 20 o trajeto de Votorantim até o bairro Parada do Alto, em Sorocaba. Nesse trecho, o rio enfrenta sua primeira pressão urbana ao longo da marginal da avenida 31 de março, onde o rio definitivamente flui da Serra de São Francisco e adentra a Depressão Periférica Paulista.



Figura 20. Trecho do Rio Sorocaba saindo de Votorantim (SP), fluindo em direção ao bairro Parada do Alto (Sorocaba/SP).

O perfil transversal abaixo (figura 21) indica o curso do Rio Sorocaba partindo de Votorantim, nesse trecho, é incomum ocorrer inundações, pode-se atribuir essa condição ao fato de que no ponto referido há um meandro conservado, ou seja, as obras de retificação não alteraram esse trecho do curso fluvial bem como seu nível de vasão.



Figura 21. Perfil transversal do trecho do rio Sorocaba partindo de Votorantim/SP. Fonte: Google Earth

No trajeto a seguir, o rio passa pela área central da cidade, onde apresenta um povoamento mais antigo, possuindo diferentes ocupações ao longo de seu curso, saindo de Votorantim, onde podemos notar a vegetação de mata ciliar o acompanhando até as adjacências da Ponte Pinheiros.



Figura 22. Trecho do Rio Sorocaba do bairro Parada do Alto até a praça Lions (Sorocaba/SP)

Fonte: Google Earth

Os perfis da figura 23 e 24 apontam respectivamente os bairros Parada do Alto e Vila Pinheiros, trechos críticos, onde os eventos de inundações são mais frequentes, mesmo que nesse ponto as margens sejam mais amplas.

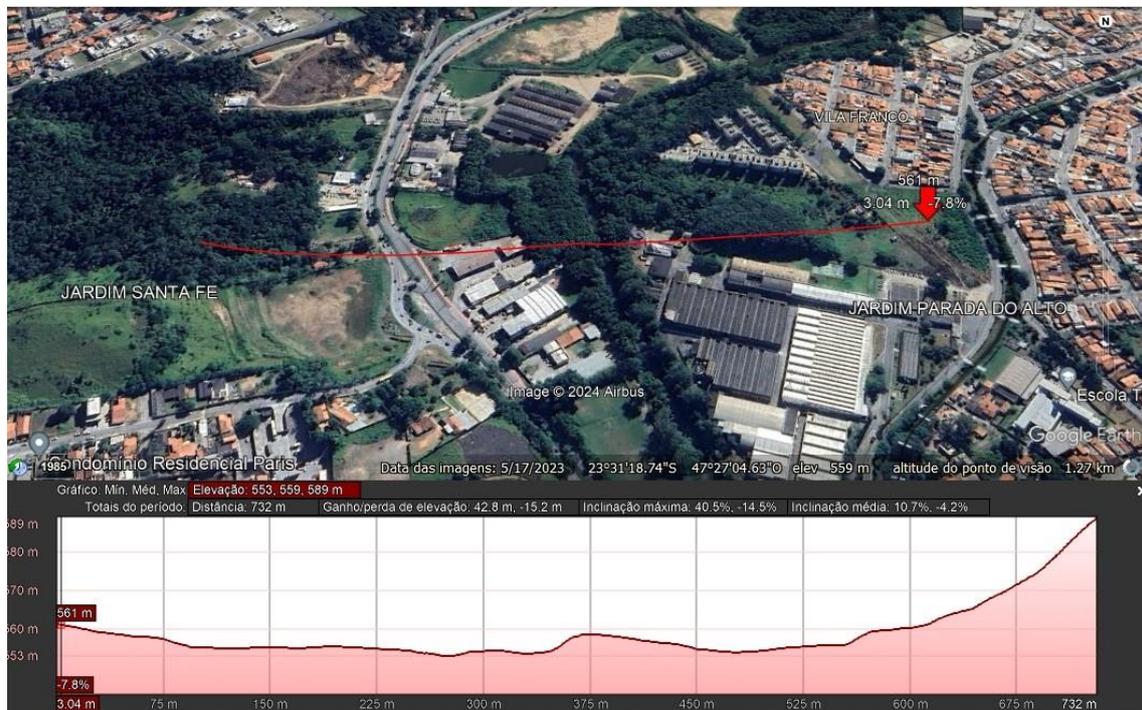


Figura 23. Trecho do rio Sorocaba próximo ao bairro Parada do Alto.

Fonte: Google Earth

Notavelmente, em ambas as figuras (23 e 24), o curso do corpo hídrico aparece de forma retilínea, o que pode influenciar diretamente a dinâmica das inundações.



Figura 24. Trecho do Rio Sorocaba próximo à Vila Pinheiros.

Fonte: Google Earth

Ao analisar o histórico de ocupação do município de Sorocaba, pode-se notar que os trechos apontados nos perfis acima, bem como na figura 21, foram os mais modificados e também começaram a sofrer com tais modificações a mais tempo, desde as linhas férreas até a abertura da marginal Dom Aguirre. Abaixo, pode-se observar o trajeto que se estende da Praça Lions até o Parque das Águas:



Figura 25. Trajeto da Praça Lions até o Parque das Águas.

Fonte: Google Earth

O referido ponto também se encontra em uma área urbanizada da cidade que provém da expansão do centro até o bairro Santa Rosália, onde, após 1970, houveram obras de continuação da marginal dom Aguirre, o que colaborou para nova pressão sobre o rio devido às estruturas criadas para a urbanização. Abaixo, pode-se observar o perfil transversal da região.



Figura 26. Perfil Transversal - trecho do rio Sorocaba próximo à praça Lions.

Tais modificações na configuração urbana alteraram o comportamento hídrico da região, intensificando o impacto das inundações. A Figura 26 (acima) e 27, apresentada abaixo, ilustram o perfil transversal da região, destacando as modificações, bem como as implicações sobre o curso do Sorocaba, além dos efeitos dessas alterações na dinâmica dos eventos de inundações.

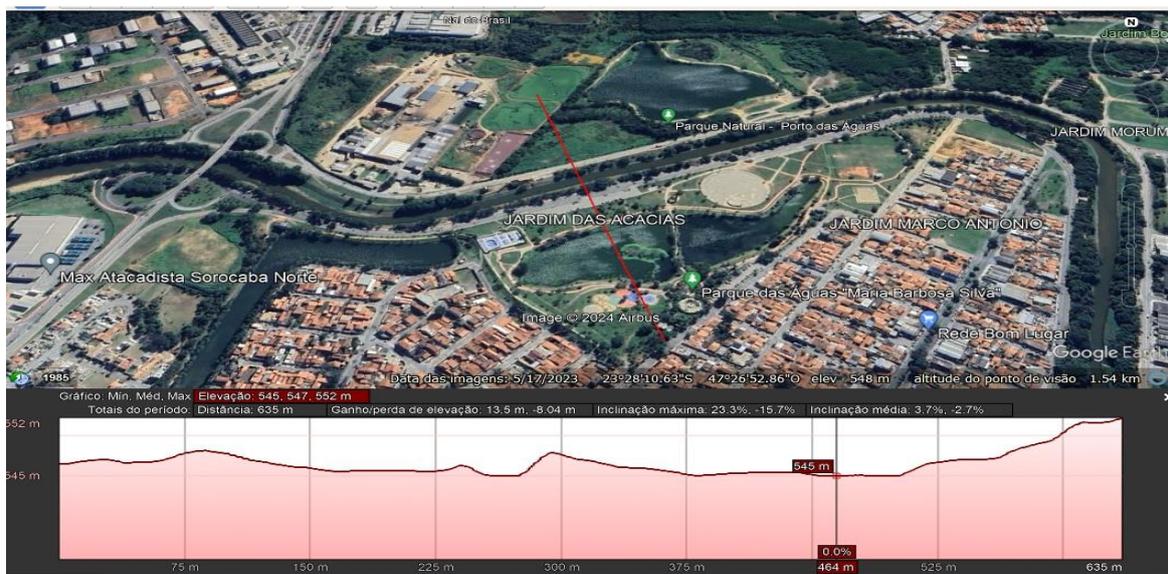


Figura 27. Perfil Transversal – Trajeto do rio Sorocaba próximo ao Parque das Águas.

Por sua vez, a figura 28 corresponde à área do rio que atravessa a zona norte onde alguns bairros não apresentam forte pressão sobre o mesmo, como por exemplo o Parque Vitória Régia e o Parque São Bento.



Figura 28. Trajeto do rio Sorocaba percorrendo do parque das águas até o bairro Vitória Régia (Sorocaba/SP).

No bairro Vitória Régia, representado na figura 29, nota-se uma maior conservação do padrão natural do curso do Sorocaba, ou seja, dos seus meandros, curvas sinuosas formadas nos cursos hídricos através do processo

de erosão e sedimentação que contribuem para a dinâmica fluvial, aumentando a diversidade/complexidade dos ecossistemas aquáticos.



Figura 29. Perfil Transversal - Trajeto do rio Sorocaba próximo ao bairro Vitória Régia.

Ainda no referido trecho, é possível encontrar lagos marginais, caracterizados por serem corpos d'água conectados aos rios, geralmente formados mediante acúmulos de sedimentos. Ambas formações contribuem para a regulação do regime hídrico, filtragem de poluentes, além do armazenamento de água em épocas de cheias.

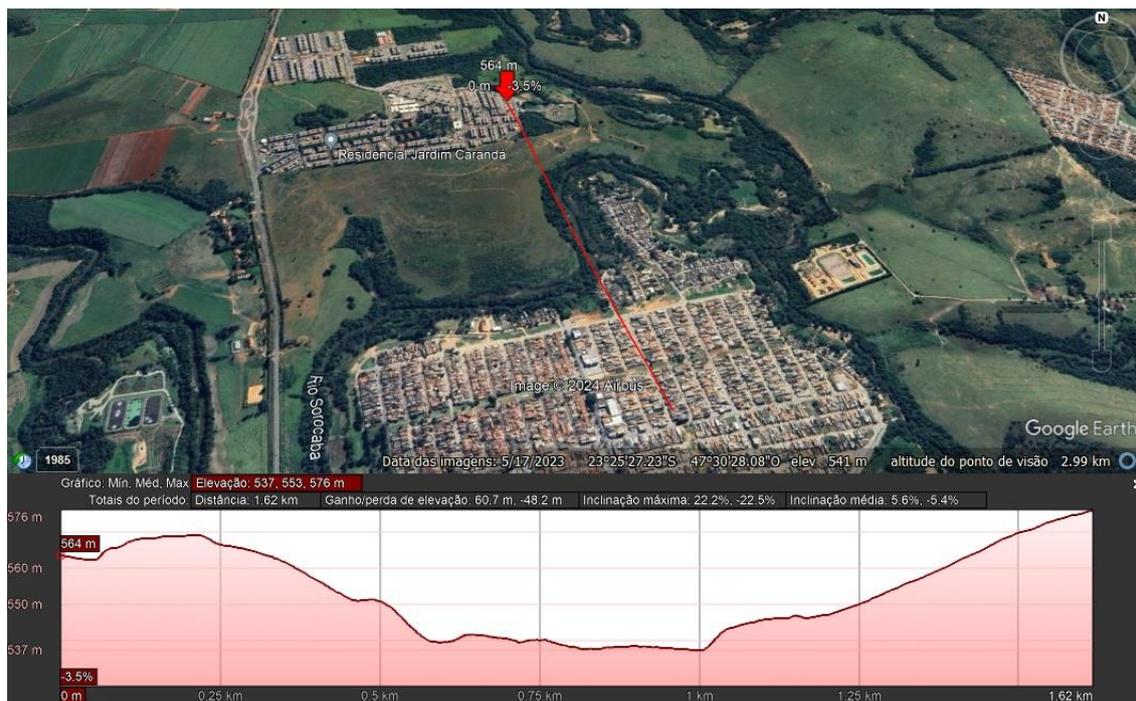


Figura 30. Perfil Transversal - Trajeto rio Sorocaba próximo ao Parque São Bento.

O Parque São Bento (figura 30), localizado no extremo norte de Sorocaba, é um dos pontos onde os meandros do rio homônimo aparecem de forma mais conservada em relação ao restante do mesmo no referido município. Porém, a expansão urbana sem o planejamento adequado, fez com que algumas construções fossem realizadas em áreas de preservação permanente (APP), ao observar a figura 30, é possível notar um dos meandros do rio ocupado pela urbanização, ou seja, as construções estão no que se denomina área de risco, pois o referido ponto comporta naturalmente as águas que extravasam do canal em período de chuvas intensas. Com a ocupação da área e consequentemente a remoção das coberturas verdes, quando ocorrem as inundações, os impactos sociais são, muitas vezes, irreversíveis para a população atingida.

Segundo Smith (2003), a bacia do Rio Sorocaba possui uma declividade média de 0,28%, ou seja, possui normalmente uma baixa velocidade de escoamento. Desse modo, contribuindo para a formação de inúmeras lagoas marginais ao longo de seu percurso, como as que estão situadas na zona urbana do município de Sorocaba, como nos bairros Jardim Iguatemi, Jardim Sandra, Vitória Régia e Avenida Itavuvu. Tais lagoas são classificadas em permanentes ou temporárias e aparecem durante todo o período de enchentes, quando o rio

excede seus limites, penetrando as áreas mais baixas do relevo que estão conectadas ao rio principal, podendo ser de forma sazonal ou permanente. (SMITH, SILVA E BIAGIONI, 2019)

Nesse ponto, vale recordar que ao longo do tempo o Rio Sorocaba passou pelo processo de retificação, o que colabora para o agravamento da situação das enchentes e inundações, ainda mais em conjunto com a ocupação de suas faixas marginais, seja pelo sistema viário ou pelo loteamento de novos bairros, aspectos que podem ser observados na figura abaixo:

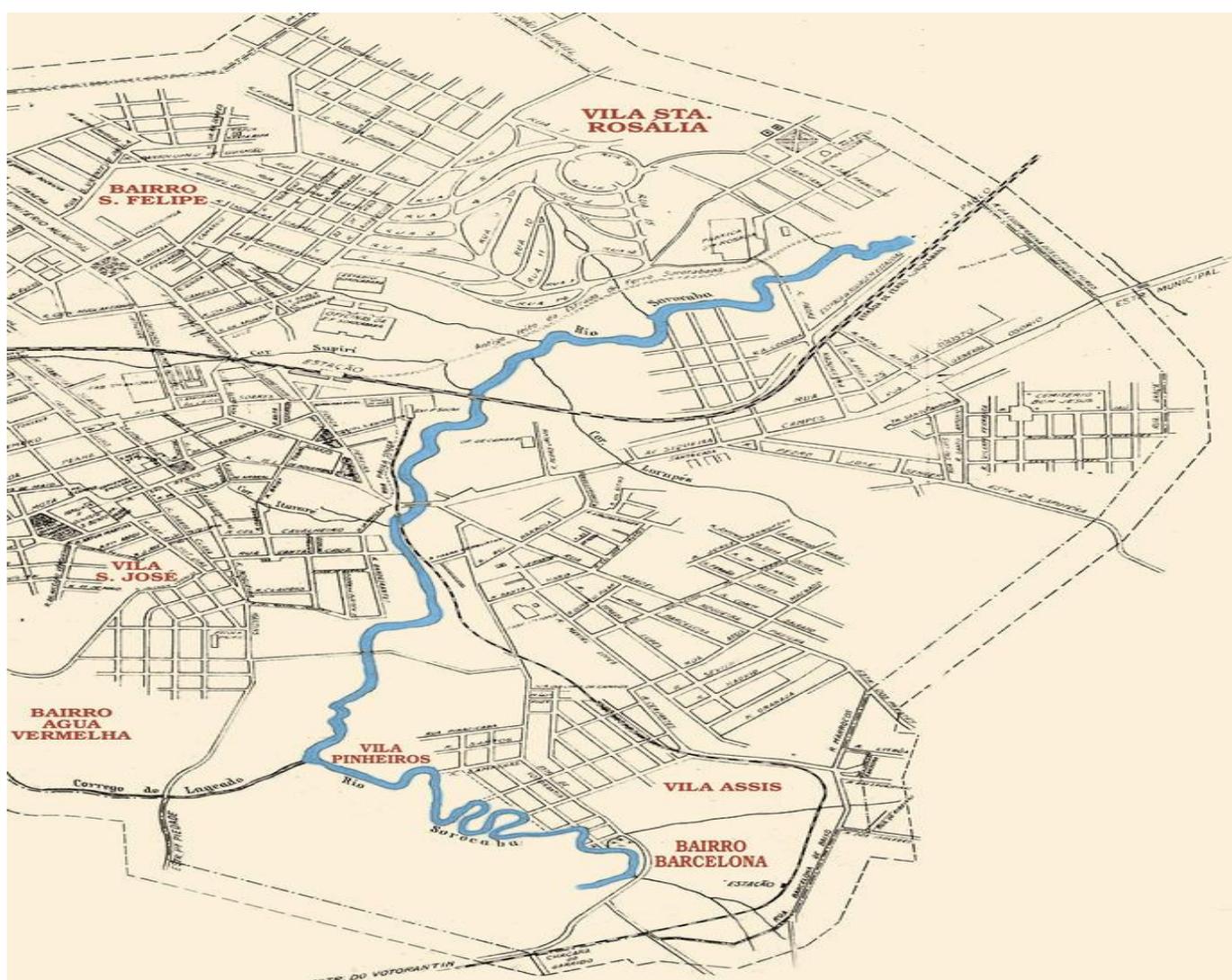
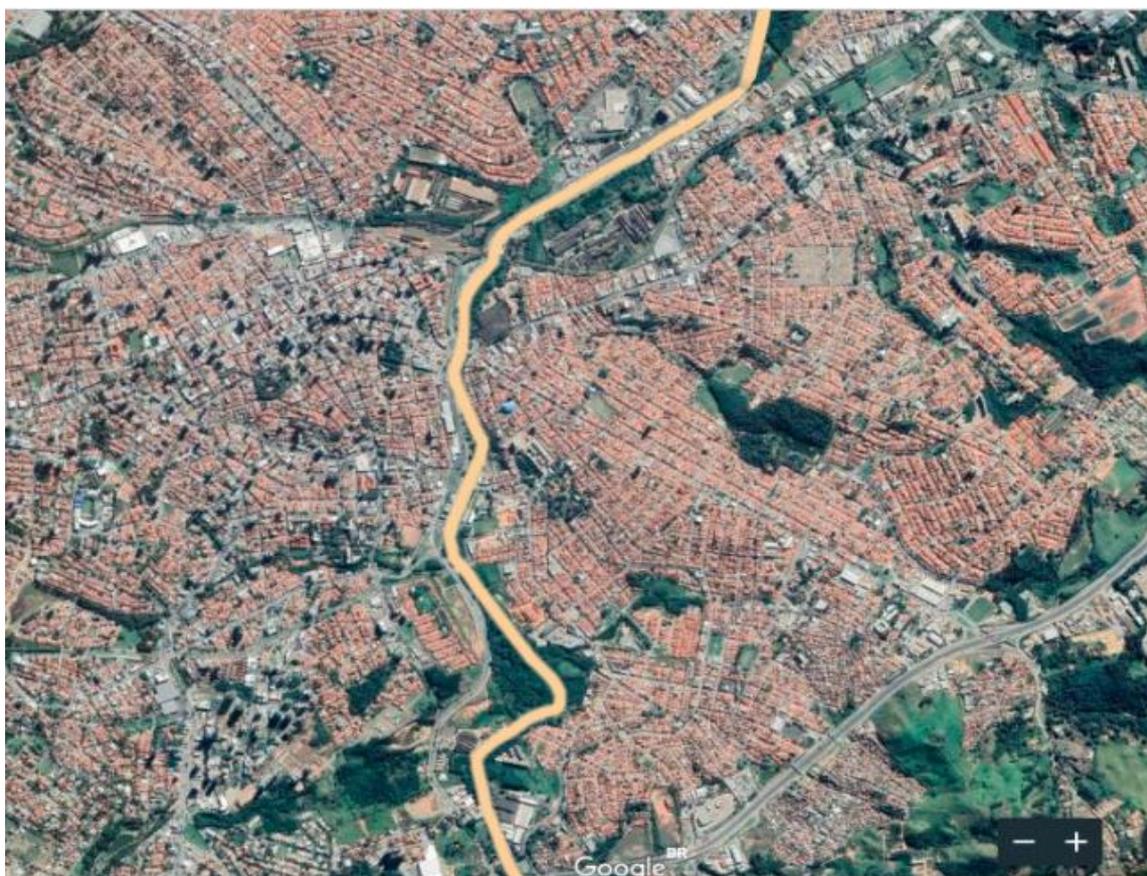


Figura 31. Curso do Rio Sorocaba elaborado por Casemiro Meyer em 27 de julho de 1941.

Fonte: Jornal Cruzeiro do Sul (2014)

Ao observar o registro cartográfico de Meyer (1941) acima, nota-se a sinuosidade do Rio Sorocaba em conjunto a suas áreas de várzea, o que destoa de forma evidente da configuração do atual traçado. Alguns pontos apresentam curvas mais acentuadas, como nas regiões entre Vila Pinheiros, Vila Assis e Barcelona. Além disso, podemos notar que a área urbana de Sorocaba tinha como ponto de partida a então denominada Vila Santa Rosália. No registro também aparece a atual Praça Pio XII e a chamada Estrada Municipal – rota para a capital paulista. Já um contexto diferente pode ser observado na figura 32, na realidade de uma área mais urbanizada. (CRUZEIRO DO SUL, 2014)



*Figura 32. Atual característica do curso do rio Sorocaba.*

*Fonte: Google Earth*

Atualmente, é evidente o quanto o rio se tornou retilíneo ao longo dos anos, em decorrência de intervenções que buscavam atender as necessidades urbanas. A primeira alteração notável ocorreu no ano de 1891, com a construção da ponte para a estrada de ferro, paralela à ponte de rodagem. Tal construção resultou na execução de um aterro no trecho em questão do rio Sorocaba. Esse ocorrido causou uma série de discussões entre o Banco União e a Câmara, em razão do aterro que obrigatoriamente seria erguido adjacente à margem direita do rio para que fosse possível alcançar o nível do terreno (SMITH 2003). Ainda conforme o autor, a construção impossibilitaria que as águas do rio se espaliassem para o lado direito, o que teria como consequência a inundação do lado esquerdo.

Grande parte da população se posicionou de forma contrária à obra, alegando que em situação de chuvas mais intensas a área em questão sofreria com inundações. Porém, os protestos não foram acatados e o aterro se consolidou. Em 1929, o rio Sorocaba teve um aumento significativo em seu volume proveniente das constantes precipitações (SMITH, SILVA E BIAGIONI, 2019).

Sendo assim, no mesmo ano, Sorocaba vivenciou a consequência resultante da dinâmica de inundações, onde a construção citada pode ter influenciado na intensidade do evento, como apresentado na imagem a seguir:



*Figura 33. Grande enchente de 1929, Sorocaba/SP.*

*Fonte: Jornal Cruzeiro do Sul (acervo digital)*

Nos anos finais do século XIX, ocorre a redução gradativa das feiras de muares (figura 34), porém com o surgimento das industriais têxteis na região, houve uma nova demanda referente a ocupação e uso da terra exigido pelo novo ciclo econômico, o que culminou na expansão e criação de novas áreas que dessem o devido apoio a tal atividade.



*Figura 34. Carroças para transporte de areia retirada do Rio Sorocaba, 1905 – Ao fundo Ponte XV de Novembro sobre o rio.*

*Fonte: Sorocaba Fotos Históricas*

Ao comparar a figura 34 com a figura 35, verifica-se que, embora o cenário esteja modificado para atender às demandas atuais da cidade, o ponto ainda é uma das vias de acesso mais importantes de Sorocaba, assim como no seu passado.



*Figura 35. Ponte XV de Novembro, 2020 – um dos pontos que consolidaram o acesso a margem direita do rio permitindo a caracterização atual.*

*Fonte: Amanda Rodrigues Leite*

Após a década de 1950, a expansão urbana de Sorocaba passa a ocorrer de forma mais acelerada e conseqüentemente de forma desordenada. É nesse período que, devido à falta de planejamento a população passa a ocupar as margens de outros corpos hídricos existentes na região, como, as margens dos córregos afluentes do rio, como, por exemplo, o bairro Nova Esperança e Vila Barão.

Durante as décadas de 1970 e 1980, o avanço urbano propiciou novos eixos na zona oeste do município em questão, como os bairros Central Parque e Jardim Simus que foram criados nas adjacências do córrego Itanguá.



Figura 36. Imagem de satélite do bairro Vitória Régia – nas imediações do parque Amadeu Franciulli, um dos pontos mais afetados pela inundação.

Fonte: Google Earth

Com a urbanização consolidada, a partir dos anos 1990 e 2000 ocorreu o desenvolvimento de novos bairros como o Vitória Régia e o Jardim Abaeté, que por consequência do crescimento desordenado acabaram por ocupar áreas de inundação próximas ao rio, no sentido sul-norte.

Dado isso, nota-se que num primeiro momento a ocupação de Sorocaba se deu para atender as necessidades da indústria e posteriormente para habitação. Com essa análise, pode-se perceber que em momento algum Sorocaba planejou sua ocupação urbana conforme a dinâmica da drenagem do município.

Por outro lado, certas políticas públicas como a criação do Parque Linear do Rio Sorocaba, visam garantir a manutenção da biodiversidade local, como uma forma de conter a vazão da água e diminuir o assoreamento do rio bem como amenizar os impactos de inundação, além de propiciar uma opção de lazer

junto a ciclovia e as pistas de caminhada que acompanham as margens do mesmo.

Ao longo do capítulo podemos ver que os pontos mais afetados pelo extravasamento do corpo hídrico são aqueles que mais sofrem com a pressão urbana, como podemos conferir no quadro abaixo:

*Quadro 1. Levantamento de eventos de inundação em Sorocaba-SP.*

<b>Ano</b>	<b>Mês</b>	<b>Média Mensal (mm) do período da inundação</b>	<b>Local</b>	<b>Sub-bacias afetadas</b>	<b>Anomalias climáticas</b>
1929	Janeiro		Centro – Adyacências da linha férrea sorocabana	Supiriri	
1974					
1977					El Niño
1982					El Niño
1983					El Niño
1998					El Niño
2004	Janeiro	400,6mm	Fórum provisório da Justiça Federal (Sorocaba-SP)	Água vermelha	
2006					El Niño
2007	Janeiro	298,5mm	Jardim Atílio Silvano e Parque Vitória Régia	Formosa Corrégo do Matadouro	El Niño
2008	Janeiro	377,7mm	Av. Marginal Dom Aguirre	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi	
2009	Janeiro	339,8mm	Av. Marginal Dom Aguirre	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi	El Niño
2010	Janeiro	371,8mm	Av. Marginal Dom Aguirre, Parque Vitória	Supiriri Theodoo Mendes Iguatemi	El Niño

			Régia e Afonso Vergueiro	Córrego do Matadouro Supiriri	
<b>2010</b>	Dezembro	236,1mm	Vila Rica, parque Vitória Régia e Av. Afonso Vergueiro	Matilde Córrego do Matadouro Supiriri	
<b>2011</b>	Fevereiro	312,1mm	Av. Afonso Vergueiro e adjacências	Supiriri	
<b>2011</b>	Março	142,6mm	Jardim Abaeté	Theodoro Mendes	
<b>2012</b>	Novembro	77mm *	Pontos próximos ao córrego Itanguá e Av. Dom Aguirre	Rio Itanguá Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi	
<b>2013</b>	Novembro	85,1mm	Adjacências do Parque Vitória Régia**	Córrego do Matadouro	
<b>2014</b>	Abril	265,9mm	Av. marginal Dom Aguirre e adjacências do Jardim Abaeté.	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi	
<b>2015</b>	Setembro	167,3mm	Av. marginal Dom Aguirre, Praça Lions e Jardim Abaeté.	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi	El Niño
<b>2016</b>	Junho	100,8mm	Av. marginal Dom Aguirre, Parque Vitória Régia e Parque São Bento	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi Córrego do Matadouro Itanguá	El Niño
<b>2017</b>	Janeiro	201,5mm	Av. marginal dom Aguirre, Jardim Abaeté e Parque dos Espanhóis	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi Lavapés	
<b>2018</b>	Março	106.35mm	Adjacências do Parque das Águas	Iguatemi Theodoro Mendes	
<b>2019</b>	Fevereiro	177.4mm	Adjacências do parque das águas, Av. Afonso Vergueiro e Av. Dom Aguirre	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi	
<b>2020</b>	Fevereiro	100mm	Parque das Águas, Jardim Morumbi	Iguatemi Theodoro Mendes	

<b>2021</b>	Janeiro	224 mm	Av. Pereira da Silva, Jardim Santa Rosália, Av. Três de Março, Av. Dom Aguirre,	Água Vermelha Theodoro Mendes Taquaravaí Supiriri Iguatemi	La Niña
<b>2022</b>	Fevereiro	140mm	Av. Antônio Carlos Comitre, Jardim Itapemirim, Adjacências do parque das águas, Av. Dom Aguirre, Av. Afonso vergueiro.	Água Vermelha Rio Itanguá Theodoro Mendes Iguatemi Supiriri	La Niña
<b>2023</b>	Janeiro	297.7mm	Av. Dom Aguirre, ruas Antônio Andrade e José Odin de Arruda, Jardim Faculdade, Parque das Águas, Vila Progresso, Av. Quinze de Agosto.	Supiriri Theodoro Mendes Iguatemi Água Vermelha Theodoro Mendes	El Niño
<b>2024</b>	Janeiro	224.0 mm	Av. Juvenal de Campos, XV de Agosto, Vitória Régia, Jardim Maria do Carmo, Jd. Abaeté, Vila Rica, Minerão, Centro, Vila Assis, Jd. Faculdade, Jd. Itapemirim, Vila Bom Jesus, Jd. Lopes de Oliveira, Pq. Campolim, Jardim Santa Rosália, Jd, Saira, Jd, Guadalupe, Vila Progresso, bairro Jacutinga, Vera Cruz, Piratininga, Brigadeiro Tobias, Éden, Barcelona, Av. Comendador Pereira	Iguatemi Córrego do Matadouro Theodoro Mendes Matilde Formosa Supiriri Lavapés Água Vermelha Itanguá Matilde Pirajibu Mirim	El Niño

			Inácio/Washington Luís, Jd. São Marcos.		
--	--	--	--	--	--

Organização: Amanda Rodrigues Leite.

\*Apesar do baixo índice de pluviosidade, notícias do ano, como a edição do Jornal Cruzeiro do Sul, do dia 12/11/2012, apontam que houve alagamento.

\*\* Além de pontos margeados pelo córrego Itanguá

Fonte: <http://enos.cptec.inpe.br/>

[https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/PesquisaClima/index.jsp?siglaUF=SP&lang=pt\\_br](https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/PesquisaClima/index.jsp?siglaUF=SP&lang=pt_br)

## **5.2 Análise dos eventos de inundações no perímetro urbano do rio Sorocaba**

Nos anos iniciais do século XX foram registrados inúmeros eventos de inundações nos municípios de Sorocaba e Votorantim, alguns autores atribuem tais eventos a abertura das comportas da represa de Itupararanga e as retificações que ocorreram no rio em conjunto com a ocupação irregular nas faixas marginais do mesmo. Para Smith (2003), as águas do rio em questão já ultrapassavam seus limites há muito tempo. O autor levanta a hipótese de que talvez esse seja o motivo que teria levado os índios tupis que habitavam a região a não ocuparem as áreas de vale do rio, dando preferência aos pontos mais altos. Na figura abaixo pode-se verificar as margens do Sorocaba ainda sem modificações, bem diferente da realidade atual.



*Figura 37. Ponte sobre o Rio Sorocaba onde podemos notar suas margens ainda sem modificações. Data desconhecida.*

*Fonte: Fotos Históricas de Sorocaba.*

O evento de 1929 foi o mais intenso em relação aos posteriores, ocorreu no começo do ano, período em que estamos no verão tropical, onde normalmente ocorrem chuvas abundantes. Porém, houve outras situações de inundações, como por exemplo, no ano de 1974, após a abertura das comportas da represa de Itupararanga bem como os casos de 1977, 1982 e 1983.

A década de 1950 foi responsável pela continuidade de notáveis obras de infraestrutura ao longo do curso do rio, onde tivemos uma crescente pressão demográfica sobre a cidade, além da busca pela contenção de possíveis inundações e enchentes que surgissem decorrentes de tais fatores.

Conforme documentado pelo Jornal Cruzeiro do Sul no ano de 1953, foram realizadas no rio obras de desassoreamento e retificação, buscando dessa forma a correção de problemas urbanos atribuídos ao represamento além da ocupação urbana de suas faixas marginais, o que acabou modificando a sua vegetação ciliar que se encontrava presente ao longo de seus meandros, conforme a reportagem do dia 30/12/1953, nota-se os seguintes aspectos provenientes dessas obras.

“O canal Sorocaba já tem concluído, até hoje, 5.200 metros lineares de canal, numa largura de 35 metros, sendo que um trecho, que foi executado em rocha, absorveu dois anos de trabalho.

Além do serviço de abertura do canal retificado, foram realizadas obras complementares, como sejam aterros de braços mortos, num total de dois mil metros já realizados. Há ainda, que se levar em conta a conservação do canal, bem como a construção da ponte Pinga-pinga no valor de cinco milhões de cruzeiros e a Ponte Municipal, no valor de três milhões de cruzeiros dentro do mesmo plano de saneamento.

O projeto de canalização do Sorocaba prevê trabalhos até as imediações da Parada do Alto. Foram gastos até o momento, apenas no serviço de retificação, um total de trinta milhões de cruzeiros. Quanto ao prazo para o término das obras, é impossível previsão devido a fatores supervenientes (6), conforme os serviços complementares que aparecem, como por exemplo o aterro de braços mortos. No entanto para o término da retificação, faltam ainda quatro mil metros lineares de serviço a ser executado.”

(CRUZEIRO DO SUL, 30/12/1953)

Conforme o relato fica evidente que a política pública não se preocupava em respeitar a dinâmica fluvial, mas sim de garantir um novo aspecto paisagístico e urbanístico para o município em questão, expondo desse modo

uma ação onde o rio acabou sendo englobado pela urbanização, mesmo que fosse preciso a realização de obras incessantes que adaptassem o rio ao cotidiano de Sorocaba e, supostamente, atribuir uma aparência mais moderna à cidade, com a abertura de avenidas, como pode ser observado na figura 38.



*Figura 38. Início da construção da Avenida Dom Aguirre- Sorocaba/SP. Década de 1960.*

*Fonte/Acervo: Fotos Históricas de Sorocaba*

No decorrer da década de 1970, começam a surgir obras de canalização dos principais córregos que dão acesso ao perímetro urbano do rio Sorocaba, como é o exemplo do córrego Supiriri, localizado atualmente na Avenida Afonso Vergueiro, um importante via de articulação até o centro da cidade.

A bacia do Córrego Supiriri constitui uma área de ampla urbanização, sendo possivelmente a primeira bacia a passar por esse processo. Não se trata de uma bacia muito ampla, mas em função de seu algo grau de impermeabilização, sua vazão é alta em períodos chuvosos, e sua confluência no rio Sorocaba constitui um dos fatores de influência na duração das inundações nas imediações da Praça Lions, junto à Marginal Dom Aguirre.



*Figura 39. Obras de canalização do Córrego Supiriri na Av. Afonso Vergueiro durante a década de 1970.*

*Fonte: Jornal Cruzeiro do Sul – Acervo Digital*

As obras do córrego Supiriri foram realizadas de encontro com a duplicação da avenida Afonso Vergueiro, e devido as limitações físicas tais como a ferrovia e o centro expandido já consolidado em seu entorno, a canalização do mesmo ocorreu nos canteiros centrais da avenida, desviando-se dessa maneira do seu trajeto inicial. Desse modo, ele foi responsável pelas principais inundações ocorridas no perímetro das ruas centrais localizadas nas adjacências da referida avenida.

Em 2021, novas obras foram realizadas para atenuar os eventos de inundações da bacia, através da melhoria da rede de drenagem urbana, como instalação bocas de lobo de grande vazão, próximo ao viaduto Jânio Quadros. Parte dos alagamentos ocorrem justamente em função do subdimensionamento do volume de água drenado pelo sistema, a partir da canalização do córrego Supiriri.



*Figura 40. Córrego Supiriri em paralelo a Av. Afonso Vergueiro*

*Fonte: Gomes, 1970*

Nota-se assim, que o rio Sorocaba foi palco de vários eventos de inundações e enchentes no perímetro urbano do município em questão. Os casos mais detalhados e amplamente documentados por jornais ocorreram a partir do ano de 2009, com exceção ao caso histórico de 1929.

Um dos eventos ocorridos em janeiro do ano de 2004, trouxe consequências a níveis judiciais para o município, uma vez que as águas do rio espalharam atingindo o prédio provisório do fórum da Justiça Federal de Sorocaba, a água subiu cerca de 1,5m causando danos irreversíveis a equipamentos de informática, material de uso diário moveis, veículos e inclusive autos processuais, acarretando no atraso dos julgamentos. Segundo a edição do dia 13/02/2004 da revista Consultor Jurídico, essa não foi a única vez que as águas fluviais atingiram o fórum, como podemos conferir:

“O risco à vida dos juízes, servidores e do público foi evidente - ao fim do expediente do dia, que se resumiu a tentar salvar o possível da inundação, dois

juízes e alguns servidores foram resgatados do topo do prédio por um barco dos bombeiros.

Foi uma tragédia anunciada. O risco de enchentes naquele prédio - uma "instalação provisória" desde 1994 - era conhecido por todos. Eu mesmo, que lá trabalhei no período de 1998 a 2000, pude constatar a possibilidade de uma verdadeira inundação ocorrer, como de fato ocorreu. Por duas vezes vi a água do Rio Sorocaba insinuar-se pelas portas do fórum; eu os outros juízes e servidores, com rodos e panos, empurrando-a para fora, em esforço que, sabíamos, seria inútil caso as águas subissem apenas mais dez centímetros.”

(REVISTA CONSULTOR JURÍDICO, 13/02/2004)

No ano seguinte ao ocorrido, a Prefeitura colocou em prática os projetos referentes a revitalização de pontos críticos situados no término da avenida Dom Aguirre, principal via de acesso as regiões Sul e Leste do município com a zona industrial. As obras tinham como objetivo inibir os efeitos das inundações/enchentes e incluíam a construção de calçadas de um metro de largura paralela ao rio, acompanhadas de uma faixa de cobertura vegetal também contendo 1m, bem como a ciclovia tendo 2,40m seguida de outra calçada com 2m. Além construção de uma bacia de contenção para evitar que as águas se espraiassem pelo jardim abaete, adjacente à marginal. Como pode-se conferir na figura 41.

**DISTRIBUIÇÃO GRATUITA**

**MUNICÍPIO DE SOROCABA**

ORÇÃO OFICIAL DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA

PORTO PAGO DR/SP PRT/SP - 4138/93

ANO XIV <http://www.sorocaba.sp.gov.br> SOROCABA, 5 DE AGOSTO DE 2005 Nº 1.163

# QUALIDADE DE VIDA

## Últimos 2 quilômetros da av. Dom Aguirre serão revitalizados e ganharão ciclovia

O trecho final da avenida Dom Aguirre, principal ligação das regiões sul e leste da cidade com a zona industrial e parte da zona norte, vai ser revitalizado. O prefeito Vitor Lippi anunciou, na última terça-feira (2), que os 2.105 metros de pista simples, entre a ponte Fernando de Luca e o acesso à avenida Cassido Júlio, serão recuperados e ganharão uma ciclovia paralela e novo paisagismo. As obras complementam o trabalho iniciado na administração anterior, quando a marginal ao rio Sorocaba foi reformada até a ponte do Praga Piaçá.

A Secretaria de Obras e Infra-Estrutura Urbana (Seobru) já está elaborando o projeto e o serviço deve começar dentro de um mês. Além da ciclovia, está prevista a construção de calçada de um metro de largura do lado do rio, uma faixa de grama de um metro, a ciclovia de 2,40m e outra calçada com mais 2 metros.

Além de melhorar a ligação com a zona industrial, a revitalização da avenida e a construção da bacia de contenção para evitar enchentes no Jardim Abaeté, que fica ao lado da marginal, constituem um conjunto de obras destinadas a melhorar a qualidade de vida da população daquela região da cidade.

**Paisagismo**

As melhorias serão acompanhadas da implantação de tubulação para a drenagem de águas pluviais, paisagismo nas duas laterais, gradil de proteção de pedestres e iluminação com luminárias de pátulas do lado oposto ao rio.

"A ciclovia que estamos iniciando nesse trecho da Dom Aguirre vai continuar, no futuro, pelos principais eixos da zona industrial", diz o prefeito. O traçado da rede destinada a bicicletas será definido pelo Plano Diretor de Ciclovias, que está sendo elaborado pelos técnicos da Prefeitura.

Vitor Lippi diz que pretende criar no município um conceito muito difundido na Europa, segundo o qual a bicicleta é mais que um meio barato de transporte. "Lá, ela é maneira eficiente de buscar a melhoria das condições de saúde da população".



Quem passou pelo Jardim Abaeté nos últimos dias presenciou escavadeiras, caminhões e trabalhadores executando a primeira etapa das obras que vão atacar de frente um antigo inimigo do bairro, as inundações. Leia na última página como foi o início dos trabalhos.

Mapa mostra o trecho da avenida Dom Aguirre que será revitalizado

Figura 41. Notícia sobre a revitalização da marginal Dom Aguirre.

Fonte: jornal Município de Sorocaba - edição 05 de agosto de 2005

Referente ao ano de 2006, não há registro documentado de eventos significativos nesse âmbito, porém em janeiro de 2007 as águas do rio Sorocaba voltaram subir após cinco dias de um elevado índice de pluviosidade, de acordo com a edição do dia 08/01/2007 do Jornal UOL nesse período a chuva chegou a 200mm, o que seria esperado para o mês inteiro. Assim, devido a tal fator, o rio Sorocaba recebeu um volume de precipitação e conseqüente volume de escoamento da água da bacia muito acima do esperado o que ocasionou novamente o extravasamento do seu canal. A inundação atingiu casas em áreas de risco e a população afetada foi enviada provisoriamente a Escola Estadual Marlene Devasto, localizada no Jardim Atílio Silvano, zona norte do município sorocabano, recebendo auxílio da gestão municipal.

No ano de 2008 e 2009, os registros encontrados nos jornais G1 e Cruzeiro do Sul publicados nos primeiros meses dos respectivos anos, citam apenas que devido as chuvas intensas houve a elevação das águas do rio

Sorocaba na área de perímetro urbano do município homônimo, inundando uma das principais vias da cidade, a marginal Dom Aguirre, que apesar das obras realizadas em 2005 os problemas não cessaram.

Em janeiro de 2010 o município voltou a presenciar outro evento de inundação como pode-se verificar na notícia do jornal Estadão publicada no dia 29/01/2010

“Em Sorocaba, a chuva de ontem voltou a causar inundações e pelo menos cinco bairros amanheceram alagados. O rio Sorocaba avançou mais para fora do leito. Avenidas à beira do rio estão interditadas há três dias. Na estrada do Mato Dentro, dois postes caíram durante a madrugada e atingiram um ônibus do transporte coletivo municipal.”

(ESTADÃO, 29/01/2010)

Em dezembro do mesmo ano o caso se repetiu, a Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) responsável pela região de Sorocaba registrou um alto índice pluviométrico, 34mm em 60 minutos. De acordo com o Jornal G1 do dia 13/12/2010, durante o temporal acontecia uma reunião na câmara, justamente com a pauta combate às enchentes e inundações no município. O evento resultou em vários transtornos para a população, o rio Sorocaba inundou trechos do bairro Vila Rica e Jardim Maria do Carmo e Vitória Regia, nesses dois últimos, as águas invadiram as residências adjacentes ao corpo hídrico. Novamente a avenida Dom Aguirre, marginal ao rio foi amplamente afetada, ficando interditada por horas devido aos pontos alagados. Conforme a edição do jornal G1 do dia 23/12/2010, após outra chuva intensa em Sorocaba, as águas do rio ultrapassaram suas várzeas, atingindo a avenida Afonso Vergueiro, alagando rapidamente a região da Praça da Bandeira e o Terminal de ônibus Santo Antônio. A figura abaixo registra a inundação ocorrida no referido dia, na região da praça Lions e suas adjacências.



*Figura 42. Inundação no perímetro urbano de Sorocaba (SP) – março de 2010.*

*Fonte/Acervo: Bittercourt, 2010.*

Na figura 43 (abaixo), há o registro da inundação ocorrida no parque Vitória Régia no referido ano, bairro carente do município, que em 2010 sofreu



*Figura 43. Inundação no bairro Vitória Régia - 2010.*

*Fonte: Sindicato dos Metalúrgicos – arquivo digital*

Nos primeiros meses do ano de 2011, as manchetes dos jornais do município estampavam a ineficácia das obras realizadas pela prefeitura com o objetivo de conter as inundações no Jardim Abaeté, como o piscinão reservatório do Parque das Águas e o sistema de bombeamento, pois o mesmo estava novamente sendo afetado pelo extravasamento do rio Sorocaba. Os registros do Jornal Cruzeiro do Sul do dia 17/02/2011, apontam que 15 ruas ficaram submersas e cerca de 200 residências foram prejudicadas. Segundo da Defesa Civil, não foi só a ressaca do rio a responsável pelo caso, mas também as intensas chuvas de ocorrência sazonal. Outros pontos também foram atingidos pela ressaca fluvial, como o bairro Santo André II, Jardim Matilde e Jardim Pelegrino.

Em novembro do ano seguinte, o município tornou a receber chuvas de alta intensidade e conseqüentemente elevando o nível do rio Sorocaba, segundo dados da Defesa Civil, obtidos pelo Jornal Cruzeiro do Sul do dia 12/11/12, o corpo hídrico que banha a região, subiu cerca de 80 milímetros do seu nível normal:

“(...) Conforme informações da Defesa Civil, em dias sem chuvas, a régua instalada no rio, próximo à Praça Lions, registra um nível entre 40 a 50 centímetros. Porém, com a chuva, esse índice subiu para 110 mm às 7h30, chegando depois ao índice máximo de 130 mm por volta das 9h. De acordo com o órgão, para que o rio Sorocaba ultrapasse seu leito e atinja a avenida Dom Aguirre, causando o alagamento naquela região, é preciso que as águas do rio ultrapassem os 130 mm da régua.”

(CRUZEIRO DO SUL, 12/11/12)

De acordo com a Estação de Tratamento de Água (2013) situada no Éden, o volume de água chegou a 53,8 mm na medição pluviométrica realizada as 20h30 do dia 24/11/2013. O rio Sorocaba aumentou 60 centímetros em relação ao seu nível normal, afetando também a vazão de seus córregos afluentes, como (novamente) o córrego Itanguá no trecho do Jardim Vera Cruz. Houve também ocorrência em outros pontos:

“Na confluência das avenidas Washinton Luiz com a Visconde do Rio Branco e a Arthur Fonseca foi registrado um ponto de alagamento que era reforçado pela obra parada de uma bacia de contenção. Também foram registrados alagamentos na avenida 15 de Agosto, no bairro Retiro São João; no cruzamento das avenidas Américo Figueiredo e Cecília Meireles, no Jardim Simus; na avenida Adão Pereira de Camargo, na Vila Aeroporto; avenida Victor Andrews, no Éden; e nas ruas Francisco Siedler e Heitor Ferreira Prestes, no Parque Vitória Régia.

Foram registradas duas casas inundadas na Vila Helena, uma no Jardim São Camilo, uma no Vila Nova Sorocaba, outra no Júlio de Mesquita e também no Jardim Tulipas. Durante a tarde, próximo das 18h, o nível da água também subiu na avenida Armando Pannunzio, próximo da Faculdade Anhanguera, o que causou lentidão na região e também na avenida General Carneiro.”

(JORNAL CRUZEIRO DO SUL, 24/11/13)

Vale ressaltar que não só localidades que margeiam ou sofrem influência dos cursos d'água foram afetadas, uma vez que as chuvas também são

responsáveis por pontos de alagamento, mesmo em ambientes de encosta, em função de problemas no sistema de drenagem urbana.

Nos anos de 2014 e 2015 os eventos se repetiram, documentos do Jornal Cruzeiro do Sul, datados nos meses de abril, março e setembro dos respectivos anos, apontam que por consequência da densidade pluviométrica, o rio tornou a ultrapassar suas várzeas, provocando inundações, principalmente na marginal Dom Aguirre e nas adjacências do Jardim Abaeté.

“Um trecho da avenida Dom Aguirre, na região da praça Lions, também ficou coberta por volta das 17h30. Nesse horário, a régua colocada no rio Sorocaba mostrou que a água atingiu a altura de 1,30 metro.”

(CRUZEIRO DO SUL, 08/09/2014)

No ano seguinte o evento mais marcante no âmbito das inundações, ocorreu no mês de junho, um dos meses correspondentes aos períodos mais secos, em função da estiagem. De acordo com o Diário de Sorocaba (2016), o nível das águas do Sorocaba seguiu elevado, cerca de 1,10m acima de seu nível normal, o fato se deu, segundo informação do jornal, em consequência da abertura das comportas da represa de Itupararanga.

“Segundo o coordenador geral da Defesa Civil do Município, Roberto Montgomery Soares, o ideal é a represa de Itupararanga operar com 70% da sua capacidade. Entretanto, com a usina operando com 85% da sua capacidade, o nível das águas do rio Sorocaba aumenta, provocando alagamentos em alguns pontos da cidade. O órgão da Prefeitura aguarda a estabilização do nível da represa, para que

o rio volte ao normal e conseqüentemente ocorra a liberação de vias que ainda estão interditadas”

(CRUZEIRO DO SUL, 10/06/2016)

Mais uma vez, pontos da marginal Dom Aguirre ficaram extremamente prejudicados pelo ocorrido, bem como a rua XV de agosto e as ruas José Martinez Perez, Victório Scabia, Osório Antônio de Lima, Orsélío Pereira e Antônio Silva Saladino, situadas no bairro Vitória Régia, além do Parque São Bento, causando inúmeros transtornos à população residente nas respectivas localidades. A situação de inundação próximo ao Parque das Águas pode ser verificada na figura 32.



Figura 44. Avenida XV de Agosto Sorocaba (SP), interditada devido a inundação do rio homônimo (2016).

Fonte: Jornal Cruzeiro do Sul – Acervo Digital

O ano de 2017, apresentou vários eventos de enchentes/ inundações documentados, porém o destaque ficou com o ocorrido entre o fim de janeiro e início de fevereiro, período típico das ocorrências de tempestades, comuns aos climas tropicais úmidos.

“(…) segundo a Defesa [Civil], o Parque das Águas e Parque dos Espanhóis ficaram alagados. O nível da água já abaixou em casas que ficaram alagadas e moradores começaram a fazer o trabalho de limpeza. Não há registro de pessoas desabrigadas ou desalojadas na cidade, informou o órgão”

(G1, 31/01/2017)



Figura 45. Vista aérea Parque das Águas/ Av. XV de Agosto (2017).

Fonte: Jornal G1 – acervo online

Ao observar a figura 33, nota-se que o nível do rio Sorocaba está acima da média, além de ficar evidente a proporção da inundações que tomou conta da Avenida XV de Novembro. Em março do ano seguinte (2018), o trecho voltou a

sofrer impactos provenientes da urbanização não planejada em conjunto com a dinâmica do curso d'água.

“O rio Sorocaba transbordou na região do Parque das Águas. O trecho da rua 15 de agosto ficou alagado. O trânsito foi impedido entre a rua Rita de Carvalho e o acesso da avenida Comendador Camilo Júlio. Até as 23h, a via continuava interditada”

(G1 SOROCABA E JUNDIAÍ, 20/03/2018)

Em fevereiro de 2019, as adjacências do parque do Parque das Águas também permaneceram inundadas. Porém, outros pontos também tiveram problemas relacionados aos níveis fluviais/pluviais, como a Avenida Afonso Vergueiro e a Dom Aguirre, conforme a edição do dia 26/02/2019 do G1 Sorocaba e Jundiaí.

Atualmente (2020), embora existam obras voltadas a contenção de tais eventos, Sorocaba ainda enfrenta situações resultantes deles.

“Elevaram a Dom Aguirre, mas o problema continua. Desapropriaram uma área da João Gabriel Mendes, mas não fizeram uma bacia para escoar água. Parece que o Saae só enxuga gelo e não pensa em uma solução real”, critica. A outra marginal do rio Sorocaba, na avenida 15 de Agosto, também é ponto recorrente de alagamentos. “Qualquer chuva rápida e de pouco volume já interdita aquele trecho”, aponta Dias Neto”

(CRUZEIRO DO SUL, 10/01/2020)

No ano de 2021 Sorocaba também apresentou inundações intensas nos meses correspondentes ao período do verão, com grande parte do município sendo atingido. Os pontos mais afetados foram as adjacências da Avenida Pereira da Silva, a Avenida Três de Março, a Avenida Dom Aguirre, a Ponte Salomão Pavlovsky e o bairro Aparecidinha, como podemos conferir na notícia abaixo publicada em janeiro:

“Dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) mostram que o bairro Aparecidinha foi o mais afetado, com 63,8 milímetros de chuva. Em seguida, Jardim Saira, Retiro São João e Éden, com cerca de 50 milímetros nas últimas 24 horas.

A Defesa Civil também informou que o nível do Rio Sorocaba subiu 80 centímetros, mas já está normalizado na manhã desta quarta-feira (13).

De acordo com o órgão, há alerta de chuva forte até quinta-feira (14) e, por isso, 88 pontos críticos para alagamento e deslizamento na cidade estão sendo monitorados.”

(G1 SOROCABA E JUNDIAI, 2021)

Em 2022, até a metade do mês de março, Sorocaba havia batido um recorde em relação aos últimos dez anos (2012), registrando 1.474 milímetros de chuva. Conforme dados da Defesa Civil (2022), o início de ano mais chuvoso no município teria sido registrado de janeiro a março de 2015, com 1070,9 milímetros.

Diante desse fato, conforme as informações divulgadas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (2022), foi registrado que o rio Sorocaba ficou cerca de 2,10 metros acima do nível normal que a vazão da represa de Itupararanga para o Rio Sorocaba chegou a 18,15m<sup>3</sup>/s o que culminou novamente na inundação das seguintes áreas: Jardim Marli, Centro, Jd. Lopes de Oliveira, Jd. São Carlos,

Parque Vitória Régia, Jd. dos Estados, Brigadeiro Tobias, Jd. Faculdade, Jardim Marco Antônio, Jd. Sandra, Vila Rica, Central Park, Jd. Aeroporto, Vila Assis, Jd. Maria do Carmo, Jd. Abaeté e Cidade Jardim e Parque Manchester. (G1 SOROCABA E JUNDIAÍ, 2022)

Embora a prefeitura de Sorocaba venha realizando algumas obras que tem como objetivo mitigar tais problemas, como o desassoreamento das margens do perímetro urbano do rio citado, obras de drenagem como a implementação dos Reservatórios de Cheias no parque Vitória Régia e no Jardim Maria do Carmo, além da nova rede de drenagem da Rua Salvador Leite Marques (Éden), bem como obras de melhorias na rede localizada na Rua Marechal Castelo Branco (Jardim Saira), é evidente que não estão cumprindo com suas propostas, uma vez que no ano de 2023 Sorocaba voltou a sofrer com as inundações, sendo essas mais intensas nos meses de novembro e dezembro conforme a notícia:

“O último dia do mês deve ser de muitas nuvens e pancadas de chuva isolada durante a manhã, tarde e noite, em Sorocaba, de acordo com dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Na noite desta segunda-feira (30), por volta das 23h, a bacia do rio Sorocaba não aguentou e transbordou, inundando a praça Lions, que permanece interditada ao longo desta madrugada de terça-feira (31). Portanto, é prudente que os motoristas evitem esse trecho logo na manhã desta terça em função da água e lama.

Desde o início do ano, Sorocaba vem registrando dias chuvosos e transtornos em alguns pontos da cidade. Ontem (30), alagamentos voltaram a ocorrer na avenida XV de Agosto e na rua Ingrácia Angrisani Gomes,

ambas no Jardim Maria do Carmo, zona leste, e na Praça Lions.”

(JORNAL CRUZEIRO DO SUL, 2023)

Em janeiro de 2024, o município apresentou a maior taxa pluviométrica do estado de São Paulo, contabilizando 150 milímetros. Conforme a Defesa Civil (2024), houve registro de alagamentos/inundações em todas as regiões da cidade, sendo Avenida Afonso Vergueiro, Jd. Itapemirim, Parque Campolim, Jardim Santa Rosália, Vila Porcel, Rua Lopes de Oliveira, Jardim Faculdade, Vila Rica, Jardim Sandra, Jardim Vera Cruz, Vila Barcelona são os pontos mais afetados. Nessa ocasião, uma morte foi registrada na av. Juvenal de Campos (Vila Conceição), onde um veículo ficou submerso. (G1 SOROCABA E JUNDIAÍ, 2024)



Figura 46. Registro da inundação de fevereiro de 2024. Trecho próximo ao posto Laisa e a saída para a Rodovia Castelo Branco. Acervo Pessoal.



Figura 47. Carro submerso no rio Sorocaba. Registro feito da Ponte Francisco Delosso. Acervo Pessoal.

Os eventos de inundação nos primeiros meses de 2024 no município de Sorocaba representaram um desafio significativo para a cidade bem como para a sua população, pois tais eventos impactaram não apenas a infraestrutura urbana, mas também houve perdas sociais, impactando diretamente a qualidade de vida dos munícipes.

O contexto evidencia que é fundamental que as autoridades locais, bem como a comunidade, atuem conjuntamente para implementar estratégias de gestão de controle de riscos e planejamento urbano sustentável. Investir em sistemas de drenagem eficientes e campanhas de conscientização sobre ocupação irregular em terraços fluviais, por exemplo, são essenciais para mitigar impactos oriundos do extravasamento das águas fluviais.

Ao longo do capítulo podemos ver que os pontos mais afetados pelo extravasamento do corpo hídrico são aqueles que mais sofrem com a pressão urbana bem como aqueles que mais necessitam de assistência e que abrigam as populações mais carentes, evidenciando a falta de atenção do município com os mesmos bem como as divergências entre a gestão urbana e a gestão ambiental. Ambas estão longe de uma condição satisfatória para a população. Conforme Rezende e Araújo (2016):

Nota-se também que os pontos que mais necessitam de assistência e que abrigam as populações mais carentes, evidenciando a falta de atenção do município com os mesmos bem como as divergências entre a gestão urbana e a gestão ambiental. Ambas estão longe de uma condição satisfatória para a população. Conforme Rezende e Araújo (2016):

“Devido às várias facetas e complexidade da questão urbana – ambiental, a busca pela interdisciplinaridade se faz necessária, visto que a predominância de uma única abordagem ou conhecimento será parcial, não expressando a totalidade dos aspectos envolvidos. Isso porque as margens dos rios, os recursos hídricos, a vegetação nativa e o ordenamento territorial, estão intrinsecamente relacionados, sendo

necessária a integração das várias dimensões do conhecimento.”

(REZENDE e ARAÚJO, 2016)

Ainda conforme os autores (op. cit.), conclui-se que a interdisciplinaridade, quando associada a uma gestão democrática, converge a um caminho para a resolução das raízes do problema relacionado as ocupações das faixas marginais do rio urbano. Porém, para tal, é necessário tomadas de decisões que contemplem âmbitos sociais, ambientais, políticos e econômicos, levando em consideração as necessidades de cada qual envolvido. “Pois, o espaço é alvo de conflitos entre o homem e natureza, mas também, do homem *versus* homem - origem de todos os problemas relacionados ao que se denomina de questão ambiental.” (REZENDE E ARAÚJO, 2016)

As faixas marginais dos corpos hídricos são ambientes complexos e de suma importância para o âmbito socioambiental, abrangendo desde a forma de uso e ocupação do solo urbano até as relações das dinâmicas sistêmicas dos ambientes naturais associados a bacia hidrográfica.

### **5.3 Meios para contenção de enchentes/inundações**

O rio Sorocaba vem sofrendo cada vez mais com a urbanização e conseqüentemente com a ocupação irregular de suas faixas marginais, o que acarreta um “estrangulamento” do seu curso d’água. Suas adjacências possuem um histórico de inundações, que ao longo do tempo vem ganhando a atenção da Prefeitura, que visa conter tais eventos por meio de obras, as principais ocorreram na Avenida Dom Aguirre e na Praça Lions, pontos em que foram realizadas a elevação da pista. Além disso, conforme o Jornal Cruzeiro do Sul do dia 08/06/2019, periodicamente o município investe em recuperação e limpeza das margens do rio Sorocaba, a fim de proteger a calha de afunilamento e evitar erosões.

A maioria das medidas preventivas para a solução dos eventos de inundações vem principalmente do âmbito institucional. Para Bertone e Mello (2004), um bom ponto de partida para a solução do problema seria a atuação e fiscalização dos órgãos municipais e estaduais no que diz respeito ao uso e ocupação do solo, à utilização dos recursos hídricos e ao cumprimento das leis.

Silva (2017), defende que uma possível resolução para tal adversidade seja a criação/investimento em políticas públicas voltadas ao planejamento do crescimento urbano, para que esses ocorram em uma distância segura em relação a áreas com restrições à ocupação, como encostas, planícies de inundação e faixas marginais.

Carneiro (2018), ressalta que é de extrema importância e urgência um planejamento urbano coerente com a gestão de recursos hídricos e uso e ocupação do solo, assim, respeitando as zonas de várzeas e as encostas.

De acordo com Rodrigues (2004), tais áreas podem ser ocupadas, porém, de forma planejada, onde as atividades exercidas sobre as mesmas sejam harmônicas com as suas características, por exemplo, áreas voltadas para práticas esportivas, como ciclovias e pistas de caminhada, além de parques ou exposições nas áreas de várzea. Em Sorocaba temos exemplos de obras que seguem o padrão proposto pelo autor, como o Reservatório de Detenção de Cheias do Córrego Água Vermelha “Romeu Pires Osório”, a construção inaugurada em 2019, tem como objetivo minimizar os riscos de alagamentos e inundações ao longo do manancial, durante os períodos de chuvas intensas, que ocorrem principalmente no verão. Como podemos conferir:

“(...) o reservatório inaugurado nesta quinta-feira (15) tem a função de amortizar a água de chuvas intensas e não deixar ocorrer enchentes ao longo do córrego Água Vermelha. Durante as chuvas, o reservatório retém e solta a água aos poucos. O planejamento da obra constou de estudo com dimensões hidrológicas e hidráulicas: no primeiro caso, é considerada a projeção de retenção de volume de água, e, no segundo, o dispositivo de esvaziamento da quantidade armazenada”

(Jornal Cruzeiro do Sul – edição do dia 15/08/2019)

Além das obras, uma possível chave para a solução de tais problemas é a conscientização por parte da população e dos técnicos, ambos devem compreender que as enchentes, inundações e cheias em geral são um processo natural de caráter hidrológico e que ao priorizarem o desenvolvimento de projetos e implantações de medidas preventivas estarão contribuindo para a diminuição significativa ou até mesmo a inexistência de prejuízos futuros referente a essa questão. (SMITH, SILVA e BIAGIONI, 2019)

Dado isso, vale salientar que a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal 9.433/1997) determina em uma de suas diretrizes a articulação da gestão de recursos hídricos com a cobertura e uso do solo, deixando evidente uma relação direta com o Plano Diretor, estabelecido pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), incumbido pela organização da do município bem como a implantação de diretrizes. Tal relação também ocorre em conjunto com outros planos, como o Plano do Comitê de Bacia Hidrográfica Sorocaba e Médio-Tietê e o Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual 16.337/2016), tais planos quando aplicados conjuntamente podem contribuir para a manutenção e preservação da qualidade dos recursos hídricos presentes em Sorocaba bem como os de suas adjacências, desse modo, favorecendo a elaboração e implementação de projetos voltados a drenagem das bacias. (SMITH, SILVA e BIAGIONI, 2019)

Assim, pode-se dizer que as legislações sugerem que, ainda no processo de urbanização da área, deve-se evitar a ocupação de áreas de risco, como várzeas, objetivando reduzir o impacto sobre o regime natural dos corpos hídricos. Em contrapartida, nos locais onde a urbanização já se faz consolidada, os planos convergem para a execução de projetos específicos que atendam o objetivo primordial: minimizar os riscos em virtudes das inundações sazonais, como obras de drenagem, realocação das famílias expostas a situação de riscos ambientais, readequação dos sistemas viários, construção de áreas municipais voltadas a proteção e preservação ambiental, reflorestamento de matas ciliares ou de áreas anteriormente ocupadas, implementação de parques e áreas de

lazer entre outros incentivos fiscais. Esse tipo de obra voltada a esfera ambiental vem apresentando bons resultados, além de conter a água em excesso, também impede que tais áreas sejam abandonadas, bem como proporcionam espaços de vivência para a população.

As propostas de recuperação e proteção do sistema fluvial do rio Sorocaba, presentes no quadro 2, podem fazer parte do plano de gestão de inundação para a bacia estudada:

Quadro 2. Propostas de Recuperação e Proteção do Sistema Fluvial do Rio Sorocaba/SP.

PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DO SISTEMA FLUVIAL DO RIO SOROCABA/SP						
Características morfológicas e hidrológicas do rio				Controle de inundação, drenagem e permeabilidade do solo.		
Pontos de inundação	Objetivos	Diretrizes	Propostas	Objetivos	Diretrizes	Propostas
Vila Pinheiros	Reestabelecer funções hidrológicas e habitats naturais.	Recuperar as margens e áreas adjacentes.	Ampliar as áreas de várzeas e reduzir a impermeabilização nas áreas adjacentes.	Reduzir os impactos causados pela pressão urbana.	Aumentar a capacidade de retenção das águas e ampliar as áreas livres.	Ampliar a área de escoamento superficial através de tanques de contenção e parques.
	Ampliar a capacidade de	Restaurar o ecossistema	Remover as paredes de concreto e desassorear o	Minimizar o impacto das	Promover a retenção e	Utilizar pavimentos drenantes nas áreas
Praça Lions	Regenerar o padrão natural do rio	Renaturalizar pontos do leito da margem do rio Sorocaba.	Recuperação do canal principal e do córrego Supiriri (afluente)	Proteger a margem direita, na qual ainda é possível notar traços de preservação vegetal.	Adotar medidas alternativas para a contenção das inundações.	Usar de métodos que propiciam a retenção de cheias a partir de processos naturais, assimilando a própria inundação como um processo natural.
Parque das Aguas	Recuperar o trecho do rio.	Aumentar a capacidade de controle dos eventos de inundação.	Remover a sedimentação do canal e a canalização do afluente (córrego pq, das Aguas).	Controle de enchentes e inundações.	Ampliar as áreas drenantes.	Expandir a várzea do rio e aumentar as áreas públicas permeáveis adjacentes do mesmo.
São Bento	Preservar o padrão original do rio.	Conservar a vegetação de várzea presente na área.	Incentivar a preservação e conservação dos recursos hídricos através da educação ambiental.	Criar sistemas para contenção de inundações	Aumentar a capacidade de retenção das águas	Delimitar o avanço da urbanização no bairro por meio do plano diretor.

Organização: Amanda Rodrigues Leite

\*Os bairros Vitória Régia e o Parque São Bento possuem características tanto fluviais quanto da paisagem muito semelhantes, assim, considera-se adequado as mesmas propostas de recuperação e proteção fluvial.

Compreender as características hidrológicas do sistema fluvial em questão se faz fundamental para a tomada de decisões e ações eficientes para serem aplicadas em um plano de controle de inundação. Inter-relacionar o clima da região, as características da bacia hidrográfica e as condições socioeconômicas são essenciais, pois, se analisadas em conjunto, determinam pontualmente as características das inundações e seus impactos socioambientais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as observações traçadas ao longo da presente pesquisa, entende-se que obras voltadas a revitalização dos rios urbanos são necessárias para qualidade dos corpos hídricos que drenam a cidade, bem como, da própria bacia hidrográfica, assim como projetos que prezem por um melhor planejamento urbano, visando atingir as raízes de problemas ligados a enchentes e inundações.

É importante ressaltar que os rios urbanos proporcionam espaços verdes voltados ao lazer, estimulando o convívio coletivo da população, tornando evidente a relação sociedade-natureza. Porém, a tentativa antrópica de moldar/controlar o que ao longo dos anos foi responsável por ser o agente modelador das organizações sociais, na maioria das vezes, traz consequências irreversíveis.

Nota-se que o crescimento do município sorocabano ocorreu no sentido norte e oeste, ou seja, contornando as faixas marginais do rio Sorocaba, além dos municípios adjacentes que também cresceram às margens do mesmo, como Votorantim, Tatuí e Cerquillo. Partindo das premissas aqui apontadas, nota-se que o corpo hídrico em questão muitas vezes foi um problema em meio a expansão urbana de Sorocaba e Votorantim, vide as intervenções realizadas no mesmo afim de adaptá-lo às necessidades e aos interesses de ambos os municípios. O histórico de suas modificações tem início nos primeiros anos do século XX, com a construção da represa de Itupararanga e até o momento o curso do rio vem sofrendo constantes intervenções antrópicas de modo a controlar seu fluxo original. (SMITH,2003)

O rio Sorocaba, que em seu aspecto original mantinha um padrão sinuoso, hoje aparece com uma característica mais retilínea, resultado das obras de retificação e canalização. Porém, mesmo com tais obras, a população ainda enfrenta enchentes e inundações nas épocas de chuvas intensas (verão), no perímetro urbano banhado pelo rio. As áreas mais afetadas atualmente encontram-se nas adjacências da praça Lions, situada na marginal Dom Aguirre, além de pontos na região do bairro Vitória Régia e na rua 15 de agosto.

Talvez a solução almejada, mas difícil, para tais problemas seria a realocação da população que ocupou de forma equivocada as margens do Sorocaba, assim devolvendo ao rio seus meandros, suas várzeas e terraços originais. Porém, como isso é uma possibilidade muito distante da presente realidade, é de suma importância a discussão/continuidade de projetos e obras para a preservação/recuperação das margens do rio em questão e de seus afluentes, bem como adequar a dinâmica urbana e a dinâmica fluvial, com a construção de áreas que não sofrem com a ação das inundações do mesmo, como vimos nos capítulos anteriores. Além disso, se faz necessária a recuperação de coberturas vegetais ciliares, uma vez que essas funcionam como uma barreira, diminuindo os efeitos do espraiamento das águas sobre as áreas adequadamente ocupadas e também proporcional educação ambiental aos munícipes visando trazer uma reconciliação na relação rio-cidade.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Barragens do Tietê na depressão periférica paulista: problemas da reorganização do espaço função da construção das barragens**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1972.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969. 23 p.

ABERTURA de comporta alaga parte de Sorocaba. **Estadão**. Sorocaba 15 jan 2011. Disponível em: <<https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,abertura-de-comporta-alaga-parte-de-sorocaba-imp-,666449>> Acesso em: 21/09/2020

ABREU, M.C; TONELLO, K.C. Disponibilidade e demanda hídrica na bacia do rio Sorocaba, Brasil: um alerta à gestão dos recursos hídricos. **Sociedade & Natureza**, vol. 30, núm. 3. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2018.

ARRUDA, E; SOUZA, A. **Morfoestrutura e Dinâmica Fluvial na Evolução do Relevo na Região de Sorocaba-SP**. In. CHÃO DA TERRA: Olhares, Reflexões, e Perspectivas Geográficas de Sorocaba, 2016.

BAIRRO Vitória Régia III, em Sorocaba, continua alagado após chuvas. **G1**, Sorocaba e Jundiaí, 13 jan. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2016/01/bairro-vitoria-regia-iii-de-sorocaba-esta-alagado-apos-chuva-na-regiao.html>> Acesso em: 22/09/2020

BESSE J. M. **O Gosto do Mundo: Exercícios de paisagem**. Rio de Janeiro, 2014.

BATTESTIN, C. **Ética e Educação Ambiental: Considerações Filosóficas**. 2008. Monografia de Especialização. Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

BERTALANFFY, L. von **General System Theory. Foundations development, applications**. New York, 1993.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Petrópolis: Vozes, 2008.

BERTRAND G. Paisagem e Geografia Física Global, Esboço Metodológico. **Caderno Ciências da Terra** nº13. São Paulo FFLCH/USP, 1972.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global, esboço metodológico. trad. O. Cruz. São Paulo: ed. Universidade de São Paulo, **Caderno de ciências da terra**, 1971.

BONAMIM, G. Mapa de 1941 revela antigo percurso do rio. **Jornal Cruzeiro do Sul**, Sorocaba, 22 mar. 2014. Disponível em: <<  
<https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/537971/mapa-de-1941-revela-antigo-percurso-do-rio>>> Acesso em: 10/09/2020.

BOTELHO E SILVA. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE & BRASIL. MMA. Resolução CONAMA Nº 303/2002 - **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002, pág. 068.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 jan. 1997.

BRASIL. IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>>>. Acesso em: 21 de julho de 2017.

CARLOS, A. F. A. Cidade: uma perspectiva histórica. In: CARLOS, A. F. A. **A Cidade**. Editora Contexto. 2013,104 p.

CARVALHO, Luiz Eugênio Pereira; BITOUN, Jan; DE BARROS CORRÊA, Antonio Carlos. Canais Fluviais Urbanos: Proposta de Tipologias para a Região Metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Geografia** (Recife)-ISSN: 2238-6211, v. 27, n. 3, p. 66-80, 2011.

CASSETI V. 1995. **Ambiente e apropriação do relevo**. 2º ed. São Paulo.

CELLI, A. **Evolução Urbana de Sorocaba**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, 2012.

CHRISTOFOLETTI, Antonio (Ed.). Perspectivas da geografia. Difel, 1982.

CHUVA causa mais enchentes e danos no interior de SP. **Estadão** 29 jan. 2010. Disponível em: < <https://www.estadao.com.br/noticias/geral,chuva-causa-mais-enchentes-e-danos-no-interior-de-sp,503750>> Acesso em: 22/09/2020

CHUVA causa pontos de alagamento em Sorocaba. **G1**, Sorocaba e Jundiaí 26 fev. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2019/02/26/chuva-causa-pontos-de-alagamento-em-sorocaba.ghtml>> Acesso em: 22/09/2020

CHUVA derruba árvores e inunda ruas de Sorocaba-SP. **Jornal de Brasília** 13 dez. 2010. Disponível em: <<https://jornaldebrasil.com.br/brasil/chuva-derruba-arvores-e-inunda-ruas-de-sorocaba-sp/>> Acesso em: 21/09/2020

CHUVA em Sorocaba destelha casas. **Jornal Cruzeiro do Sul**, Sorocaba 12 jan. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2014/01/chuva-forte-destelha-casas-e-derruba-arvores-em-sorocaba.html>> Acesso em: 22/09/2020

CHUVA forte causa pontos de alagamento em Sorocaba. **G1**, Sorocaba e Jundiaí 13 abr. 2014. Disponível em: < <http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2014/04/chuva-forte-causa-pontos-de-alagamento-em-sorocaba.html>> Acesso em: 22/09/2020

CHUVA forte causa alagamentos na cidade. **Jornal Cruzeiro do Sul**, Sorocaba 12 nov. 2012. Disponível em <<https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/433615/chuva-forte-causa-alagamentos-na-cidade-2012-2012>> Acesso em: 22/09/2020

CHUVA provoca 6 mortes, faz transbordar rios e congestionar trânsito na Grande SP. **G1** 08 dez. 2009. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL1407362-5605,00-CHUVA+PROVOCA+MORTES+FAZ+TRANSBORDAR+RIOS+E+CONGESTIONA+TRANSITO+NA+GRANDE+.html>> Acesso em: 21/09/2020

CHUVA forte causa transtornos nas regiões de Sorocaba e Jundiaí. **G1**, Sorocaba e Jundiaí, 20 mar. 2018. Disponível em: <

<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/chuva-forte-causa-transtornos-em-varios-bairros-de-sorocaba.ghtml>> Acesso em: 22/09/2020

CHUVA provoca alagamentos e falta de energia elétrica em Sorocaba. **G1** Sorocaba e Jundiaí 29 nov 2023. <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2023/11/29/chuva-estragos-energia-sorocaba.ghtml>

CHUVA provoca alagamentos nas regiões de Sorocaba e Jundiaí. **G1**, Sorocaba e Jundiaí, 14 fev 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2024/02/14/chuva-provoca-alagamentos-nas-regioes-de-sorocaba-e-jundiai.ghtml>> acesso em: 20/02/2024.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Análise de sistemas em geografia: introdução**. Editora Hucitec, Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

COELHO, M. **Impactos Ambientais em Áreas Urbanas** – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org). Impactos Ambientais Urbanos no Brasil, 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

COSGROVE, D.A A geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas: Londres, 1989. In CORRÊA R.L; ROSENDAHL, Z. **Paisagem, tempo e cultura**, RJ 1998.

COSTA, Lúcia Maria Sá Antunes (org.) **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley/Prourb, 2006.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Cartas de suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. Disponível em: <https://geosgb.sgb.gov.br/>. Acessado em 26/03/2024.

CRESTANI-MAGALHÃES, G; OLIVEIRA, E; FERNANDES, F; DIAS-OLIVEIRA, E. **Reflexões sobre a contribuição da Geomorfologia no estudo da paisagem urbana**. In: Revista Geomae (Paraná) v6. Nº1. P.89-98. 2015

DELIJACOV, A. **Os rios e o desenho da cidade: proposta de projeto para a orla fluvial da Grande São Paulo**. Dissertação de mestrado, São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo. 1998.

FADIGAS L. A água e a arquitectura da paisagem. In: **Arquitectura, paisagem e água**. Cadernos da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa Lisboa, . nº 4, p. 34-39 Ab. 2005 .

FERREIRA, Wladimir Jansen. **Ciclo Hidrológico, Chuva e Nuvem**, 2012.

GIACON JUNIOR, Admir José. SILVA, Alexandre Marco. Mapeamento das Áreas Suscetíveis a Inundações por meio das características hidrogeomorfológicas do município de Sorocaba. 171º Congresso Nacional do Meio Ambiente. Poços de Caldas – MG. ISSN Nº2317-9686 – V.12 N.1 2020.

GIACON JUNIOR, A. J. & SILVA, A. M. da. Mapeamento de áreas suscetíveis a inundações por meio das características hidro geomorfológicas do município de Sorocaba. In: CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 17., 2020. Anais. Poços de Caldas, 2020. p. 1-13.

GOLD & BURGESS, J. Preface. In: **Landscape Research**. Penning-Roussel et al. Inglaterra, 1997.

GORSKI, Maria Cecilia Barbieri. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista (org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

HERZ, Renato; DE BIASI, Mário. **Critérios e legendas para macrozoneamento costeiro**. Ministério da Marinha/Comissão Interministerial para Recursos do Mar. Brasília: MM, 1989.

IG. Instituto Geológico. Mapeamento de Áreas de Risco a Escorregamento E Inundação. Termo de Cooperação Técnica IG-CEDEC de 30/09/2004. 192 p.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Suscetibilidade a inundações no Município de Sorocaba. 2015. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=IPT#>, acessado em 26/03/2024.

JUSTIÇA afogada – mais de oito mil ações do Fórum Federal de Sorocaba estão ‘em UTI’. **Consultor Jurídico**. Sorocaba 13 fev. 2004. Disponível em:

<[https://www.conjur.com.br/2004-fev13/juiz\\_federal\\_analisa\\_consequencias\\_enchente\\_forum](https://www.conjur.com.br/2004-fev13/juiz_federal_analisa_consequencias_enchente_forum)>. Acesso em: 21/09/2020

MARCONDES, M. J. de A. **Cidade e natureza: proteção dos mananciais e exclusão social**. São Paulo: Studio Nobel/Editora da Universidade de São Paulo/ Fapesp, 1999.

MELO, M.V. **A dinâmica das paisagens dos rios urbanos**. XV encontro nacional de pós graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional – ANPUR. Salvador, 2005.

MILANESI, J.; CHIAPPETTI, A. B.; SOSTER; A. R. M.; QUADROS, E. L. L.; LAHM, R. A. Análise multitemporal da ocupação irregular nas Áreas de Preservação Permanente (APP) sub-bacia do Arroio Manresa - Porto Alegre/RS. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 19, n.3, p. 67-78, set./dez. 2015

MORADORES de áreas que alagam cobram soluções em Sorocaba. **Jornal Cruzeiro do Sul**. Sorocaba 10 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.jornalcruzeiro.com.br/sorocaba/moradores-de-areas-que-alagam-cobram-solucoes-em-sorocaba/>> Acesso em: 22/09/2020

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

NÍVEL do rio Sorocaba segue alto e ruas continuam alagadas. **Diário de Sorocaba**, Sorocaba 10 jun. 2016. Disponível em: <

OLIVEIRA, D; GUERRA, M. **Compartimentos Geomorfológicos do Estado de São Paulo e Alguns Solos Representativos**. In: Boletim Paulista da Geografia, São Paulo, nº91 p.89-98, 2011.

<https://www.diariodesorocaba.com.br/noticia/247464>> Acesso em: 22/09/2020

PARQUE das Águas continua submerso após temporal em Sorocaba. **G1**, Sorocaba e Jundiaí 01 fev. 2017. Disponível em: < <http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2017/02/parque-das-aguas-continua-submerso-apos-temporal-em-sorocaba.html> > Acesso em: 22/09/2020

PENTEADO, H. CASER, K. Ecologia da Paisagem em Projetos Fluviais de Orlas Urbanas. In: **Anais Águas Urbanas**. Rio de Janeiro, 2005.

PEREIRA, L; CARDOSO, G; BAENA, P; LÚCIO, G. **Reflexões sobre a ocupação urbana em planícies fluviais: enchentes e inundações na bacia do córrego Itanguá em Sorocaba**. SINAGEO, 2018. Disponível em: <<https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/10/10-297-2180.html>> Acesso em: 09/09/2020

PREFEITA inaugura reservatório de detenção de cheias. **Jornal Cruzeiro do Sul**, Sorocaba 15 ago. 2019. Disponível em <<https://www.jornalcruzeiro.com.br/sorocaba/prefeita-inaugura-reservatorio-de-detencao-de-cheias-rdc-do-corrego-agua-vermelha/>>. Acesso em: 29/08/2020

QUALIDADE de vida: últimos 2 quilômetros da av. Dom Aguirre serão revitalizados e ganharão ciclovia. **Município de Sorocaba**, Sorocaba 05 ago. 2005. Disponível em <<http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/1163-05-de-agosto.pdf>>. Acesso em: 21/09/2020

RAMALHO FILHO, A; BEEK, K. L. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**, 1995. ed ver. Rio de Janeiro: EMBRAPA, CNPS.

REGIÃO do Abaeté foi a mais atingida pela inundação. **Jornal Cruzeiro do Sul**. Sorocaba 17 fev. 2011. Disponível em: <<https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/271586/regiao-do-abaete-foi-a-mais-atingida-pela-inundacao>> Acesso em: 21/09/2020

REZENDE, G; ARAÚJO, S. **As cidades urbanas nas margens de rios**. Revista de Geografia (Recife) V33, No2, 2016.

REBOUÇAS, A.C. “Água doce no mundo e no Brasil”. Em REBOUÇAS, A; BRAGA, B; TUNDISI J.G (orgs.) **Águas doces no Brasil, capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo, 2006.

RODRIGUES, Cleide. Morfologia Original e Morfologia Antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo na metrópole paulista. **Revista do Departamento de Geografia** n.17, São Paulo, 2005a., p.101-111.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção do espaço e ambiente urbano. Urbanização e cidades: perspectivas geográficas**. Presidente Prudente: UNESP/FCT, p. 211-30, 2001.

RODRIGUES, Arlete Moysés. O meio ambiente urbano: algumas proposições metodológicas sobre a problemática ambiental. **A cidade e o urbano: temas para debates**. Fortaleza: EUFC, 1997.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia/FFLCH/USP**, n.º 6, 17-29, 1992. <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/viewFile/47108/50829>

ROSS, Jurandir Luciano Sanches. Geomorfologia Aplicada aos EIAs–RIMAs. In.: CUNHA, SB; GUERRA, AJT (Org.) **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

SANTOS, Milton. A urbanização pretérita. **A urbanização Brasileira**, v. 5, p. 19-30, 1993.

SANTOS, R. M.; ECHEVERRIA, J. L.; BENINI, S. M. **Revitalização de córregos como estratégia de controle de inundações em áreas urbanas**. Rio Grande do Sul – Brasil, 2008.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo, 2004.

SANTOS, M. 1992: a redescoberta da natureza. In: **Estudos Avançados**, São Paulo, Edusp, n.º14, 1992.

SELLES, I. M. et al. **Revitalização de rios - orientação técnica**. Rio de Janeiro. SEMADS, 2001.

SILVA; SILVA. **Chão da terra: olhares e perspectivas geográficas de Sorocaba**. CRV, 2016

SOUZA, E; ARRUDA, E. **A Abordagem Geossistêmica na Compreensão da Dinâmica Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, Região de Sorocaba – SP**. In: Os desafios da Geografia física na fronteira do conhecimento. Instituto de Geociências – Unicamp, 2017.

SOROCABA-SP registra 450 desalojados pelas chuvas. **A Tarde UOL**, Sorocaba 08 jan. 2007. Disponível em:

<<http://atarde.uol.com.br/brasil/noticias/1232568-sorocaba-sp-registra-450-desalojados-pelas-chuvas>> Acesso em: 21/09/2020

SOROCABA tem pontos de alagamento e ocorrências de enchente. **Jornal Cruzeiro do Sul**, Sorocaba 24 nov. 2013. Disponível em: <<https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/516959/sorocaba-tem-pontos-de-alagamento-e-ocorrencias-de-enchente>> Acesso em: 22/09/2020

SORRE, Max. **El paisaje urbano**. Buenos Aires, 1962.

SOTCHAVA, Viktor Borisovich. **O estudo de geossistemas**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1977.

SOTCHAVA, V.B Por uma Teoria de Classificação de Geossistemas de Vida Terrestre. **Biogeografia** nº14. São Paulo FFLCH/USP, 1978.

TAMBOSI, Leandro Reverberi. **Análise da paisagem no entorno de três unidades de conservação: subsídios para a criação da zona de amortecimento**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. In: Série recursos naturais e meio ambiente. SUPREN/IBGE, 1977.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco, 2005.

VICENTE, Luiz Eduardo; PEREZ FILHO, Archimedes. Abordagem sistêmica e Geografia. **Geografia. Rio Claro**, v. 28, n. 3, p. 323-344, 2003.

VILLELA, F. **Análise da Relação Relevo-Rocha-Solo no Contato Planalto-Atlântico-Depressão Periférica Paulista**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

<http://jornalipanema.com.br/n/?url=noticia/chuva-que-cai-desde-domingo-alaga-ruas-e-interdita-vias-em-sorocaba-acompanhe-em-tempo-real>