

505 - ENCHENTES NA CIDADE DE SÃO PAULO: ALCANCE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E CUMPRIMENTO DAS METAS DO ODS - CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS (TRABALHO TÉCNICO)

Mirtes Birer Koch⁽¹⁾

Arquiteta e Urbanista pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU/USP/SP) e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Saúde Global e Sustentabilidade (FSP/USP/SP).

Wanda Maria Risso Günther⁽²⁾

Professora titular da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP/SP). Coordenadora acadêmica do Centro de Síntese USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados (IEA/USP).

Endereço⁽¹⁾: Rua Priscila Ferreira de Sousa Biondo, 34, Parque dos Príncipes, São Paulo, e-mail: mirteskoch@usp.br

Endereço⁽²⁾: Rua Artur de Azevedo, 1557, Pinheiros, São Paulo, e-mail: wgunther@usp.br

RESUMO

Desde a formação da cidade de São Paulo, as decisões urbanísticas sempre foram incompatíveis com a manutenção do ambiente natural, conseqüentemente, as alterações antrópicas decorrentes das transformações orientadas pelo rodoviarismo foram altamente impiedosas com o destino da cidade. O crescimento urbano foi orientado por modelos de desenvolvimento que perturbaram a natureza da cidade e é necessário agora o fortalecimento da gestão pública ambiental para minimizar os impactos socioambientais decorrentes. Na busca por uma cidade sustentável, há necessidade de planos e programas voltados para a construção de um futuro com mais resiliência e sustentabilidade, o que é a proposta da Agenda 2030, por meio do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável - ODS-11: Cidades e Comunidades Sustentáveis, meta 11.b e os princípios norteadores do Marco de Sendai. De posse de tal constatação, foi organizado método para aferir o histórico de inundações da planície fluvial na região de confluência dos Rios Pinheiros e Tietê, no distrito Vila Leopoldina e contrapor às políticas públicas e ações urbanas decorrentes que transformaram a área nos últimos 50 anos. Assim se espera que, a partir da aferição dos indicadores, seja possível determinar a resiliência urbana da área em análise e propor reflexões para novos projetos, como o Projeto de Intervenção Urbana Vila Leopoldina, Vila Lobos (PIU-VL/VL). Os estudos realizados mostraram que é necessário criar políticas de planejamento ambiental e implementar ponto a ponto obras híbridas de sistemas clássicos e técnicas alternativas de drenagem para minimizar os riscos de novas inundações.

PALAVRAS-CHAVE: Inundações, Agenda 2030 – ODS 11, Marco de Sendai, Políticas Públicas Ambientais.

INTRODUÇÃO

A cidade de São Paulo foi adensada a partir do interflúvio Anhangabaú-Tamanduateí, na bacia hidrográfica do Rio Tamanduateí, sub-bacia do Alto Tietê (ZAGNI, 2004 apud MOROZ-CACCIA, 2016). A ocupação do território paulista está intimamente relacionada à proximidade do rio Tamanduateí, que mesmo antes da chegada dos colonizadores europeus era caminho fluvial e fonte de alimentos para os índios. A Vila de São Paulo de Piratininga nasceu em 1554, próxima do Rio Tamanduateí e do Ribeirão Anhangabaú e mais ao largo do Rio Tietê.

A cidade crescia e o rio ganhava novas funções, sendo local de lazer para a população que se banhava em suas águas e receptor do esgoto produzido pelos moradores. Só a partir do século XVIII foram implantados os

primeiros sistemas de abastecimento de água limpa, oferecida à população em chafarizes públicos espalhados pela vila. Alguns autores, segundo afirma Moroz-Caccia (2016), relatam que a qualidade das águas dos rios nos fins do século XVIII já estava comprometida.

Autores evidenciam que no início do século XIX os rios já haviam sofrido alterações em suas margens e as inundações eram apontadas como motivo de transtorno e preocupação do poder público, que para solucionar o problema deslocou a foz do Rio Tamanduateí, no trecho final do canal. Em meados do mesmo século, a cidade começou a se expandir através da economia cafeeira e a ferrovia ligou os rios Tamanduateí, Anhangabaú e Tietê por vias iluminadas e com calçamento de paralelepípedo. (AMARAL, 1980)

A companhia Cantareira passou a abastecer a cidade, com o reforço da adutora Ipiranga. Na década de 1890, iniciaram as obras para retificação do rio Tamanduateí e canalização do Córrego do Ribeirão do Anhangabaú. A elite cafeeira paulistana se assentava em bairros como Campos Elíseos e na Avenida Paulista, inaugurada em 1921.

Durante a administração Pires do Rio (1926-1930), segundo Queiroz & Somekh (2003), a opção pela urbanização rodoviária foi um caminho sem volta. “(...) a ocupação dos fundos de vale para implantação de vias expressas, comprometendo a drenagem urbana e a negação do sistema de transportes sobre trilhos em favor de um transporte de superfície altamente poluidor”. (QUEIROZ & SOMEKH, 2003)

Para Botelho (2018), junto às margens dos rios podem ser implantadas avenidas de fundo de vale ou parques públicos e muito embora, o Plano das Avenidas tenha dado a São Paulo uma ênfase rodoviária, a opção por parques públicos também contemplou o tecido urbano. O Parque do Ibirapuera abriga o Córrego do Sapateiro, em cujas margens estão áreas verdes formadas por bosques e jardins naturais e o Parque D. Pedro II, no centro da cidade, que foi reduzido pela metade para acomodar um sistema viário com cinco viadutos e a Avenida do Estado.

No caso do Rio Pinheiros, a construção da Usina Hidrelétrica Henry Borden, em Cubatão, foi concedida à empresa canadense The São Paulo Tramway, Light and Power Co. Ltd., que retificou o rio e o transformou em um canal, com vazão baixa e controlada por estruturas de engenharia que revertem o fluxo de água para montante. Ainda, a título de saneamento, desapropriou as terras alagáveis nas margens que foram loteadas e adensadas, conforme processo iniciado em 1910 pela empresa inglesa City of São Paulo Improvements and Freehold Land Company Limited, a Companhia City. (KAYO, 2013)

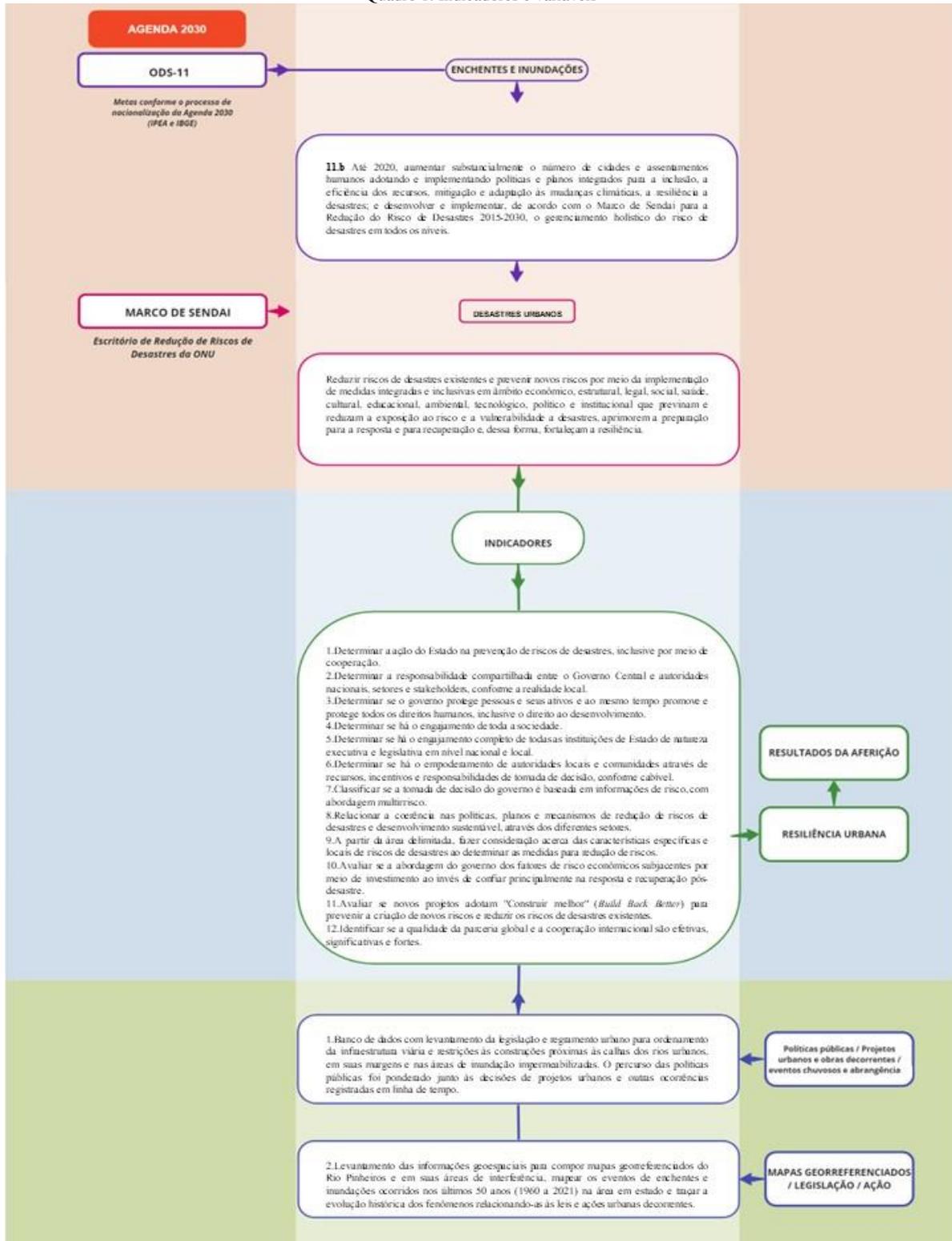
As transformações nas margens e nas planícies de inundação do rio segundo Kayo (2013), sofreram ainda maior impacto por duas operações urbanas consorciadas, a Faria Lima e a Água Espreada entre as décadas de 1990 e 2000, pois não levaram em conta as características geomorfológicas da região. As operações urbanas consorciadas se valem do capital privado para o desenvolvimento de áreas potencialmente valorizadas e têm leis próprias que se sobrepõem às leis de Uso e Ocupação do Solo e ao Plano Diretor. Assim, a tipologia das construções se beneficiou do potencial construtivo acima do permitido pelo zoneamento, concedido pelo Município.

Com a urgência de se ampliar o sistema viário, em um mercado imobiliário em expansão e com os problemas epidêmicos causados pelas inundações, a retificação e canalização com tamponamento dos rios tornou-se opção justificável e frequente. Mas na medida que os rios iam perdendo suas margens e planícies de inundação para as vias expressas de fundo de vale e construções, as inundações tornavam-se mais constantes e importantes.

Assim, a análise conjunta da legislação urbana e das políticas públicas estruturadas para as construções que se assentam sobre a planície fluvial na região de confluência dos Rios Pinheiros e Tietê, no distrito Vila Leopoldina e das transformações urbanas que agravaram os problemas de drenagem do solo decorrentes e têm como resultados esperados:

- Definição de método para análise do percurso histórico das leis e das transformações urbanas determinadas por elas e os eventos chuvosos que causaram enchentes e inundações;
- Identificação da resiliência urbana para a região estudada, decorrente da aplicação dos indicadores, revelada pelas ações dos agentes públicos e privados que determinam as leis e regras, o que proporcionará reflexões para novos projetos (PIU-VL/VL);

Quadro 1: Indicadores e variáveis



Fonte: Autoras

A análise dos dados considerou um recorte temporal de 50 anos para as análises das etapas 1 e 2. As duas etapas de trabalho serão descritas a seguir:

PRIMEIRA ETAPA: PESQUISA DOCUMENTAL

A etapa 1 é composta por banco de dados dos componentes:

1. Legislação e políticas públicas;
2. Projetos urbanos e obras;
3. Acúmulo mensal máximo do ano (Pluviometria).

As análises compõem uma linha cronológica da região em estudo com o histórico dos últimos 50 anos (1970 a 2021), com as legislações e políticas públicas (1) dispostas de acordo com suas datas de publicação, linearmente dispostas aos projetos urbanos e obras decorrentes (2), bem como o acúmulo mensal máximo, ano a ano, obtidos através de pluviômetros convencionais localizados em áreas próximas ao local de estudo, constantes do histórico de chuvas das estações DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica - E3-010 LAPA (1975 a 1998), E3-145 ALTO TIETÊ CIDADE UNIVERSITÁRIA (USP) (2001 e 2002) e E3-003 ÁGUA BRANCA (2007 a 2016). Também do Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas - CGE / SP (2016 a 2019) e do Instituto Nacional de Meteorologia INMET / SP (2021), conforme apresentados nas tabelas (1.a, ..., 1.f).

Tabela 1.a: Legislação / projetos/ acúmulo mensal

LINHA DO TEMPO	ACÚMULO MENSAL (acúmulo mensal máximo)	LEGISLAÇÃO / PROJETO	TRANSFORMAÇÃO URBANA	BIBLIOGRAFIA
1926 - 1930	Sem dados	PLANO DAS AVENIDAS	Técnico: Eng. Prestes Maia. Construção de avenidas e canalização dos rios e córregos onde sobre seus antigos leitos. Os rios Tietê, Pinheiros, Tamanduatei e Aricanduva foram transformados em avenidas de fundo de vale. O Rio Tietê teve seu leito encurtado em 20Km.	Rolnik (2003), Queiroz & Somekh (2003)

Fonte: autoras

Tabela 1.b: Legislação / projetos/ acúmulo mensal

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica - E3-010 LAPA				
1960	379,9 mm (Fev.)	IMPLANTAÇÃO DO CEAGESP	Implantação da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP)	JORGE, Janes (2011)
1975	405,7mm (Fev.)	CRIAÇÃO DA SABESP E CETESB	Mudança de concepção gerencial da execução dos programas e obras que assumiram a forma de empresas estatais, conforme a Lei Estadual nº 898/75.	HISTÓRIA E ENERGIA (1995) https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/legislacao-estadual/leis-estadual/ . Acesso em: 2023
1976	345,6 mm (Fev.)	LEI DE PROTEÇÃO CURSOS D'ÁGUA	Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o Artigo 2.º da Lei n. 898, de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas	https://www.al.sp.gov.br/norma/29141 . Acesso em: 2023
1978	342,8 mm (nov.)	LEI DE PROTEÇÃO DOS MANANCIAS	Lei de Proteção aos mananciais / Implantação da legislação ambiental de controle da poluição industrial. Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978 – Estabelece diretrizes para o desenvolvimento industrial da Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.	Canholi (2005)
1983	278,6 mm (Set.)	LEI USO DO SOLO E PROTEÇÃO DOS MANANCIAS	Lei Estadual nº 3746/83, que disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo. (Alterou Lei Estadual nº 898/75)	HISTÓRIA E ENERGIA (1995) https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/legislacao-estadual/leis-estadual/ . Acesso em: 2023
1988	289,3 mm (Fev.)	CONSTITUIÇÃO FEDERAL	CONSTITUIÇÃO FEDERAL (Capítulo II Da União).	SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo)
1989	313,0 mm (Jan.)	CONSTITUIÇÃO ESTADUAL	CONSTITUIÇÃO ESTADUAL (Título VI Da Ordem Econômica Capítulo IV Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento Seção II Dos Recursos Hídricos).	SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo)
1993-1997	355,6 mm (Jan. 1996)	1o RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO DE CHEIAS	Resp.: Secretaria de Vias Públicas. Construção do Piscinão do Pacaembu, com capacidade para armazenar 74 milhões de litros de água das chuvas. 48 piscinões (2023)	Canholi (2005)
1997	233,4 mm (Jan.)	LEI DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Lei Estadual nº 9.866/97 - Lei de Licenciamento ambiental - CETESB. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional.	CÂMARA DOS DEPUTADOS
1998	417,7 mm (Fev.)	LEI PLANO DIRETOR METROPOLITANO DO ALTO DO TIETÊ	Plano Diretor Metropolitano do Alto Tietê (PDMAT,1998), que estabeleceu vazões máximas.	Canholi (2005)
1998	417,7 mm (Fev.)	LEI PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM	Plano Diretor de Macrodrenagem (1998), trouxe a "vazão de restrição" que é uma premissa fundamental para o desenvolvimento de novos projetos.	Folgateo (2006)
1998	417,7 mm (Fev.)	PROJETO TIETÊ	Resp.: Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), obras de drenagem urbana, parte do Programa de Combate às Inundações da Região da Grande São Paulo, onde o leito do rio Tietê foi aprofundado, em média, 2,5 m, numa extensão de 24,5 km. A largura das margens foi aumentada de 26 m para até 45 m, dando ao rio o dobro da capacidade de vazão.	Brocaneli (2008)

Fonte: autoras

Tabela 1.c: Legislação / projetos/ acúmulo mensal

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica - E3-145 ALTO TIETÊ CIDADE UNIVERSITÁRIA (USP)				
2001	262,0 mm (Out.)	LEI ESTATUTO DA CIDADE	Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/desenvolvimento_urbano/dados_estatisticos/ Acesso em: 2023
2002	281,30 mm (Jan.)	LEI PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO - PDE	LEI Nº 13.430 DE 13 DE SETEMBRO DE 2002. Esta lei institui o Plano Diretor Estratégico e o Sistema de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Urbano do Município de São Paulo. (Revogado em 2014)	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obras/arquivos/plano_diretor_estrategico.pdf . Acesso em: 2023
2002	281,30 mm (Jan.)	LEI DE PROTEÇÃO CURSOS D'ÁGUA	Nº. 11.216, DE 22 DE JULHO DE 2002 - Altera a Lei n. 1.172, de 17 de novembro de 1976, que delimita as áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.	SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo)
2002	281,30 mm (Jan.)	OUTORGA ONEROSA	A Outorga Onerosa, prevista pelos artigos 28, 29, 30 e 31 da Lei Federal 10.257 de 2001 (Estatuto da Cidade) e definida nos artigos de 209 ao 216 do Plano Diretor Estratégico de 2002 do Município de São Paulo, permite construir acima do estabelecido pelas normas.	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obras/arquivos/outorga_onerosa.pdf . Acesso em: 2023

Fonte: autoras

Tabela 1.d: Legislação / projetos/ acúmulo mensal

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica - E3-003 ÁGUA BRANCA				
(*) Acúmulo mensal expressivo sem correspondência de Legislação / Projeto / Transformação urbana				
2007	245,60 mm (Fev.)	LEI DE CONTENÇÃO DE ENCHENTES E DESTINAÇÃO ÁGUAS DE CHUVA	Nº. 12.526, DE 2 DE JANEIRO DE 2007 - Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais.	SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo)
2006-2013	299,40 mm (Jan.2008)	PLANO DE RENATURALIZAÇÃO DOS RIOS	Técnico: Sadalla Domingos - Plano de renaturalização dos rios urbanos, apresentado a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SMVMA).	Folgateo (2006)
2012	* (456,10 mm - Jan. 2011) 215,0 mm (Fev.2012)	LEI CÓDIGO FLORESTAL	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 - Código Florestal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa E fixa as faixas marginais; e dá outras providências.	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obras/arquivos/outorga_onerosa.pdf . Acesso em: 2023
2014	142,90 mm (Março 2012) * (409,20 mm - Nov.2015)	LEI PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO - PDE	16.050-2014 PDE - Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei no Lei no 13.430/2002	https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx . Acesso, 2023
2016	274,60 mm (Fev.)	LEI DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - LPUOS	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo (LEI nº 16.402/2016), também dá limites para que os lotes tenham percentual de área permeável, de modo a não afetar as bacias hidrográficas.	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obras/arquivos/outorga_onerosa.pdf . Acesso em: 2023

Fonte: autoras

Tabela 1.e: Legislação / projetos/ acúmulo mensal

Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas - CGE/ SP				
2016	274,60 mm (Fev.)	OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS	Operações Urbanas Consorciadas - Permitem extrapolar limites estabelecidos no PDE e no LPUOS.	Folgato (2006)
2019	240,9 mm (Fev.)	PIU VILA LEOPOLDINA / VILA LOBOS	PL 428/2019. Localizado na várzea da margem direita do Rio Pinheiros, no Distrito da Vila Leopoldina, junto à CEAGESP, à Ponte do Jaguaré e próximo dos Parques Cândido Portinari e Villa Lobos, o perímetro do Projeto de Intervenção Urbana Vila Leopoldina-Villa Lobos (PIU VL-VL) tem aproximadamente 300.000 m ² e prevê a qualificação de um conjunto habitacional localizado no entorno, a construção e investimento em novos equipamentos públicos nas áreas institucionais a serem doadas ao município como fruto dos projetos de parcelamento de solo.	https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/AIU_VL_PL_Anexo_1.pdf . Acesso em: 2023

Fonte: autoras

Tabela 1.f: Legislação / projetos/ acúmulo mensal

Instituto Nacional de Meteorologia INMET/ SP				
2021	215,0 mm (Jan.)	LEI DESBUROCRATIZAÇÃO DAS FAIXAS DE RESTRIÇÃO	Lei 14.285/21, dispõe que os municípios terão o poder de regulamentar as faixas de restrição à beira de rios, córregos, lagos e lagoas nos seus limites urbanos.	CÂMARA DOS DEPUTADOS
2021	215,0 mm (Jan.)	PLANO PREVENTIVO DE CHUVAS DE VERÃO - PPCV	Portaria nº 1.123 de 23 de Agosto de 2021. Vigência no período de 1 de setembro a 31 de março. Tem como objetivo intensificar as ações de prevenção, de atendimento emergencial e de assistência social, a fim de reduzir ameaças à integridade física dos municípios.	https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governo/secretaria_executiva_de_mudancas_climaticas/participacao_social/conselhos_e_orgaos_colegiados/plano_preventivo_de_chuva_de_verao/index.php?p=316965 . Acesso em: 2023

Fonte: autoras

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

Em análise ao percurso da legislação, das políticas públicas e obras que geraram alterações profundas no Rio Pinheiros, especialmente na Bacia da Vila Leopoldina, constata-se que as transformações no ambiente urbano têm modificado o ambiente e que o conjunto das ações globais na cidade, impõem severas transformações no clima e nos processos hidrodinâmicos das redes fluviais. Ainda, que a legislação para proteção da área se limita a ações de natureza emergencial e não prevê projetos para ampliar as obras de drenagem.

O Plano Diretor Estratégico determina que nas zonas especiais de proteção ambiental (ZEPAM) que possuem remanescentes de Mata Atlântica, tenha restrição do aproveitamento construtivo para inviabilizar empreendimentos imobiliários formais nessas áreas. Outro mecanismo relevante da lei urbanística e ambiental é a quota ambiental, que é um instrumento urbanístico regulatório que estabelece regras para qualificação ambiental no âmbito do lote para lotes com novas edificações a partir de 500 m² de área, conforme estabelecido pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município (LPUOS). Porém, não há nenhuma demarcação específica para essas leis na área analisada (SÃO PAULO, 2016).

Os planos urbanos dos últimos 50 anos transformaram o perfil fabril do bairro, especialmente pela substituição dos antigos galpões industriais por condomínios fechados com altas torres residenciais de médio e alto padrão imobiliário. Embora o solo aluvionar esteja presente em toda planície de confluência dos rios Pinheiros e Tietê e a maior parte do bairro Vila Leopoldina se assente sobre ele, alguns pontos estão mais sujeitos a intercorrências causadas pelas chuvas e pelas falhas de drenagem. Segundo Kayo (2013) existe ainda a constante “presença de água nas sarjetas devido às operações constantes de bombeamento do lençol freático, principalmente nas áreas próximas a edifícios com diversos níveis de garagens no subsolo”.

Outro importante instrumento de transformação urbana é o Projeto de Intervenção Urbana (PIU) também previsto no Plano Diretor do Município de São Paulo (PD-2014), que permite que instituições privadas manifestem interesse em realizar intervenções urbanísticas para transformar locais da cidade com o objetivo de atender ao interesse público. Com base nesse instrumento regulatório, o Grupo Votorantim, a SDI e BVEP o URBEM uniram-se para propor projeto de urbanização de área de 300 mil m² na Vila Leopoldina e Vila Lobos. A proposta foi consolidada em um Projeto de Lei em junho de 2019 e está em apreciação pela Câmara Municipal.

O Projeto de Intervenção Urbana (PIU) Vila Leopoldina / Vila Lobos, conforme determinado pelo Plano Diretor Estratégico (PDE, 2014) para a Macroárea de Estruturação Metropolitana, considerado território de grande relevância para a reestruturação urbana no Município por apresentar potencial de transformação em função da presença de importantes infraestruturas metropolitanas e de mudanças de padrões de uso e ocupação em curso (GESTÃO SP, 2022). A baixa densidade e a infraestrutura urbana subutilizada são as principais justificativas para a proposta de adensamento local.

Tabela 2: Impermeabilização Bacia V. Leopoldina (FCTH/SIURB, 2022)

Impermeabilização resultante por tipologia de uso do solo	
Uso do solo	% Impermeável
Comércio e Serviços	76,4
Equipamento Urbano	66,5
Indústria e armazém	83,2
Residencial horizontal baixo padrão	84,6
Residencial horizontal médio alto padrão	70,4
Residencial vertical baixo padrão	72,7
Residencial vertical médio alto padrão	60,4
Espaços abertos	21,6
Entrepasto CEAGESP	92,7

Fonte: autoras

A recorrência de eventos chuvosos com perdas materiais é cada vez mais intensa e deve-se a um conjunto de fatores que aliam a urbanização das planícies fluviais e as construções de túneis e fundações no subsolo dessas planícies que fragilizam ainda mais o solo, podendo causar instabilidades geotécnicas. Kayo (2013) confirma que o bombeamento do lençol freático realizado no subsolo de uma planície, ameaça a estabilidade do solo. As planícies urbanizadas respondem por 81% das enchentes mapeadas e têm seus pontos situados sobre os meandros do antigo rio Pinheiros, nas planícies de inundação ou nos baixos terraços (LUZ, 2014).

O acúmulo mensal máximo registrado no levantamento, resumido no Gráfico 1 (p.10), de acordo com os meses / anos em que foram propostos leis e projetos que geraram transformações urbanas, revelam que o maior índice pluviométrico se concentra nos meses de janeiro e fevereiro e, com menos frequência, porém com maior volume, em novembro. Não há um aumento progressivo de volume no acumulado. Comparativamente aos eventos de maior repercussão histórica e econômica, registrados na Tabela 3 (p. 10), os episódios chuvosos registrados e que provocaram as tragédias na área em análise, foram isolados, em meses (maio / setembro e fevereiro) onde a referência de acúmulo mensal é até menor que o acumulado em 24h do dia do evento.

Gráfico 1: Acúmulo mensal máximo - pluviômetros localizados em áreas próximas ao local de estudo



Fonte: autoras

São esses eventos extremos de origem hidrológica que melhor definem as mudanças climáticas que estão em curso. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2022), esses fenômenos mostram claramente a necessidade de gerar ações para a redução das emissões de gases de efeito estufa e de fortalecer a adaptação às mudanças climáticas, tanto para acesso universal a alertas precoces, quanto para adaptações para enfrentamento a uma possível piora no quadro global.

SEGUNDA ETAPA: INFORMAÇÕES GEOESPACIAIS

O levantamento das informações geoespaciais que compõem o mapa georreferenciado do Rio Pinheiros em seu trecho de estudo, com registro dos eventos de enchentes e inundações ocorridos nos últimos 50 anos (1970 a 2021), para traçar a evolução histórica dos fenômenos relacionando-os as tabelas compostas pelos componentes 1, 2 e 3 organizados cronologicamente, será a base para geração das variáveis que estarão classificadas conforme os níveis de prejuízos financeiros, tempo de reabilitação e recorrência, na Tabela 3. E assim classificados, serão aferidos por indicadores criados a partir dos princípios norteadores do Marco de Sendai, para determinar os níveis de resiliência urbana no tecido em análise. Os eventos chuvosos que provocaram enchentes e ou inundações, com dados de raio de abrangência e perdas econômicas.

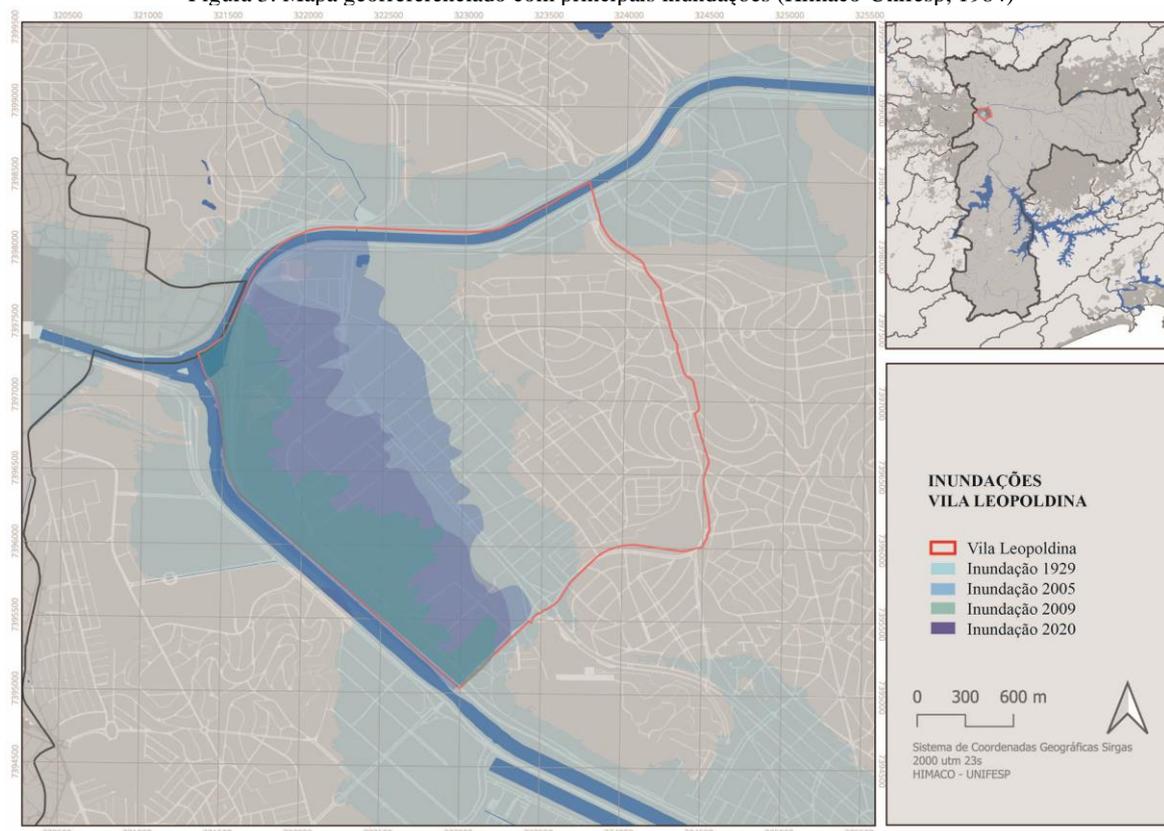
Tabela 3: Eventos de maior repercussão histórica e econômica

Ano	Altura Pluviométrica	Média mensal	Principais eventos / Repercussões econômicas	Bibliografia
1929	sem dados	sem dados	A inundações de 1929 alcançou níveis superiores a 722m, mas especula-se que foi um ato criminoso para valorização das áreas de várzea do Rio Pinheiros.	(SEABRA, 1987)
mai/05	140,4 mm (24h)	116,0 mm (maio de 2004)	Prejuízo da CEAGESP chega a R\$ 4,9 milhões.	(FOLHA, 2005)
set/09	92,2 mm (24h)	76,6 mm (set. de 2008)	220 mil de prejuízos ao CEAGESP.	(ESTADÃO, 2009)
fev/20	114,0 mm (24h)	87,90 mm (fev. de 2019)	12 milhões de prejuízos ao CEAGESP. Cerca de 40 carros ficaram submersos em uma importadora de carros na Av. Gastão Vidigal, gerando prejuízo de milhões de reais.	(GLOBO, 2020; UOL, 2020).

Fonte: autoras

A Bacia da Vila Leopoldina que engloba os bairros da Vila Leopoldina, Alto da Lapa e Boaçava e os córregos principais da Bacia que são os da Vila Leopoldina e do Cemitério da Lapa, possuem suas nascentes na parte alta da Bacia e seguem canalizados sob as vias, exceção a dois trechos onde o córrego Vila Leopoldina não está canalizado (JORGE, 2011). Verificou-se que as inundações frequentes que ocorrem na Bacia da Vila Leopoldina são ocasionadas por eventos independentes, como as chuvas volumosas e pelo extravasamento do Rio Pinheiros e são potencializadas pela impermeabilidade do solo e insuficiência das galerias de drenagem de águas pluviais

Figura 3: Mapa georreferenciado com principais inundações (Himaco-Unifesp, 1984)

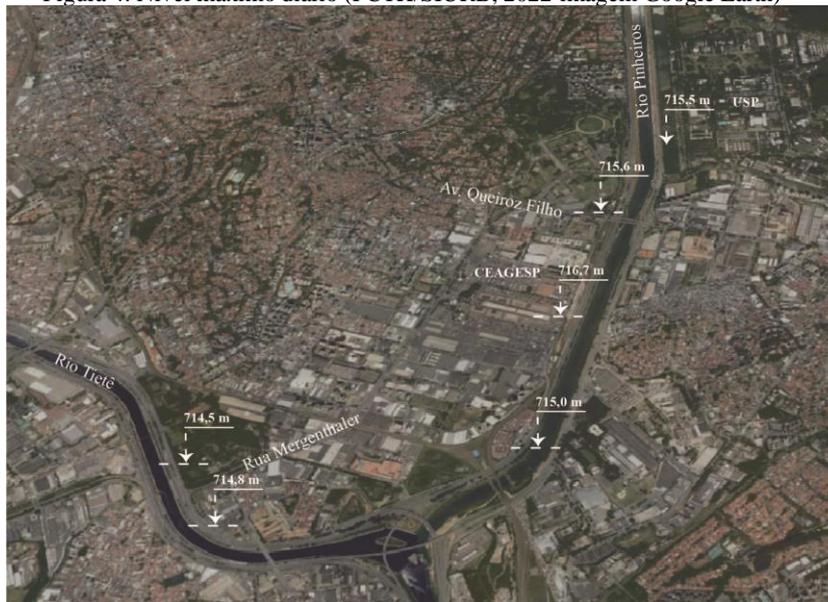


Fonte: autoras

O distrito Vila Leopoldina, especialmente na faixa de planície que se assenta na confluência do canal fluvial do Rio Pinheiros com o Rio Tietê, teve seu perfil bastante alterado desde que o projeto do engenheiro sanitaria Francisco Saturnino Rodrigues de Brito que previa a construção de bosques e parques, foi substituído pelos planos do engenheiro João Florence de Ulhôa Cintra, que eliminou do projeto a preservação de setores da planície de inundação (MOROZ-CACCIA GOUVEIA, 2017).

O distrito da Vila Leopoldina sofreu muitas mudanças desde a implantação do entreposto CEAGESP, que trouxe para a região um novo perfil comercial e adensamento populacional, com moradias em favelas e moradores de rua. O entreposto está implantado, de acordo com Plano Diretor Estratégico (Lei nº 16.050/2014) dentro de uma Macroárea de Estruturação Metropolitana (MEM), onde se planejam mudanças nos padrões de uso e ocupação e conversão econômica de novas atividades produtivas, alterações presentes no PIU VL VL.

Figura 4: Nível máximo diário (FCTH/SIURB, 2022-imagem Google Earth)



Fonte: autoras

A implantação da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), na década de 1960 sobre uma extensa faixa de planície aluvial decorrente da confluência dos rios Pinheiros e Tietê, é uma das áreas de inundações mais frequentes da região, pois encontra-se implantada na cota 718,5, enquanto a cota média da planície aluvial é de 719 a 720 (CET/CGE, 2022). Já quanto a cota do nível máximo diário do Rio Pinheiros fica em torno de 715 m, enquanto no posto Cidade Universitária, fica acima de 715,5 m. As galerias direita e esquerda da Rua Mergenthaler têm a geratriz inferior, nas cotas 714,5 m e 714,8 m, respectivamente, o que indica que elas drenam parte do remanso do Rio Pinheiros. A galeria da Avenida Queiroz Filho, tem o desembocamento na cota 715,6 m, o que também indica que ela geralmente funciona com seção parcial disponível para drenagem das águas das chuvas, conforme ilustrado na Figura 4 (FCTH/SIURB, 2022).

Segundo dados da Prefeitura de São Paulo (2022) os atuais níveis de impermeabilização na Bacia da Vila Leopoldina, obtidas considerando as diferentes tipologias, estão com valores médios de 73%, que é considerado dentro dos limites para a taxa de permeabilidade mínima estabelecidos pela Lei nº 16.402/2016, que disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo na cidade de São Paulo. Assim, os valores estimados e expressos na Tabela 2 (p.9), não produzem alterações significativas. (FCTH/SIURB, 2022).

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Em análise aos eventos de maior repercussão histórica e econômica - Tabela 3 (p.10), os índices das precipitações acumularam ao longo de 24h níveis bastante superiores à média comparada no ano anterior, superando o dobro da média mensal.

Para distinguir enchentes de inundação, o Professor Luiz Américo Pastorino (apud História e Energia, Eletropaulo, 1995, p. 91), esclarece que “as enchentes são fenômenos periódicos do rio, normal em todo e qualquer rio. Inundação é quando o rio transborda e vem provocar então os inconvenientes e as catástrofes”. Assim, as enchentes são fenômenos naturais, mas que se agravam anualmente, ainda que os volumes e intensidades das chuvas sejam idênticos a anos anteriores. O agravamento se dá pelo crescimento progressivo da cidade e aumento de área impermeabilizada que aumenta a quantidade de água que chega nos talvegues, rios e córregos. (HISTÓRIA E ENERGIA, 1995)

Ab´Saber (1978) afirma, que para entender a superfície é preciso analisar os processos responsáveis por ela, bem como as propriedades dos materiais que as compõe. Então, formas, processos e materiais estão integrados e conjuntamente, devem ser estudados. A cartografia geomorfológica permite a análise retrospectiva das ações

antrópicas e seus efeitos e como ferramenta, pode auxiliar no planejamento urbano, para estudos das bacias hidrográficas e seus sistemas fluviais.

A composição dos solos das planícies de inundação, exigem análise técnica específica, mas é esperado uma baixa capacidade de infiltração. Gomes et al. (1992 apud SILVA et al., 2004) atribuem aos solos aluvionares, que são os solos comumente encontrados em planícies fluviais, alguns problemas como alta densidade, baixa porosidade, alta relação micro / macroporosidade, baixa capacidade de armazenamento de água, reduzida condutividade hidráulica, baixa velocidade de infiltração e consistência desfavorável.

RESULTADO DA APLICAÇÃO NO QUADRO DOS INDICADORES E VARIÁVEIS

Como critério de análise dos dados apresentados nos levantamentos foi considerado o ODS-11, meta 11.b, compatibilizada aos indicadores do Marco de Sendai, conforme organizados no quadro da Figura 2 (p.4). Além dos problemas detectados nos levantamentos apresentados e na expectativa de criar cenários futuros frente aos novos projetos propostos para a região, o PIU Vila Leopoldina / Vila Lobos que está previsto para ser implantado em uma área de aproximadamente 300 mil metros quadrados, localizado entre a Marginal Pinheiros, a CEAGESP (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo) e o Parque Villa Lobos, segue conjuntamente analisado.

1.Determinar a ação do Estado na prevenção de riscos de desastres, inclusive por meio de cooperação.

Em análise ao percurso das Políticas Públicas, a inferência da ação do Estado e do Município sobre o destino da área em análise será ainda mais relevante na implantação do novo PIU Vila Leopoldina/ Vila Lobos, que tem o poder de consagrar os problemas que mais afetam a região, como no caso das inundações. A implantação do PIU também pode ser uma oportunidade de trazer novos equipamentos e soluções para os problemas dos sistemas de contenção e drenagem de águas de chuva.

2.Determinar a responsabilidade compartilhada entre o Governo Central e autoridades nacionais, setores e stakeholders, conforme a realidade local.

A parceria pública privada tem sido uma marca da cidade de São Paulo nos últimos anos como mecanismo para viabilizar economicamente projetos, implementar equipamentos urbanos e na promoção da equidade social. O mercado imobiliário local reconhece no PIU uma oportunidade e uma ferramenta para maximizar seus lucros na construção de novos edifícios altos, que podem acarretar o aumento de inundações, enxurradas e alagamentos. Por outro lado, as autoridades públicas podem flexibilizar instrumentos e envolver outras formas de qualificação ambiental para viabilizar essas parcerias.

3.Determinar se o governo protege pessoas e seus ativos e ao mesmo tempo promove e protege todos os direitos humanos, inclusive o direito ao desenvolvimento.

A Prefeitura do Município de São Paulo tem se comprometido com a população que vive e trabalha na região da Vila Leopoldina em eventos chuvosos de maior intensidade e com danos materiais, remediando com o direito de isenção do Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU) na capital. O benefício é garantido por lei aprovada em 2007 e vale para todas as regiões da cidade, segundo a Secretaria Municipal de Finanças.

A Prefeitura de São Paulo por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras e da Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (AMLURB), aprovou o Plano Chuvas de Verão para reduzir as áreas de alagamento na cidade. A iniciativa prevê a construção de novos piscinões na zona oeste, além de implementar ações preventivas e emergenciais para intensificar a coleta domiciliar, a limpeza de túneis e ramais durante o período das chuvas, assim como disponibilizar alertas eletrônicos para a população. Além disso, construíram um novo mapa de risco com apontamentos para a Defesa Civil, sobre possíveis áreas de deslizamento.

O Caderno de bacia hidrográfica: Bacia da Vila Leopoldina, uma parceria entre a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica e Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras traz levantamentos completos sobre a situação atual da Bacia da Vila Leopoldina e de todo sistema de drenagem do local, além de propor novas metodologias para determinar as variáveis do Tempo de Retorno para definir tipologias de obras para contenção e drenagem das águas de chuva (FCTH/SIURB, 2022).

4. Determinar se há o engajamento de toda a sociedade.

A participação popular nos debates é fundamental para a inclusão das prioridades locais nas propostas de projetos. O Conselho Participativo Municipal (CPM) é um organismo autônomo da sociedade civil, reconhecido pelo Poder Público Municipal como instância de representação da população de cada região da Cidade para exercer o direito dos cidadãos ao controle social, por meio da fiscalização de ações e gastos públicos, bem como da apresentação de demandas, necessidades e prioridades na área de sua abrangência. Durante as sessões públicas, os moradores se manifestam através de seus representantes sobre os projetos propostos pelo poder público e apresentam propostas que estão mais alinhadas as necessidades locais.

Os moradores dos bairros que estão incluídos no Projeto de Intervenção Urbana Vila Leopoldina e Vila Lobos (PIU-VL VL), tem participado ativamente das plenárias para discussão das propostas. Estão previstas a construção de duas novas pontes, abertura de 5,3 quilômetros de vias, 13 quilômetros de passeios com previsão de melhorias, 7,5 quilômetros de ciclovias e ciclofaixas, três ciclo passarelas, três mil novas árvores, 5,5 mil metros quadrados de novas praças, além da construção de 1,5 mil novas unidades de Habitação de Interesse Social, com potencial para até 2,5 mil moradias. O presidente da Comissão de Política Urbana, vereador Dr. Paulo Frange (PTB), que coordena as sessões com a participação de populares, garante que as operações nos bairros vão gerar mais de 30 mil empregos.

A proposta do PIU Vila Leopoldina e Vila Lobos (PIU-VL VL), parte da parceria entre Votorantim, a BV Empreendimentos e Participações (BVEP), a SDI Desenvolvimento Imobiliário e o Urbem – Instituto de Urbanismo e de Estudos para a Metrópole.

5. Determinar se há o engajamento completo de todas as instituições de Estado de natureza executiva e legislativa em nível nacional e local.

Para Adalberto Gregório Back (et al., 2014), a dinâmica dos conflitos, interesses e pactuações entre os atores políticos ocorre entre a arena regulatória da política urbana, que é responsável pela formulação da política de desenvolvimento urbano (Plano Diretor, Lei de Zoneamento e Código de Obras) e a arena redistributiva, responsável pela distribuição e alocação de recursos orçamentários para investimentos na cidade, envolvendo a gestão da política urbana.

Apesar dos esforços da Prefeitura Municipal do Município de São Paulo (PMMSp) para integrar estudos técnicos no âmbito da arena regulatória as decisões do executivo e do legislativo em termos de uma agenda ambiental para a redução de riscos de desastres, alinhadas a modelos de cidades mais seguras e resilientes não avançaram nesse período. O Plano Diretor Estratégico (2014-2029), traz um arcabouço de dispositivos legais composto por diretrizes para composição de regramento do solo urbano, porém, ficam suscetíveis ao comprometimento político e alocação de recursos públicos e privados (BACK et al., 2021).

6. Determinar se há o empoderamento de autoridades locais e comunidades através de recursos, incentivos e responsabilidades de tomada de decisão, conforme cabível.

As Subprefeituras de São Paulo foram criadas pela Prefeita Marta Suplicy, sob a Lei nº 13.399, de 1º de agosto de 2002. Entre as atribuições das Subprefeituras está a articulação de mecanismos de democratização da gestão pública, com o fortalecimento de formas participativas e facilitar o acesso; coordenar o Plano Regional e Plano de Bairro, distrital ou equivalente, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Plano Estratégico da Cidade e imprimir transparência aos serviços públicos, tornando-os mais próximos dos cidadãos.

A partir da aprovação da lei, as Subprefeituras passaram a ter dotação orçamentária própria, com autonomia para a realização de despesas operacionais, administrativas e de investimento e participação na elaboração da proposta orçamentária da Prefeitura. A partir de então, o orçamento municipal foi regionalizado pelas áreas de abrangência das Subprefeituras.

A Subprefeitura da Lapa abrange seis distritos: Lapa; Barra Funda; Perdizes; Vila Leopoldina; Jaguaré e Jaguará e tem papel determinante na tomada de decisão de projetos locais, através do seu Conselho Participativo Municipal (CPM). A proposta de orçamento da Subprefeitura da Lapa para o ano de 2023 era de R\$39,23 milhões, sendo que R\$4,9 milhões serão aplicados na manutenção dos sistemas de drenagem. (CMSP, 2023)

Cabe às Subprefeituras a coordenação de planejamento e desenvolvimento urbano, habitacional e dos transportes, controle e fiscalização do uso do solo, conservação e preservação do meio ambiente, bem como a manutenção da infraestrutura como a rede de drenagem e a conservação de áreas verdes e vias públicas.

7. Classificar se a tomada de decisão do governo é baseada em informações de risco, com abordagem multirrisco.

As discussões técnicas sobre a viabilidade de projetos para drenagem das águas de chuva na Vila Leopoldina, não correspondem aos objetivos de adensamento populacional previstos no PIU Vila Leopoldina / Vila Lobos em discussão. Diferentes autores concordam que existem muitos riscos em urbanizar planícies fluviais, mesmo com a previsão para a recuperação das funções hidrológicas e ecológicas perdidas, como, por exemplo, previsão para a construção de reservatórios e sistemas de drenagem, retificação e ampliação da seção transversal de canais fluviais, construção de margens e diques artificiais. Ainda assim, esse conjunto de intervenções resulta na redução da capacidade original de atenuação das cheias, funcionalidade hidrológica própria de vastos setores dessas planícies (MOROZ-CACCIA GOUVEIA, 2017).

8. Relacionar a coerência nas políticas, planos e mecanismos de redução de riscos de desastres e desenvolvimento sustentável, através dos diferentes setores.

Existe uma convergência dos Planos de Intervenção Urbana (PIU) com a orientação do desenvolvimento urbano de maneira compacta. São estratégias para alcançar um modelo de crescimento urbano orientados pelo planejamento do uso do solo que privilegiam o trânsito e o incentivo de adensamento construtivo e populacional próximos aos eixos de transportes coletivos (BACK et al., 2021).

Para uma cidade compacta, áreas como a Vila Leopoldina que tem grandes eixos rodoviários e apenas 34 hab./ha, devem ser mais bem aproveitadas. No entanto, o adensamento de planícies fluviais, estão na contramão da redução dos riscos de desastres e uma cidade com desenvolvimento sustentável, deve articular as políticas habitacionais às capacidades locais para a resiliência climática.

9. A partir da área delimitada, fazer consideração acerca das características específicas e locais de riscos de desastres ao determinar as medidas para redução de riscos.

Conforme levantamentos documentais e da cartografia geomorfológica retrospectiva, a abordagem histórica revela que a cidade de São Paulo sofre com as decisões tomadas desde os primeiros projetos de urbanização da cidade, quando o “Plano das Avenidas” determinou a canalização e tamponamento de rios para privilegiar as grandes avenidas de fundo de vale. O modelo rodoviarista redundou no espraiamento urbano e nos problemas ocasionados pelo deslocamento pendular que os moradores da cidade de São Paulo e Região Metropolitana enfrentam diariamente.

A região é considerada estratégica por estar na confluência dos dois mais importantes rios da cidade – Pinheiros e Tietê – e conectado aos eixos do sistema rodoviário Anhanguera/Bandeirantes, Presidente Castelo Branco e Raposo Tavares. Ainda, o entorno conta com a presença de relevantes instituições de ensino e pesquisa, como a Universidade de São Paulo e com a demarcação do Parque Tecnológico do Jaguaré, com bom estoque de glebas vazias e com a possibilidade de transferência total ou parcial da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP).

Com a atual construção de edifícios altos dentro das planícies, que necessitam de estruturas profundas e da drenagem do solo, soluções de transportes via subsolo, ficam descartadas. Parcelar os grandes lotes e recriar o sistema viário poderá trazer soluções para a acessibilidade, revisão das cotas mais baixas e reposicionamento e ampliação do sistema de drenagem, desde que o PIU tenha diretrizes nesse sentido.

10. Avaliar se a abordagem do governo dos fatores de risco econômicos subjacentes por meio de investimento ao invés de confiar principalmente na resposta e recuperação pós-desastre.

A meta do Plano de Intervenção Urbana Vila Leopoldina / Vila Lobos é ampliar a densidade demográfica da região, passando da média atual de 34 hab./ha (2023), para 154 hab./ha em até 20 anos. O presidente da Comissão de Política Urbana, vereador Dr. Paulo Frange (PTB), foi também relator do projeto de lei 272/2015, revisão da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de São Paulo (LPUOS), mais conhecida como Lei de Zoneamento.

O regramento urbanístico para o PIU segue as leis e regras para o uso e ocupação do solo e as normas para a construção de empreendimentos, onde se prevê os limites e as contrapartidas financeiras pela utilização de potencial construtivo adicional, também seguem o estabelecido. Porém, em análise retrospectiva aos eventos decorrentes de planos urbanos que se impuseram mesmo quando as análises técnicas eram contrárias, os fatores de risco na densidade máxima de uma planície aluvial onde já ocorreram vários desastres nos últimos anos, podem multiplicar o investimento nas ações pós-desastre.

11. Avaliar se novos projetos adotam "Construir melhor" (*Build Back Better*) para prevenir a criação de novos riscos e reduzir os riscos de desastres existentes.

O Projeto de Intervenção Vila Leopoldina / Vila Lobos (PIU-VL/VL) apresenta um diagnóstico socioeconômico da região a partir de estudos acadêmicos, bases de dados, estudos realizados pelo Instituto Acaia, Base Urbana e da própria Prefeitura. Também foram realizados workshops e entrevistas com agentes de referência na região, além de audiências públicas conduzidas pela Prefeitura.

Os estudos contemplam o sistema viário e a mobilidade em geral, características socioeconômicas da região, evolução demográfica e densidade populacional, rede de equipamentos e serviços sociais, demanda habitacional, população vulnerável, desenvolvimento econômico, violência e criminalidade e características ambientais e urbanas.

O diagnóstico apresentado pelo Plano Regional da Subprefeitura da Lapa, revela uma sobrecarga infra-estrutural no sistema de mobilidade causada pelas operações da CEAGESP. A ausência de transporte de alta capacidade na margem sul do Arco Pinheiros intensifica a segregação espacial, gerando fortes assimetrias no acesso de grande parte da população ao transporte público. Neste sentido, o Plano indicou, como diretrizes para o desenvolvimento da região “conectar estações de trem, metrô e ônibus com as quadras envoltórias, inclusive com a superação de barreiras físicas; estudar e viabilizar a implantação de novas transposições da linha férrea” (PIU, 2021).

Os levantamentos e estudos na região, executados por diferentes institutos de pesquisa e pela própria Prefeitura, levam a diagnósticos efetivos quanto a retirada da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) e reurbanização com novos equipamentos de educação, de saúde e sociais entre públicos, privados e do terceiro setor. Inclusive, em análise ao projeto proposto, a área onde se insere um volume significativo de edifícios de múltiplos usos é parte do terreno onde hoje está implantada o CEAGESP.

Outra demanda se refere a remoção de assentamentos irregulares e a construção de conjuntos de Habitações de Interesse Social (HIS), com 400 unidades no modelo Cingapura. O modelo de urbanização proposto envolve o parcelamento de duas quadras, a construção de um parque linear e áreas permeáveis que envolvem um adensamento com mistura de usos residenciais e não residências.

No site de apresentação da proposta, não existem apontamentos relacionados aos problemas de drenagem urbana.

12. Identificar se a qualidade da parceria global e a cooperação internacional são efetivas, significativas e fortes.

O PIU trata da qualificação e reestruturação urbanística na região da Vila Leopoldina / Vila Lobos e foi proposto pela parceria entre Votorantim, a BV Empreendimentos e Participações (BVEP), a SDI Desenvolvimento Imobiliário e o Urbem – Instituto de Urbanismo e de Estudos para a Metrópole. As regras para uso e ocupação do solo, controle das edificações e a instalação de equipamentos públicos são em conformidade com o Plano Diretor Estratégico (PDE). Assim, as diretrizes e as estratégias para a implantação do PIU têm sido debatidos por vereadores, especialistas e representantes da Prefeitura desde 2019, quando o projeto foi protocolado na Câmara de SP. A sociedade civil também participou das discussões em audiências públicas realizadas anteriormente.

As parcerias referenciadas atuam em diferentes áreas que perfazem o mercado imobiliário nacional, têm interesses comuns e visam retornos financeiros consistentes a médio e longo prazo. A qualidade da parceria depende dos resultados e a proposta apresentada não traz soluções para os problemas de drenagem existentes,

desconsiderando o legado da área. Na fase atual do processo de aprovação do PIU, nenhuma outra parceria foi firmada.

CONCLUSÕES

A política nacional de saneamento facilitou para as metrópoles o acesso de financiamento para prover água encanada, drenagem urbana e rede de esgoto e no caso de São Paulo a estratégia para a abertura de vias foi associada às obras de saneamento, baseada no conceito de “escoar o mais rápido possível”. Portanto, as avenidas de fundos de vale foram abertas aproveitando-se das facilidades criadas seguindo a lógica de afastamento das redes de esgoto (rios urbanos), apoiadas por apelos do mercado imobiliário e conceitos de modelos rodoviaristas, apartando a cidade de políticas de planejamento ambiental.

As enchentes em eventos chuvosos que redundam em enchentes, enxurradas e inundações são decorrentes de ações antrópicas. Os rios urbanos de São Paulo no seu estágio pré perturbação, eram meândricos e passaram por mudanças geomorfológicas decorrentes das intervenções pós-urbanização. Uma vez retificado e canalizado, o rio urbano teve seu ecossistema alterado e suas margens reduzidas, com impactos importantes na fauna e na flora fluvial e consequente perda da geodiversidade.

Os planos urbanos atuais que justificam uma densidade urbana nos limites da oferta de infraestrutura, devem considerar os limites ambientais e o ecossistema sobre qual o sítio de implantação se assenta. As áreas mais suscetíveis a inundações são inferiores à cota de extravasamento do Rio Pinheiros e são invariavelmente invadidas quando do seu extravasamento, como no episódio de 2020. Além disso, as planícies aluviais são sempre menos drenantes e quando afetadas, inundam rapidamente. Ainda, segundo Luz (2014) as redes de bueiros e galerias de águas pluviais não tem capacidade quando aumenta o escoamento superficial na bacia de contribuição, por subestimação da capacidade ou por falta de manutenção.

A investigação geomorfológica é oportuna para definição das técnicas de drenagem, já que a performance dos sistemas alternativos ou técnicas compensatórias, depende da verificação dos critérios contemplados pela análise da geomorfologia antropogênica, histórica e da cartografia geomorfológica. Os critérios de análise devem ser ajustados para identificar variáveis naturais e antrópicas responsáveis pelas mudanças, para adoção de estratégias para minimizar os prejuízos advindos dessas alterações, pontualmente.

Não menos importante lembrar que os projetos de drenagem apresentam resultados atrelados a períodos de retorno, cujos parâmetros de cálculo foram baseados em eventos naturais de maior grandeza, para garantir que não sejam superados por um longo período. No entanto, as mudanças climáticas em curso e as alterações urbanas frequentes, determinam que além dos levantamentos para planejamento da obra, esteja previsto a análise geomorfológica de acompanhamento para possíveis readequações em tempo de evitar novos episódios de inundação.

Para sanar o problema, é preciso desenvolver estratégias sociais e implementar instrumentos técnicos para lidar com as contingências de quem mora perto de rios e em fundos de vale. Cada problema apontará para uma solução, que pode ser um sistema alternativo, como os jardins filtrantes, biovaletas ou pisos drenantes, que estimulam a infiltração da água no solo e o ciclo hidrológico natural. O problema pode demandar a adoção de um sistema clássico, com a construção de piscinões, canais, drenos e aparatos de contenção, como os diques ou polders. Ou ainda, a adoção de sistemas e técnicas híbridas de drenagem, que envolvem obras de sistemas clássicos e técnicas alternativas de drenagem.

O Plano Diretor Estratégico recomendou a execução do Projeto de Intervenção Urbana Arco Pinheiros (Projeto de Lei 427/2019) o qual apresenta proposta para a transferência do CEAGESP, total ou parcialmente, para outra região da cidade para liberar a área para parcelamento e posterior adensamento, considerando que o local apresenta potencial construtivo a ser explorado. Embora nos últimos anos as enchentes no CEAGESP tenham provocado grandes prejuízos financeiros e apesar das dificuldades logísticas que o sítio apresenta, não há um acordo entre as partes.

Quanto aos resultados da análise da proposta do Projeto de Intervenção Urbana Vila Leopoldina / Vila Lobos (PIU- VL VL), no quadro de indicadores e variáveis constantes do ODS-11 Cidades e Comunidades Sustentáveis, meta 11.b e do Marco de Sendai, os 12 pontos observados revelam que a natureza da intervenção proposta é de adensamento local com caráter mercadológico. Os planejadores urbanos oficiais, imbuídos de soluções urbanas postuladas, sejam elas teóricas ou as chamadas “boas práticas”, podem legitimar os interesses do mercado em oposição as prioridades das comunidades.

As diretrizes que são continuamente empregadas - mesmo que não tragam bons resultados para as camadas sociais mais frágeis, são reforçadas pelos planejadores que oportunizam a difusão e extensão do desejo do mercado por empreendimentos imobiliários, através de seus planos.

Com a desqualificação dos aspectos geomorfológicas e dos recentes eventos climáticos extremos e seus impactos na região em análise e com a falta de respostas para o enfrentamento às mudanças climáticas para a resiliência urbana, perde-se potenciais soluções que poderiam ser implementadas para o desenvolvimento urbano, social e econômico da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AB´SÁBER, Aziz Nacib. A planície do Tietê no Planalto Paulistano. Geomorfologia. São Paulo, 1978. 1-24.
2. ALAGAMENTOS. Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo (CET/CGE, 2022). Disponível em: <<https://www.cgesp.org/v3/>> Acesso: 29.11.2022.
3. AMARAL, A. B. do Dicionário de História de São Paulo. Coleção Paulística vol. XIX, São Paulo, 1980, 481p.
4. ANGELI, P. A. L. As operações urbanas consorciadas como instrumento de planejamento urbano: estudo de caso na cidade de São Paulo: Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica, Campinas, 2011.
5. BACK, Adalberto G., DI GIULIO, Gabriela M., MALHEIROS, Tadeu F. Plano Diretor estratégico de São Paulo e os desafios para a transformação urbana sustentável. Sustainability in Debate - Brasília, v. 12, n.3, p. 233-253, dec/2021.
6. BROCANELI, Pérola F.; STUERME, Monica M., Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo. Exacta, vol. 6, núm. 1, enero-junio, 2008, pp. 147-156. Universidade Nove de Julho São Paulo, Brasil.
7. Caderno de bacia hidrográfica: bacia da Vila Leopoldina / Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – São Paulo: FCTH/SIURB, 2022. 278 p. ISBN 978-65-89429-04-3.
8. Câmara Municipal de São Paulo. Orçamento Subprefeituras de São Paulo. 2023. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.leg.br/blog/>> Acesso em: 02/04/2023
9. QUEIROZ, M. H. L. de & SOMEKH, N. A cidade comprometida: a questão ambiental e os planos de São Paulo, Cad. de Pós-Graduação em Arquit. e Urb., Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2003, v. 3, n. 1, p. 113-124.
10. JORGE, Janes. São Paulo das Enchentes, 1890-1940. Histórica – Revista Eletrônica do Arquivo Público do Estado de São Paulo, nº 47, abr. 2011.
11. KAYO, Ângela. Onde Passava o Rio Pinheiros. Dissertação [Mestrado Profissional em Habitação] - Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Centro Tecnológico do Ambiente Construído, orientada pelo Profº Drº Wolney Castilho Alves. São Paulo, 2013.
12. LAKATOS, EM; Marconi, MA. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
13. LUZ, R. A. Mudanças geomorfológicas na planície fluvial do rio Pinheiros, São Paulo (SP), ao longo do processo de urbanização. Tese [Doutorado em Geografia Física], Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
14. MOROZ-CACCIA GOUVEIA, I. C.; RODRIGUES, C. Mudanças morfológicas e efeitos hidrodinâmicos do processo de urbanização na bacia hidrográfica do rio Tamanduateí – Região Metropolitana de São Paulo. GEOUSP – Espaço e Tempo (Online), v. 21, n. 1, p. 257-283, abril. 2017. ISSN 2179-0892.
15. Organização Meteorológica Mundial (OMM). Eventos climáticos extremos mostram necessidade de mais ações em 2023. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/213450-eventos-clim%C3%A1ticos-extremos-mostram-necessidade-de-mais-a%C3%A7%C3%B5es-em-2023> Acesso em: 02.04.2023.
16. PIU VILA LEOPOLDINA / VILA LOBOS. Projeto, estudos, motivações, proposta urbana. 2021. Disponível em: <http://piuleopoldina.com.br/o-projeto/estudos> Acesso em: fevereiro, 2023.



17. PROJETO DE INTERVENÇÃO URBANA - ARCO PINHEIROS. Gestão Urbana SP. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/piu-arco-pinheiros/>> Acesso em: jan./2023.
18. ROLNIK, R. *São Paulo*. Publifolha, São Paulo, 2003, 83 p.
19. SILVA, Claudio Alberto S., PARFITT, José Maria Barbat. Drenagem superficial para diversificação do uso dos solos de várzea do Rio Grande do Sul. Circular Técnica 40 – EMBRAPA. Pelotas (RS), 2004. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/744941/1/Circular40.pdf>> Acesso: jan./2023.