

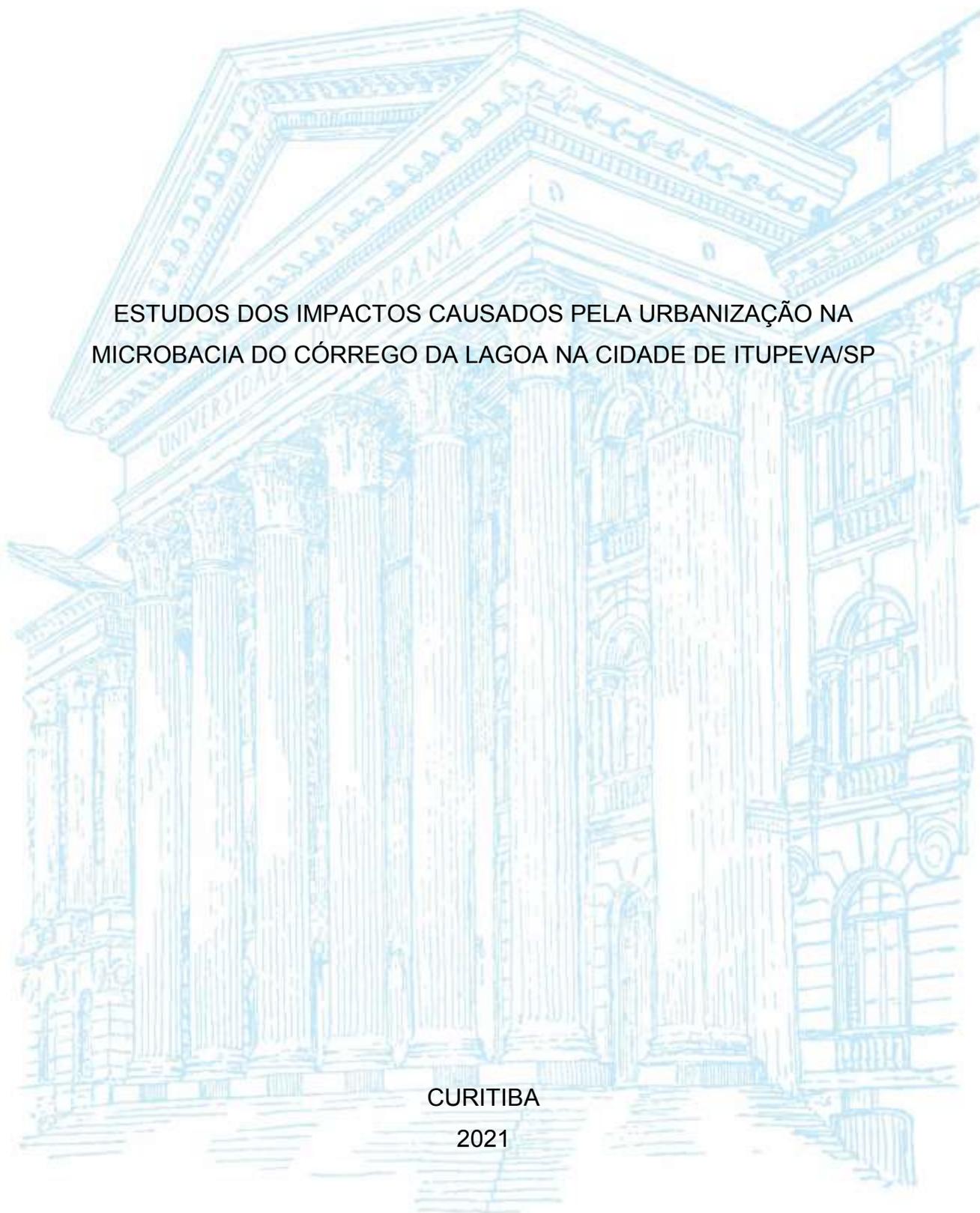
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FÁBIO HENRIQUE FILIZZOLA LOPES

ESTUDOS DOS IMPACTOS CAUSADOS PELA URBANIZAÇÃO NA
MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA NA CIDADE DE ITUPEVA/SP

CURITIBA

2021



FÁBIO HENRIQUE FILIZZOLA LOPES

ESTUDO DOS IMPACTOS CAUSADOS PELA URBANIZAÇÃO NA
MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA NA CIDADE DE ITUPEVA/SP

Artigo apresentado à disciplina Tese de Conclusão de Curso como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialista em MBA em Gestão Ambiental, Setor do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Felga Gobbi

Co-orientadora: Prof.^a. M^a. Valéria Macedo

CURITIBA

2021

Não há palavras que possam expressar todo meu carinho aos que sempre estiveram ao meu lado nessa extraordinária e maravilhosa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus Pais Jorge e Otávio e a minha mãe Elaine. Por me incentivarem sempre ao saber, a busca do conhecimento, em nunca desistir dos meus objetivos, assim como me ensinaram a compartilhar tudo que se aprende com aqueles que não tem acesso à educação.

A meus irmãos Andrey, Samuel, Maíra e Luís Otávio por sempre me apoiarem, vocês dizem que sou o referencial de vocês, porém, a verdade, é que vocês são a luz da minha vida.

A minha esposa Ana Rubia Filizzola companheira de todas as horas e de muitas lutas, isso me incentiva e agradeço pela compreensão em diversas vezes das quais, precisei abandonar-te para estudar e garantir que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos amigos, que são poucos, mas os quais tenho, os levo em meu coração.

Aos amigos que fiz nessa jornada, nesta Universidade, em especial ao amigo Vinicius Maggioni, não há palavras para expressar as suas incontáveis orientações. O mundo precisa mais de pessoas como você.

A Professora e orientadora Valéria Macedo, pelas orientações, conselhos e incentivos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

E o mais especial de todos à Deus. Minha eterna gratidão pela força e por possibilitar que eu retomasse meus estudos.

“Não fale apenas dos seus sonhos, lute por eles, realize-os, nunca é tarde para iniciar uma jornada. Mas faça com vontade, com amor, com paixão”

Fábio Filizzola

Filizzola, Fábio H. **Estudo dos Impactos Causados pela Urbanização na Microbacia do Córrego da Lagoa na Cidade De Itupeva/Sp.** Trabalho De Conclusão, MBA em Gestão Ambiental, Departamento De Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Campus Curitiba, 2021.

RESUMO

A urbanização possibilita o processo de transformação do espaço territorial, propiciando a construção de cidades, de serviços prestados à população, dinamiza a economia, gera emprego e renda e melhora qualidade de vida, mas para que isso ocorra faz-se necessário ocupar o que outrora eram áreas rurais ou apenas paisagem natural. A cidade de Itupeva/SP passa por grandes transformações urbanísticas, promovido pelo dinamismo econômico, oriundo de sua localização privilegiada próxima a grandes centros urbanos e uma importante conectividade entre os modais de transportes. No intuito de entender esse crescimento urbano e quais os impactos foram de materializando ao logo do tempo, este trabalho focou em abordar as transformações impostas ao meio na microbacia do córrego da Lagoa e os efeitos que a urbanização causam em seu entorno, os impactos na vida urbana, rural, social e econômica da cidade de Itupeva/SP, analisando o uso e ocupação de solo devido à expansão urbana associando-os a fatos e dados históricos de inundações e pluviosidade e a necessidade de implantar ações em contra partida a prevenção sejam elas estruturais e não-estruturais, como forma de compensar e mitigar para a construção de um ambiente urbano seguro e saudável para sua população. Neste contexto, utilizou-se como metodologia a coleta e análise de dados oficiais sobre a cidade de Itupeva/SP, o que possibilitou a geração de gráficos, mapas e tabelas, que mostram o desenvolvimento econômico e como este impulsionou o crescimento da cidade. Como resultado foi possível visualizar através de mapas o processo de ocupação e uso do solo, que é crescente por empreendimentos imobiliários, destinado a residências e empresas, esse avanço já impermeabilizou mais de 19,01% da microbacia do córrego da lagoa, que sofre com uma intensa degradação ambiental de suas margens e do leito do córrego, reduzindo a drenagem natural, aumentando a velocidade de vazão e ampliando sua área de alagamento e que somado aos eventos de pluviosidade intensa potencializa os riscos correntes de inundações na área central da cidade. Também foi possível a análise de estudos que possibilitam a implantação de medidas estruturais com o objetivo da prevenção a desastres, assim como a implantação de ações não-estruturais para um ambiente urbano seguro, saudável e sustentável.

Palavras-chave: Desenvolvimento Econômico. Urbanização. Impermeabilização do Solo. Inundação. Itupeva/SP

Filizzola, Fábio H. **Study of the Impacts Caused by Urbanization in the Córrego da Lagoa Microbasin in the City of Itupeva / SP**. Completion Paper, MBA in Environmental Management, Department of Rural Economy and Extension, Agricultural Sciences Sector, Federal University of Paraná, Curitiba Campus, 2021.

ABSTRACT

Urbanization enables the transformation process of territorial space, enabling the construction of cities, services provided to the population, dynamizes the economy, generates employment and income and better quality of life, but for this to occur it is necessary to occupy what were once rural areas or just natural landscape. The city of Itupeva/SP undergoes major urban transformations, promoted by economic dynamism, arising from its location favors close to large urban centers and an important connectivity between modes of transport. In order to understand this urban growth and what the impacts were materializing over time, this work focused on addressing the changes imposed on the environment in the watershed of corrego da Lagoa and the effects that urbanization cause in its surroundings, the impacts on urban, rural, social and economic life of the city of Itupeva/SP analyzing the use and occupation of land due to urban sprawl associating them to facts and historical data of floods and rainfall and the need to implement countermeasures to prevention are structural and non-structural, as a way to compensate and mitigate for the construction of a safe and healthy urban environment for its population. In this context, it was used as methodology the collection and analysis of official data on the city of Itupeva/SP, which enabled the generation of graphs, maps and tables, showing the economic development and how this boosted the growth of the city. As a result it was possible to view behind maps the process of occupation and land use, which is growing by real estate projects, intended for homes and businesses, this advance already waterproofed more than 19.01% of the watershed of the corrego da Lagoa, which suffers from an intense environmental degradation of its Banks and the bed of the stream, reducing the natural drainage, Increasing the flow rate and expanding its area of flooding and that added to the events of intense rainfall potentiates the current risks of flooding in the central area of the city. It was also possible to analyze studies that enable the implementation of structural measures in order to prevent disasters, as well as the implementation of non-structural actions that enable a safe, healthy and sustainable urban environment.

Keywords: Economic Development. Urbanization. Soil waterproofing. Inundation. Itupeva / SP

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - TOTAL DE PROJETOS URBANOS APROVADOS NA CIDADE DE ITUPEVA ENTRE 1960 À 2014.....	15
FIGURA 2 - DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE ITUPEVA/SP	16
FIGURA 3 - GRAU DE URBANIZAÇÃO - SEADE	17
FIGURA 4 - MAPA DE SETORIZAÇÃO DA CIDADE DE ITUPEVA/SP	19
FIGURA 5 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE ITUPEVA/SP.....	24
FIGURA 6 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA E SEUS TRIBUTÁRIOS - ITUPEVA/SP.....	27
FIGURA 7 - TRANSPORTE DE SEDIMENTOS PELA ÁGUA DA CHUVA PARA OS SISTEMA PLUVIAL E PARA O CÓRREGO DA LAGOA	28
FIGURA 8 - PROCESSO DE OCUPAÇÃO E URBANIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA.....	30
FIGURA 9 - MAPA EVOLUTIVO DE OCUPAÇÃO POR LOTEAMENTOS NA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA - ITUPEVA/SP	31
FIGURA 10 - PRECIPITAÇÕES COM ALTAS VARIAÇÕES PLUVIOMÉTRICA.....	32
FIGURA 11 - DESCRIÇÕES DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS - ITUPEVA/SP	34
FIGURA 12 - MAPA DE INUNDAÇÃO NA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA - ITUPEVA/SP.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos.....	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL.....	14
2.1.1	FATORES DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	14
2.1.2	FATORES DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE ITUPEVA/SP.....	15
2.2	A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO	18
2.3	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA.....	20
2.4	INUNDAÇÃO URBANA	20
2.5	MEDIDAS ESTRUTURAIS, NÃO-ESTRUTURAIS E A SEGURANÇA HÍDRICA	21
3	METODOLOGIA	23
3.1	CARACTERÍSTICAS DA CIDADE DE ITUPEVA/SP.....	23
3.2	ASPECTOS DA MICROBACIA DO Córrego da Lagoa – Área de Estudo	26
4	RESULTADOS / ANÁLISE DOS DADOS	28
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A urbanização possibilita o processo de transformação do espaço territorial, propiciando a construção de cidades, mas para que isso ocorra faz-se necessário ocupar o que outrora eram áreas rurais ou apenas paisagem natural.

Segundo Tucci (2005) a urbanização é espontânea, porém pode-se observar nas cidades que nem sempre ocorre de forma planejada, e isso impõe severas alterações ao meio físico e biológico, desmatando, desconectando florestas, assoreando as margens e os leitos dos corpos d'água e impermeabilizando o solo, são transformações que nem sempre são bem analisados ou mensurados os impactos ambientais e/ou sociais, sendo apenas visíveis quando na ocorrência de eventos naturais como o período de chuvas fortes causam consequências como as inundações.

Logo, ao se impor alterações urbanísticas ao meio ambiente, impõem-se também possíveis consequências de impactos negativos, pois, onde antes era o espaço natural das águas resultantes do período chuvoso com suas áreas inundáveis naturais, agora essas águas encontram limitações ocasionadas pela impermeabilização, com áreas de contenções, canalizações, retificações e estruturas estreitas, que não suportam a vazão dos grandes volumes ocasionados pelas fortes precipitações, o que conseqüentemente ocorre as inundações, e que, quase sempre deixa um rastro de destruição nas áreas urbanas, transformando um problema ambiental em social.

Não diferente do que ocorreu na maioria das cidades brasileiras que apresentaram grande potencial de crescimento, ora pelos recursos naturais, ora pela sua localização, o município de Itupeva/SP a partir dos anos 70 iniciou seu processo de transformação urbana, ocorrendo as primeiras transformações de glebas rurais em áreas urbanas, essa ocupação se deu no entorno da foz do córrego da Lagoa.

Neste caso, aliado as políticas de desenvolvimento, é necessário considerar a proximidade de centros econômicos desenvolvidos, a implantação consolidada ou em transformação de malha viária que possibilita o tráfego de pessoas, nesse caso, trabalhadores, o transporte de produtos e serviços e a disponibilidade de terras para a implantação de projetos imobiliários, como condições que possibilitaram o início do desenvolvimento econômico da cidade, SERRA (2015).

Logo tais fatores são aspectos importantes que contribuíram para o crescimento da cidade e, conseqüentemente, uma alteração no modo de vida, visando muito mais o desenvolvimento urbanizado do que o rural.

No entanto, isso não significa que a cidade se preparou para a explosão demográfica ou a expansão urbana, com planejamento de infraestrutura para o funcionamento da cidade, conforme afirmado por Tucci (2005) onde o processo de urbanização em países em desenvolvimento apresentam vários fatores de gestão e um deles é a incapacidade de planejamento, de antecipar a urbanização e adequar os espaços a ambientes seguros.

Segundo Ferreira e Ballarotti (2010) o desenvolvimento urbano das cidades contemporâneas, tem-se mostrado desafiador. Mesmo com todo o desenvolvimento urbano impulsionado pelo econômico, as cidades ainda se deparam com grandes desafios, tanto no âmbito do desenvolvimento da infraestrutura, quanto na complexidade da elaboração e implantação de políticas públicas, bem como na gestão, seja ela pública ou privada, gerando incertezas de um ambiente urbano seguro, que estará diretamente associado a qualidade de vida de sua população.

Coube neste trabalho o levantamento dos impactos socioambientais ocasionados pela urbanização na microbacia do córrego da Lagoa, analisando o avanço da ocupação e uso do solo, assim como a impermeabilização de áreas.

Por meio de mapas temáticos e dados sobre o município analisou-se a crescente e acelerada urbanização a montante da microbacia e que possivelmente potencializa a transferência de impactos ambientais, devido as alterações na topografia e no sistema hidrológico, que nos períodos de chuva forte, as águas encontram um sistema de drenagem natural do córrego da Lagoa, cada vez mais assoreado e com suas margens desprotegidas, além de estruturas de engenharia com dimensionamento no sistema de drenagem que não atendem ao grande volume de vazão proporcionada pela canalização das águas pluviais, logo, considerando a taxa de impermeabilidade, intensidade-duração-frequência pluviométrica e tempo de retorno, visivelmente potencializa os riscos as inundações, que são cada vez mais frequentes a jusante do córrego da Lagoa.

Vale ressaltar que não há o intuito de instigar ações contrárias a ocupação e uso do solo, a implantação de projetos imobiliários ou a economia do município, mas de possibilitar a discussão sobre as melhores formas de ocupação territorial mais responsáveis e sustentáveis, assim como o desenvolvimento de ações em projetos

de infraestruturas que possam proporcionar um ambiente urbano, sadio, sustentável e seguro, como sendo parte integrante das ações incluídas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, (ONU, 2015).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é o levantamento dos impactos socioambientais ocasionados pela urbanização na microbacia do córrego da Lagoa.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Revisão de literatura sobre os aspectos de ocupação e uso do solo, levando em consideração os fatores econômicos de desenvolvimento da cidade de Itupeva/SP;
- Verificação da ocupação e uso de solo associado às características de drenagem e de precipitação do município de Itupeva/SP que potencializam o risco de inundações;
- Diagnóstico comparativo dos impactos ambientais e sociais resultantes das situações de ocupações e uso do solo.
- Análise de critérios para implantação de medidas estruturais e não-estruturais com vistas à mitigação dos impactos socioambientais.

1.2 JUSTIFICATIVA

O município de Itupeva/SP nos últimos 40 anos, vive um progressivo e vertiginoso crescimento econômico com a instalação de empreendimentos na área industrial, lazer, logística e imobiliária, impulsionado pela dispersão empresarial e populacional da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Serra (2015) cita que o início desse processo de dispersão saindo da RMSP para o interior, as empresas buscavam acesso a terras com valores mais acessíveis, mão de obra mais barata e menos sindicalizada, no entanto com formação de redes de transportes estruturadas e interconectadas, permitindo maior flexibilidade da ocupação do território.

Isso possibilitou uma explosão populacional, atraindo a migração de famílias de diversas áreas metropolitanas e rurais, do Estado de São Paulo e de outros Estados. No entanto esse crescimento populacional não se concretizou através de um planejamento e ações do Poder Público e sim privado, visto que, alguns Planos de Políticas Públicas como, Saneamento, Habitação, Urbanismo, Mobilidade Urbana, Educação, Saúde e Turismo, ainda encontram-se em desenvolvimento de estudos, implantações e/ou implementações. Logo, tornou-se um desafio para a Administração Pública Municipal, gerir um crescimento demográfico, segundo dados do último censo 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE a população chegou a 44.859 habitantes com estimativa para o ano de 2020 de mais de 62 mil habitantes.

Os impactos desse crescimento geraram problemas até então vivenciados pelos moradores de grandes centros urbanos, e viram a cidade de Itupeva/SP passar por vários problemas de ordem urbana, social e ambiental, como alagamentos e inundações.

As inundações, é produto negativo resultante do expansionismo urbano econômico que ocupa tudo que for possível, concreta, impermeabiliza, cria paisagismo e canaliza, segundo Gilles et al. (2012) as inundações revelam vulnerabilidades e uma falta de conscientização sobre os riscos de uma inundação, tanto das autoridades quanto dos cidadãos. Por diversas vezes, ao longo do crescimento urbano do município de Itupeva/SP há fatos sobre inundações, os quais se intensificaram em ocorrência, volumes, destruição e acumulam cifras milionárias de prejuízos aos cofres públicos e a sociedade principalmente a partir dos anos 2000, conforme informações da Casa Militar / Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (CASA MILITAR/IPT, 2013); Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres - S2ID, (S2ID, 2020), Jornal de Itupeva (Online) anos (2015) (2016) (2019), Portal G1 Sorocaba e Jundiáí ano (2015), Youtube - Canal Jornal de Itupeva (2005) (2009) (2011) (2016).

Quando se associa o processo de urbanização com os dados pluviométricos, como o registrado em 03 de janeiro de 2015 com índice de 76,3 mm para um período de 24 horas (DEFESA CIVIL MUNICIPAL, 2018), percebemos as relações convergentes, que nos faz questionar qual o limite de volume a cidade estará preparada para futuros eventos pluviométricos e quais danos esses eventos poderão causar à população, às empresas e ao poder público.

No município de Itupeva/SP, a região central é cercada por quatro córregos (Bonfim, Piracatu, Ribeirão Caxambu e Lagoa), tornando a cidade vulnerável as inundações que são potencializadas no período chuvoso. Segundo relatório desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT), em parceria com a Defesa Civil Municipal, a pedido da Casa Militar do Estado de São Paulo, classificaram sua região central como de área de Alto Risco de Inundações, (CASA MILITAR/IPT, 2013).

Este trabalho buscou entender o processo de ocupação urbana na microbacia do córrego da Lagoa, e as transformações decorrentes dessa ocupação, com seus impactos ambientais e socioeconômicos no município de Itupeva/SP.

A preocupação deste trabalho é contribuir a partir de análise documental sobre as transformações de áreas, e se estará preparada para os próximos anos, visto que, o prognóstico feito em estudo financiando pela Prefeitura Municipal de Itupeva, é que chegará no ano de 2035, com quase 100.000 habitantes, ITUPEVA (2014).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL

2.1.1 Fatores de Desenvolvimento Econômico

Segundo Gastaldi, (2006) o desenvolvimento econômico é um processo global, das quais suas transformações possibilitam alterações quantitativas e qualitativas no sistema produzido e nas relações entre os indivíduos, alterando tanto a estrutura econômica, quanto os valores básicos e isso influenciará as formas de comportamento de toda a sociedade tradicional.

Essas transformações também foram estudadas por Vieira (2009) que discorre sobre a economia de aglomeração que é estimulada pela concentração das atividades produtivas e sua capacidade de geração de renda, e o crescimento no número de trabalhadores e empresas, em uma localidade, gera um aumento significativo no produto dessa região, contribuindo de maneira favorável para a implementação de políticas com intuito de fomentar a aglomeração visando o desenvolvimento regional.

Logo fatores como geração de renda, emprego, capital, impactam diretamente na estrutura econômica, enquanto taxas de natalidade, mortalidade, escolaridade

compõem os indicadores da estrutura social, que estes servem como base para mensurar o desenvolvimento econômico e seus reflexos na qualidade do desenvolvimento humano (VIEIRA, 2009).

2.1.2 Fatores de Desenvolvimento do Município de Itupeva/SP

O desenvolvimento da cidade de Itupeva/SP foi possível devido a influência do desenvolvimento econômico que segundo Serra (2015) fatores como a proximidade com áreas já em forte processo de desenvolvimento como as Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP) e Campinas e a Micro Região de Jundiaí, além da disponibilidade de grandes glebas para transformação em áreas urbanas e industriais, a acessibilidade a importantes rodovias como o sistema de Rodovias Anhanguera-Bandeirantes e o Aeroporto Internacional de Viracopos e o fluxo de pessoas promovido pelos investimentos na região, possibilitaram o desenvolvimento da cidade e que perdura até os dias atuais em Itupeva/SP (SERRA, 2015)

Seu crescimento populacional é visível quando se analisa a quantidade de áreas rurais que foram ao longo do tempo transformadas e incorporadas ao perímetro urbano, alterando as dinâmicas econômicas de rurais para urbanas, que podem ser constatados nos 95 loteamentos aprovados desde a criação da cidade e que totalizam mais de 31 milhões de metros quadrados que foram urbanizados (ITUPEVA/SHOU, 2020), observados no FIGURA 1 a seguir.

FIGURA 1 - TOTAL DE PROJETOS URBANOS APROVADOS NA CIDADE DE ITUPEVA ENTRE 1960 À 2014



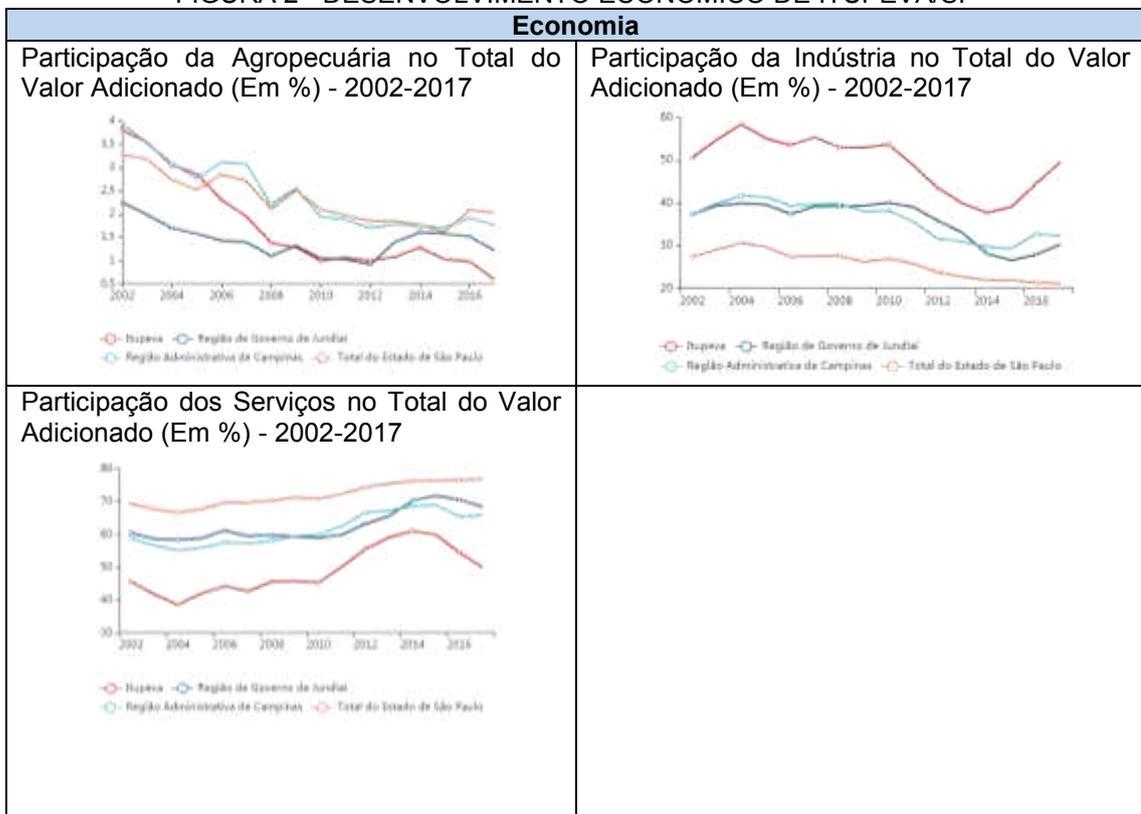
FONTE: PMI, 2020 – Gráfico elaborado pelo autor

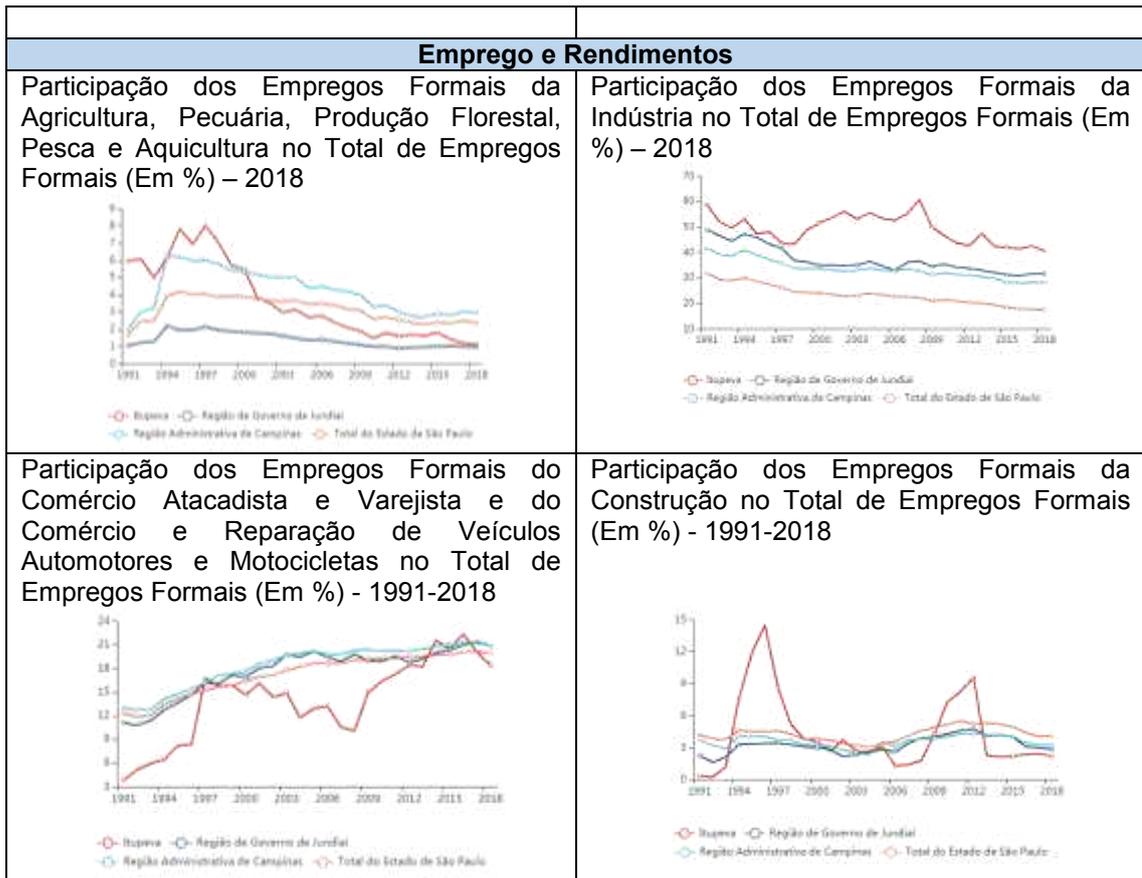
É fato que a proximidade de importantes centros urbanos e econômicos e a quantidade de glebas disponíveis, contribuíram para o desenvolvimento vertiginoso

da cidade de Itupeva/SP, o que possibilitou nas últimas duas décadas, um crescente aumento no número de instalações de empresas, com forte crescimento nos setores industrial, logística, comércio e serviços, mostrados no portal da Fundação SEADE (2020), e que buscam acesso rápido e fácil as principais rotas de interligação com o interior do estado e demais regiões do Brasil, além da proximidade do Aeroporto Internacional de Viracopos, em Campinas, e das leis de incentivos fiscais, segundo registros são aplicáveis desde 1997 com a Lei Nº 942, de 28 de janeiro de 1997, e atualmente a que está em vigor é a Lei Complementar Nº 413, de 20 de Julho de 2017 que instituiu o Programa "InovAção Itupeva", no âmbito do Município de Itupeva, Estado de São Paulo (ITUPEVA, 2017).

Tal análise quantitativa dos dados estatísticos consolidados sobre o desenvolvimento econômico de Itupeva/SP, é possível visualizar na Fundação SEADE (2020) que também são embasado pelo censo IBGE (2010), onde observamos as relações da economia com emprego e renda, a redução da atividade agropecuária, o dinamismo do desenvolvimento da atividade industrial quanto no setor de serviços, o que também possibilitou a transformação de áreas rurais em urbanas, FIGURA 2.

FIGURA 2 - DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE ITUPEVA/SP

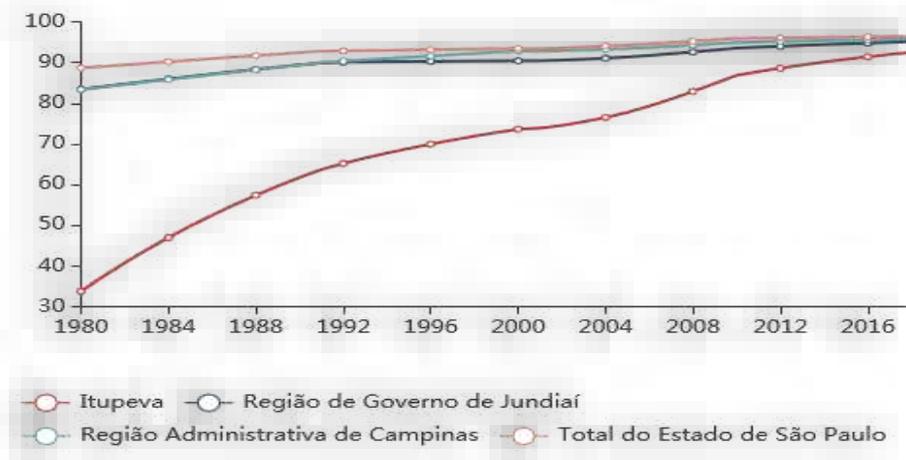




FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Fundação Seade (2018).

Podemos observar o crescimento da cidade quando também se analisa o *Grau de Urbanização*, que até a década de 80 era de 33,76%, passando para 86,84% em 2010 e atingindo a marca de 91,04% em 2016 (FIGURA 3), com perspectivas segundo dados da Fundação SEADE (2020) de chegar a 92,51%.

FIGURA 3 - GRAU DE URBANIZAÇÃO - SEADE



FONTE: SEADE (2018)

2.2 A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO

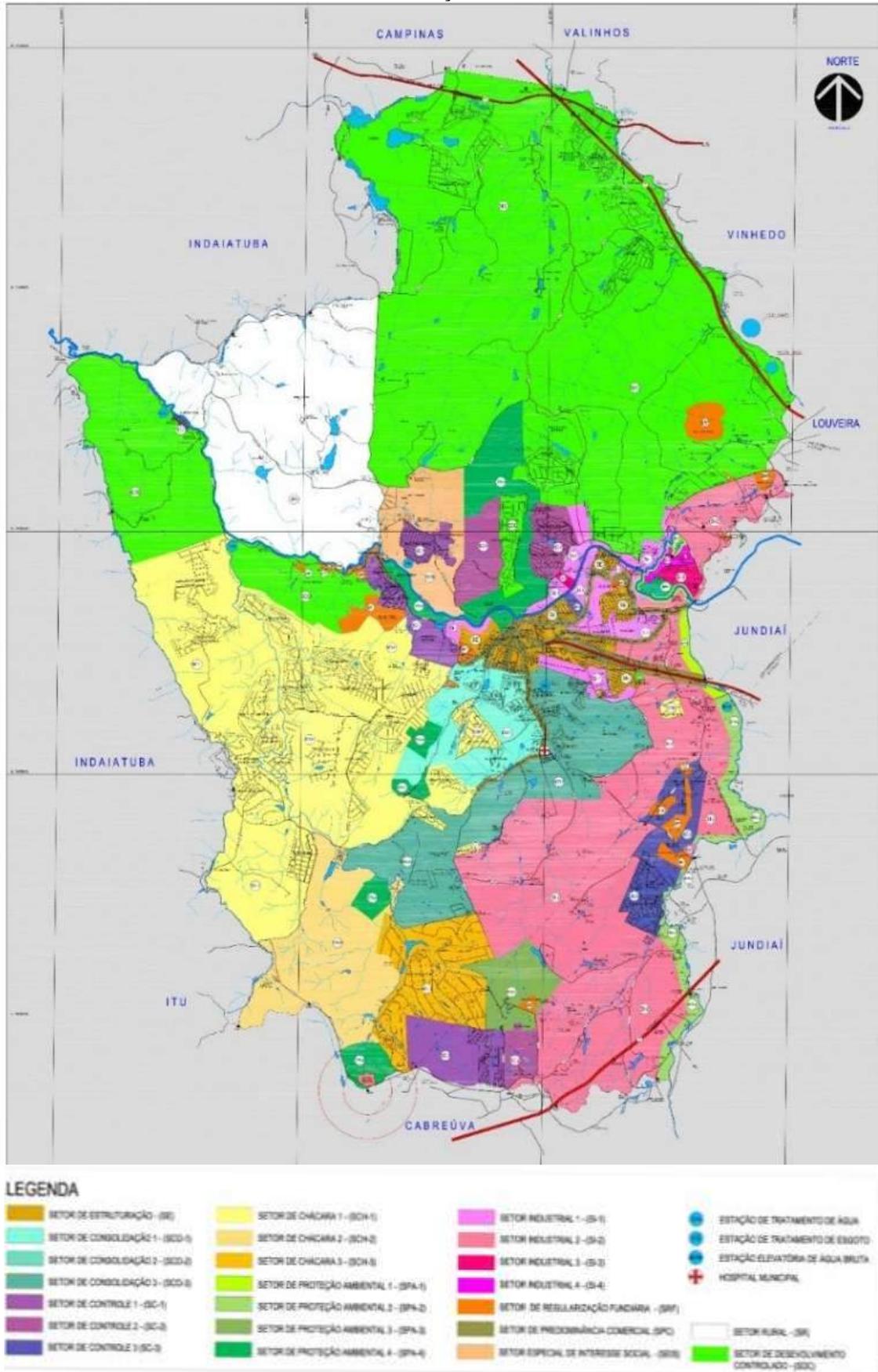
É compreensível a complexidade dos debates que permeiam as transformações de áreas rurais em urbanas e como estas serão utilizadas e ocupadas, quais impactos positivos e/ou negativos serão posteriormente gerados, pois entende-se que são diversos os interesses particulares, políticos, econômicos, públicos, etc. Logo chegar a consensos de um parcelamento e zoneamento urbano que possam garantir o crescimento e desenvolvimento urbano em sintonia com a proteção ao meio ambiente e seus limites de resiliência ambiental é vital para que uma cidade possa ter qualidade de vida, sendo norteadas pelos pilares da sustentabilidade.

Segundo Tucci (2005) as cidades passam por processos de urbanização de forma espontânea, no entanto, esse processo ocorre de duas formas, a *planejada*, onde as futuras áreas destinadas a ocupação passarão por processos administrativos para liberação e implantação de projetos urbanos, comerciais e industriais e com valores mais altos e atenderam a população de classe média e alta, ou o *inverso*, onde áreas com riscos de inundações, escorregamentos e de conflitos urbanos e ambientais, atenderam as populações de classes mais baixas, ocorrendo de forma mal planejada, devido inclusive o valor dessas áreas serem mais baixos, ambas haverá a interferência antrópica.

Logo, formas de equacionar uma ocupação mais responsável social, econômica e ambientalmente, são as legislações, afim de que a cidade tenha qualidade em seu crescimento e desenvolvimento. Segundo a Lei Complementar nº 313, de 10 de julho de 2012, (ITUPEVA, 2012), que instituiu o Plano de Diretrizes Urbanísticas da cidade de Itupeva/SP, criou normas para o disciplinamento do uso do solo através da setorização de áreas.

Os referidos artigos da Lei estão traduzidos e podem ser visualizados na FIGURA 4, sendo sua última revisão no ano de 2012 (ITUPEVA, 2012), e tenta direcionar o zoneamento urbano, com o objetivo de melhor aproveitamento do território municipal, mesmo que, ainda a gestão urbana beneficie quase que em sua totalidade as classes média e alta (TUCCI, 2005).

FIGURA 4 - MAPA DE SETORIZAÇÃO DA CIDADE DE ITUPEVA/SP



FONTE: Prefeitura Municipal de Itupeva/PDU, 2012

2.3 PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

A precipitação pluviométrica é apenas uma etapa do ciclo hidrológico, sendo um processo quando a água condensada na atmosfera atinge gravitacionalmente a superfície terrestre (MIRANDA, OLIVEIRA E SILVA, 2010).

E Collischonn e Tassi (2008) abordam que a Hidrologia é aplicável a diversas engenharias entre elas a Ciência do Meio Ambiente, afim de possibilitar o desenvolvimento de soluções que possam ser adequadas no intuito de minimizar os impactos causados pelas manifestações extremas como fortes chuvas ou períodos de estiagens.

Estudar o ciclo hidrológico da cidade de Itupeva/SP é compreender a bacia hidrográfica, o balanço hídrico e a precipitação pluviométrica, possibilitando entender as interações das relações intensidade-duração-frequência (IDF), o que possibilitará o mapeamento e acompanhamento dos registros contínuos de chuvas, e assim pautar ações de gestão de planejamento urbano, frente a possíveis riscos de desastres causados por eventos pluviométricos (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, 2016).

A cidade de Itupeva/Sp faz a coleta de dados pluviométricos desde 1944, esses registros são da estação pluviométrica, Código ANA 02347057, e servem como base para o relatório da Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação, e que compõem o Atlas Pluviométrico do Brasil (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, 2016).

2.4 INUNDAÇÃO URBANA

As inundações urbanas tornou-se um dos grandes desafios para o desenvolvimento urbano e está sempre nos debates ora pela sociedade que sofre com elas, ora pela ineficiência governamental na implantação de combate, com impactos muitas vezes imensuráveis, incalculáveis e irremediáveis, e permeiam e desafiam a engenharia das cidades, a econômica, a saúde pública e deixa marcas no emocional de quem convive ou já passou por um evento de inundação.

As inundações urbanas não podem ser associadas apenas ao fato do aumento do volume de precipitação, mas é preciso levar em considerações fatores causados pela urbanização, principalmente do aumento da velocidade do escoamento

superficial que é decorrente tanto da impermeabilização do solo como da ampliação do sistema de microdrenagem (bueiros e tubulações secundárias) e a macrodrenagem (conjunto de galerias de águas pluviais e canais artificiais) (BASSO, MOREIRA e PIZZATO, 2011).

Segundo Tucci (2008), as inundações e seus impactos, podem ocorrer quando há ocorrência de grande precipitação pluviométrica, que resultam em dois processos, o de *inundações de áreas ribeirinhas*, processo natural de alagamento do leito maior ou *inundações em razão da urbanização*, causado pela impermeabilização dos solos, aterros, construções que retificam o leito dos córregos, tubulações e pontes que reduzem e obstruem a vazão, além da retirada e queimada da mata ciliar e do assoreamento, são ações que incrementam as inundações, e se tornam potencialmente mais perigosos (ALMEIDA, 2012).

As inundações urbanas revelam a falta de gerenciamento dos recursos hídricos, deixando evidente que não há sistemas de gestão integrados entre a administração pública que possibilite o crescimento e desenvolvimento urbano em harmonia com os limites naturalmente já impostos pela natureza, como as áreas de várzeas alagáveis da bacia hidrográfica no período chuvoso (TUCCI, 2004).

As transformações urbanas ao meio ambiente com vistas a ocupação e ao uso antrópico sem estudos e planejamentos impõe um alto preço a dinâmica da cidade e as populações, que compromete não apenas a economia, mas o torna um ambiente inseguro e insalubre a sua população. Cançado (2009) aponta que as inundações expõem a vulnerabilidade dos riscos, e que revelam a incapacidade da administração pública de prevê ou antecipar eventos e posteriormente assumir as consequências, e que podem ser constatadas em dois níveis de vulnerabilidade, a das *famílias* e da *economia urbana*, visto que, as inundações tem impactos diferentes apesar de estarem correlacionados.

2.5 MEDIDAS ESTRUTURAIS, NÃO-ESTRUTURAIS E A SEGURANÇA HIDRICA.

Não admitisse fechar os olhos e apenas tentar quantificar em números sem entender os reais danos intangíveis e a busca por soluções estratégicas que sejam mitigadoras ou compensatórias com medidas estruturais e medidas não-estruturais (CANÇADO, 2009)

Segundo Machado e Poleza (2005) não se pode ir contra as cheias, mas é possível aprender com elas, com ações que possam minimizar seus impactos e consequências, Tucci e Bertoni (2003) mostram que é possível aplicar duas formas como medidas de controle das cheias, uma sendo a estrutural e outra não-estrutural, logo, as medidas estruturais correspondem às obras de engenharia que podem ser implantadas visando a correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes. As medidas não-estruturais são aquelas em que se procura reduzir os danos ou as consequências das inundações, não por meio de obras, mas pela introdução de normas, regulamentos e programas que visem, por exemplo, o disciplinamento do uso e ocupação do solo, a implementação de sistemas de alerta e a conscientização da população para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

Medidas de controle são aplicáveis em diversas partes do mundo com o objetivo de prevenção, minimização e compensação dos efeitos desastrosos que eventos de inundações causam, como cita Faisal, Kabir e Nishat (1999) ao analisarem os efeitos após uma grande inundação na cidade de Dhaka em 1988, constataram que as falhas eram devido à falta de gestão integrada entre os órgãos do governo em ações de medidas estruturais que pudessem conter e destinar de forma segura as águas, assim como ações para se prever os riscos eminentes as inundações, após tais fatos, soluções propostas pós eventos foram alicerçadas em medidas estruturais e não-estruturais, que no entanto, as não-estruturais não tiveram por razões políticas sua aplicabilidade, e que, novamente por falta de integração, a cidade de Dhaka voltou a sentir os efeitos de uma grande inundação.

Em Portugal na Ria¹ de Aveiro foram elaborados estudos que puderam construir mapas de inundações e modelos matemáticos com a finalidade de prevê o tempo de retorno para inundações, são informações que podem pautar políticas públicas mais eficientes (Fortunato et al., 2013).

E em estudo de caso no município de Nova Odessa/SP, Bozzi (2018) analisou as medidas não-estruturais, podem conter as inundações urbanas, a partir da elaboração do plano de zoneamento urbano.

A cidade de Itupeva/SP, tem estudo de mapeamento das áreas de risco, que tornaram-se ainda mais suscetíveis a alagamentos e inundações após os anos 2000, conforme mostra CASA MILITAR/IPT (2013), ITUPEVA (2014), e os Formulários de

¹ Ria: Substantivo feminino. Termo da HIDROLOGIA, significa: 1. Canal ou braço do mar, que geralmente se presta à navegação. 2. Costas onde o mar é raso e os recortes são profundos.

Informações do Desastre – FIDE (S2ID, 2020). Cabendo agora o desenvolvimento de políticas públicas voltadas a contenção e prevenção no combate as inundações.

Medidas de controle do sistema de drenagem, não podem ser visto apenas como uma forma de combate as inundações urbanas, o inverso ao período chuvoso intenso são as fortes estiagens, que vem assolando diversas cidades no Brasil e no mundo, e compromete não apenas a subsistência humana e suas economias, mas todo o equilíbrio ambiental.

Dentre as diversas medidas que podem ser implantadas faz-se necessário o foco na contenção e armazenamento das águas pluviais, como forma de garantir também a segurança hídrica, visto que em 2014, diversos municípios da região de Jundiaí e Campinas passaram por racionamento devido à falta de chuvas e o elevado consumo pela população e pelas atividades econômicas, industriais e do agronegócio.

No entanto, independente das ações que precisam ser tomadas, sempre levando em consideração as características de cada cidade, Carneiro et al. (2010) comenta que a experiência internacional aponta para mudanças de estratégias em relação ao gerenciamento dos recursos hídricos. E continua, nos dizendo que no continente Europeu desenvolve cada vez mais estratégias voltadas para o gerenciamento de inundações, focadas numa abordagem baseada no risco, visto que, por muitos anos, foram desenvolvidas políticas baseadas na proteção contra enchentes e na criação de barreiras e desvios como método de defesa contra inundações, onde tornou-se imprescindível “criar espaço para a água”, ampliando as áreas para acomodar as águas de cheias durante e após um evento. Esta mudança na estratégia tem influenciado outras áreas, tais como planejamento urbano, métodos construtivos e projetos de conscientização social (CARNEIRO et al., 2010).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DA CIDADE DE ITUPEVA/SP

O município de Itupeva/SP foi constituído pela Lei Estadual nº 8092/1964, localizado a 70 km da capital do Estado de São Paulo, São Paulo, na latitude 23° 09'10" Sul e longitude 47° 03' 28" Oeste e está inserida na mesorregião Macro Metropolitana Paulista, pertence a Região de Governo de Jundiaí, que por sua vez integra a Região Administrativa de Campinas. Sua área total é de 200,8 km² IBGE

(CENSO 2010), e com altitude média de 675 m e tem como municípios limítrofes, Campinas, Valinhos, Vinhedo, Louveira, Indaiatuba, Cabreúva e Jundiá FIGURA 05.

FIGURA 5 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE ITUPEVA/SP



FONTE: IBGE – PMI / Plano Municipal de Saneamento Básico (2017)

A cidade tem proximidade com importantes rodovias que interligam a capital ao interior, como o sistema das Rodovias Anhanguera-Bandeirantes (Leste), a Rodovia Dom Gabriel Paulino Couto – SP300 (Sul) está dá acesso à Cidade de Itupeva pela Rodovia Vice Prefeito Hermenegildo Tonoli, e a Rodovia Miguel Melhado Campos (Norte), que cruza a Rod. Santos Dumont e dá acesso ao Aeroporto Internacional de Viracopos.

O município está totalmente inserido na Bacia da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos nº 05, da bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, sendo o Rio Jundiá o principal curso d'água que passa pelo território de Itupeva e recebe as águas dos córregos que nascem na sede municipal (ITUPEVA, 2014).

Este município encontra-se na compartimentação geomorfológica Planalto Atlântico, compreendendo as subdivisões Planalto de Jundiá e Serranias de São Roque, caracterizadas predominantemente por relevo de morros e morrotes. A região é próxima a zona de restrição para a Depressão Periférica. Este conjunto de

diferenças de nível é que acarreta ao relevo da cidade aspectos irregulares, repletos de “altos” e “baixos” (ITUPEVA, 2014).

A cidade se desenvolveu a partir de núcleo urbano situado na área meridional, e que também apresenta bacias hidrográficas, elas passaram a ser os mananciais para o abastecimento público da cidade (Ribeirão Caxambu, Ribeirão São José e Córrego da Lagoa).

Este estudo alicerçou-se na pesquisa de dados técnicos e documentos cedidos pelos órgãos públicos e pesquisa em sites oficiais, comparando-os com a literatura através da base bibliográfica disponível, que possibilitou a fundamentação e discussão desse trabalho.

A pesquisa fundamentou-se no risco de inundação e de impactos socioambientais, a partir do Relatório Técnico Nº 133035-205, desenvolvido pelo IPT em parceria com a Defesa Civil Municipal, datado em 27 de maio de 2013, a pedido da Casa Militar do Governo do Gabinete do Governado, que gerou o “Mapeamento de Áreas de Alto Risco e Muito Alto Risco de Deslizamentos e Inundações do Município de Itupeva/SP”.

Além do Relatório Técnico, tivemos acesso aos documentos referentes ao relatório final que norteia o Plano Municipal de Saneamento Básico, e que engloba o Sistema Público de Abastecimento de Água, o Sistema de Esgotamento Sanitário, o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (ITUPEVA, 2014)

Este plano faz parte da Política Municipal de Saneamento Básico de Itupeva (PMSB), aprovado pela Lei 2113, de 26 de dezembro de 2017 (ITUPEVA, 2017).

Complementando os estudos no referido tema, com análise de parte do estudo desenvolvido pela Empresa Hidrostudio Engenharia, com o tópico sobre “Aspectos Gerais das Bacias do Município de Itupeva/SP” e que faz parte da elaboração do Plano de Macrodrenagem do Município de Itupeva/SP, este integra também o PMSB, o qual está aguardando recursos para execução de obras de engenharia no combate as inundações.

E ampliando a pesquisa no intuito de verificar os crescentes riscos de alagamentos e inundações com a ocupação e uso do solo, neste caso na microbacia do córrego da Lagoa, o qual, analisou o processo de implantação dos loteamentos e como eles estão associados a retirada e queimada de mata ciliar do sistema natural

que compõem a drenagem, a impermeabilização, a canalização e o assoreamento, são ações que comprometem a hidrologia da bacia.

Analisou-se os dados pluviométricos fornecidos pela Defesa Civil do município de Itupeva/SP o que possibilitou a construção de tabelas e gráficos. Essas informações foram comparadas com o Atlas Pluviométrico do Brasil que mostram a taxa de retorno de grandes eventos pluviométricos no município de Itupeva/SP, mostrando as relações de Intensidade-Duração-Frequência das chuvas.

E para demonstrar os dados de alagamentos e inundação nos anos de 2005, 2006 e 2016, foram consultados os Formulários de Informações do Desastres – FIDE, no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, como forma de dimensionamento dos impactos socioambientais gerados pós evento de inundação ocorridos na cidade.

A análise dos dados são abordados no tópico Resultados, os quais norteiam as Considerações Finais deste trabalho, e que sugerem medidas mitigadoras e compensatórias, assim como o aprofundamento do tema em estudos mais concisos e técnicos, inclusive com a utilização de ferramentas tecnológicas para análise de dados.

3.2 ASPECTOS DA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA – ÁREA DE ESTUDO

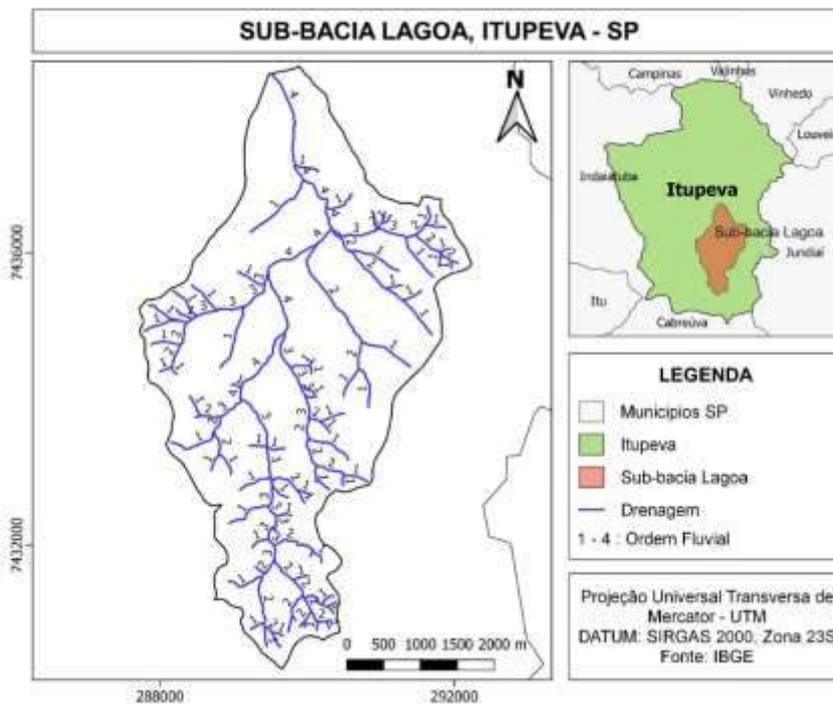
A microbacia hidrográfica do córrego da Lagoa, área em que se baseia este estudo está localizada na porção meridional do município de Itupeva/SP, e tem área aproximada de 18,3 km² (ITUPEVA, 2014), e comprimento aproximado de 8,0 km e declividade com desnível de cerca de 100 m (Google Earth Pro, 2020), devido à baixa inclinação é possível que associado a urbanização seja um fator que potencializa o risco de alagamento e inundação, o que, em períodos chuvosos o seu leito maior na foz seja facilmente inundado.

Após solicitações de informações na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e na SABESP não obtivemos alguns dados oficiais para uma abordagem mais conclusiva sobre a microbacia do córrego da Lagoa, como o monitoramento de vazão do córrego, tanto no período de estiagem como no chuvoso, dados sobre material particulado difuso e depositado e monitoramento de lançamento de esgoto clandestino, visto que, tais procedimentos deveriam ser constantemente monitorado

e as informações disponibilizadas, justamente por se tratar de interesse público, pois o córrego da Lagoa é uma fonte de abastecimento para a cidade de Itupeva/SP.

O microbacia do córrego da Lagoa é composta da convergência de vários tributários ao longo de sua extensão de 18,3 km², dividido da seguinte forma: a) Bacia de 1ª Ordem: 71; b) Bacia de 2ª Ordem: 21; c) Bacia de 3ª Ordem: 4; e d) Bacia de 4ª Ordem: 4 FIGURA 6.

FIGURA 6 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA E SEUS TRIBUTÁRIOS - ITUPEVA/SP



FONTE: PMI – Plano Municipal de Saneamento Básico (2017)

O córrego da Lagoa é o principal córrego que corta a área central da cidade e desagua no Rio Jundiá. Sua nascente é na área rural e encontra-se preservada. Seu curso apresenta diversas características como, mata primária preservada, vegetação de mata ciliar, áreas desmatadas e queimadas e sem nenhuma proteção do curso, trechos assoreados e áreas de brejo, canalização e retificação. E conforme o processo de urbanização avança o córrego, seus tributários e suas nascentes passam a ser parte integrante a área urbana.

4 RESULTADOS / ANÁLISE DOS DADOS

Na cidade de Itupeva/SP alguns efeitos são mais visíveis oriundos do processo de urbanização, principalmente em períodos de chuva como, a poluição das águas fluviais por material particulado e o assoreamento do leito natural dos córregos que formam a bacia, causando ilhas de sedimentos, entupimento dos condutos e galerias que estão sob as pontes e vias públicas, e claro a elevação do nível das águas o que causam os alagamentos e inundações FIGURA 7.

FIGURA 7 - TRANSPORTE DE SEDIMENTOS PELA ÁGUA DA CHUVA PARA OS SISTEMAS PLUVIAL E PARA O CÓRREGO DA LAGOA



Foto 01: Loteamento em fase de terraplenagem; carregamento de sedimentos



Foto 02: Sedimentos carregados para o sistema de água pluvial.



Foto 03: Córrego que faz parte da microbacia do córrego da Lagoa, recebendo a carga de sedimentos do loteamento.



Foto 04: Processo aterramento de lote, próximo ao tributário do córrego da Lagoa indicado pela linha e seta azul.

FONTE: Fotos próprias do autor (2019)

Percebeu-se que os fatores econômicos que proporcionaram o início do desenvolvimento da cidade de Itupeva/SP são a força motriz desse incentivo

econômico, como as características locacionais, topográficas, recursos naturais, malha de tráfego interconectada a diversos modais de transporte (Sistemas Rodoviário, Ferroviário, Aeroviário e Hidroviário); a disponibilidade de glebas para transformação de áreas destinadas ao uso e ocupação, possibilitando a implantação de grandes centros logísticos de distribuição, projetos industriais e complexo turístico como o Empreendimento Serra Azul que tem um complexo diversificado de usos e atividades, compreendendo o Shopping Serra Azul, centro de compras (Itupeva); o Hopi Hari: parque de diversões (Vinhedo); o Wet 'n Wild, parque aquático (Itupeva); o Outlet Premium: centro de compras (Itupeva); o Resort Hotel Quality Itupeva, hotel e centro de convenções (Itupeva); e a Fazenda Serra Azul, com loteamentos (Itupeva) (SERRA, 2015), e um crescente turismo rural entre as fazendas e sítios da cidade, o que possibilitou o trânsito de mais de 7 milhões de turistas apenas no ano de 2019 (ITUPEVA, 2020).

Esse dinamismo econômico fez a população crescer de forma rápida e exponencial, gerando um crescimento demográfico que segundo dados do último censo realizado pelo IBGE entre o período de 1991 a 2010 foi maior que 36%, mas quando se analisa também os dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE (2020) entre o período de 1980 até 2020 verifica-se um crescimento populacional ainda mais expressivo, estimado em mais de 500%, tornando-se um desafio para a Administração Pública Municipal.

A Prefeitura Municipal dispõe de informações com um prognóstico que a cidade chegará no ano de 2035, com quase 100.000 habitantes, ITUPEVA (2014), se formos levar em consideração os dados da FUNDAÇÃO SEADE (2020) a população mais que dobrou apenas entre os ano 2000 e 2019, saltando de 26.075 para 57.704 habitantes, fato surpreendente, porém preocupante, no que tange o avanço demográfico, a ocupação de áreas e os problemas socioambientais decorrentes da urbanização.

Apesar dos desafios a cidade de Itupeva/SP apresenta números satisfatórios de desenvolvimento humano, segundo dados históricos do IBGE, nos censos de 1991 a 2010 e refletindo no período atual de desenvolvimentos sociais, com Índice de Desenvolvimento Humano - IDH saindo de 0,452 no ano de 1991 para 0,662 em 2000 e chegando a 0,762 em 2010, isso em menos de 30 anos, crescimento de aproximadamente de 70%, tirando o município da posição 504º e colocando a cidade na posição 187º no ranking no Estado de São Paulo e 366º no ranking nacional,

significa um alto grau de desenvolvimento social da cidade, impulsionado pelo desenvolvimento da região de Jundiaí e Campinas já densamente povoada, industrializada, e altamente desenvolvida e com renda “per capita” expressiva.

A ocupação torna-se muito clara quando analisamos o crescente processo de transformações de áreas pelo qual está passando a cidade, em específico neste estudo na microbacia do córrego da Lagoa, quando verificamos que dos 95 loteamentos implantados no município de Itupeva/SP, 27 loteamentos estão inserido na microbacia do córrego da Lagoa e ocupam 3,48 km² dos 18,3 km² (FIGURA 8), correspondendo a 19,01% do total da bacia que já passou pelo processo de urbanização, dado preocupante, no entanto esses dados, ainda podem ser mais expressivos, principalmente quando comparados e somados aos projetos de Leis de transformação de glebas que passaram pela aprovação nos últimos anos e outros que ainda estão em processos administrativos e que ainda não foram urbanizados, mas como essas áreas já foram incorporados ao perímetro urbano devido ao Plano Diretor (2007), esse valor estimasse dobrar nos últimos anos, seguindo inclusive, o prognostico da Prefeitura de Itupeva de chegar em 2035, com aproximadamente 100.000 habitantes.

FIGURA 8 - PROCESSO DE OCUPAÇÃO E URBANIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA

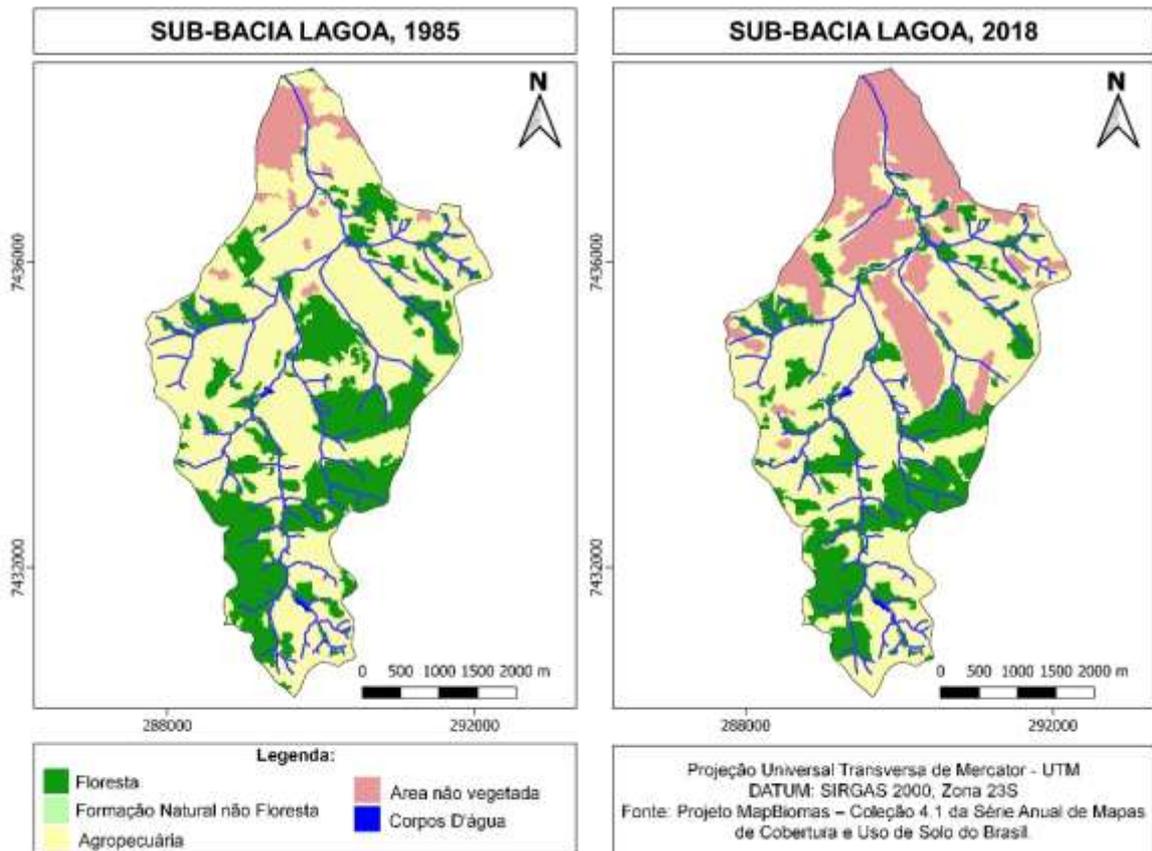
Projetos Urbanísticos Implantados na Microbacia do Cór. Da Lagoa		
	Projetos Implantados	Área Transformada em m ²
DÉC. 1970	3	180.922,20
DÉC. 1980	3	61.079,67
DÉC. 1990	5	530.206,46
DÉC. 2000	11	1.561.827,06
DÉC. 2010-2014	5	1.155.639,31
TOTAIS	27	3.489.674,70

FONTE: Secretaria Municipal de Habitação, Obras e Urbanismo, 2020 (Pen drive).
Tabela elaborada pelo autor.

Esta urbanização que continua a avançar nas áreas desta microbacia hidrográfica, que apesar de algumas de suas nascente estarem na área rural, logo será uma microbacia urbanizada, impermeabilizada, concretada, canalizada,

paisagística, e já sendo visível esse processo de ocupação intensa, sendo melhor visualizada a FIGURA 9.

FIGURA 9 - MAPA EVOLUTIVO DE OCUPAÇÃO POR LOTEAMENTOS NA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA - ITUPEVA/SP



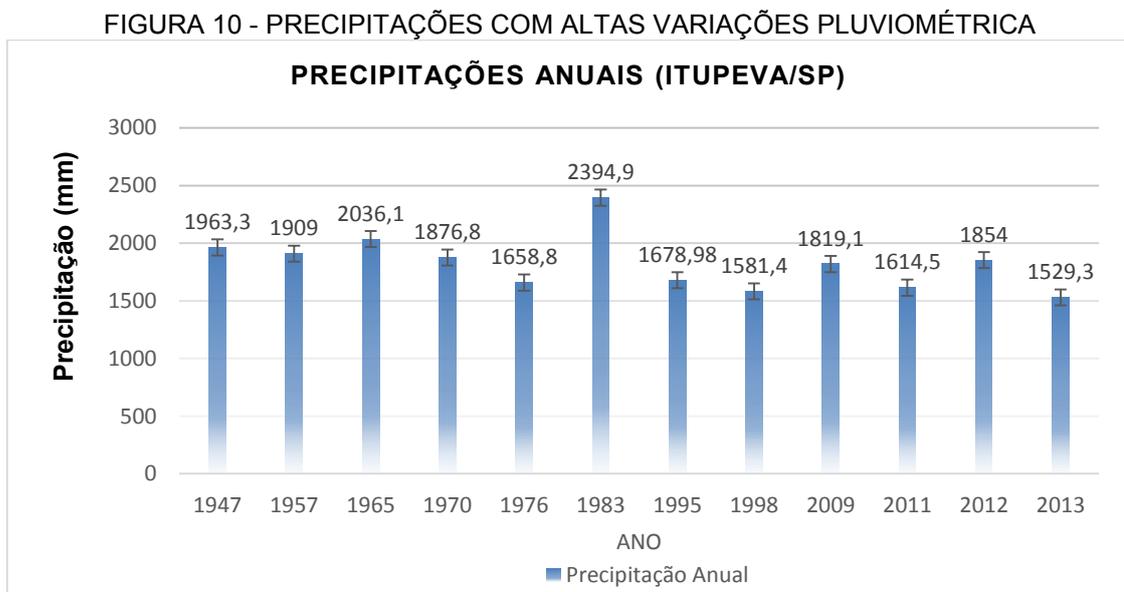
FONTE: MapBiomias – Ano base de 2018

Seguindo as análises, um ponto crucial para demonstrar se o ambiente urbano em expansão é seguro, faz-se necessário o estudo da sua rede de drenagem natural ou superficial com o ciclo hidrológico, nesse caso a pluviometria.

A cidade de Itupeva/SP, faz a coleta de dados pluviométricos desde 1944, esses registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico são da estação pluviométrica pertencente ao sistema da Agência Nacional de Águas, Código ANA 02347057, e serviram como base para o relatório da Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação, e que compõem o Atlas Pluviométrico do Brasil (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, 2016).

Esses dados foram cedidos pela Defesa Civil Municipal, que é responsável pelo acompanhamento e coleta dos dados. O estudo constatou que o nível de

precipitação manteve-se com média anual de 1.259,51 mm/ano, índice também constatados por Collischonn e Tassi (2008) para as regiões do Estado de São Paulo. Apesar de não haver alterações significativas na média da região, observou-se que para alguns anos houve variações significativas, que podem ser observados na FIGURA 10 com valores que chegaram a 2.394,9 mm/ano como no ano de 1983.



FONTE: Defesa Civil Municipal, 2018 (arquivo digital). Gráfico elaborado pelo autor.

Essas variações na pluviosidade é crítico para uma cidade que nos últimos anos, com as várias administrações públicas, fizeram pouco em obras ou ações para prevenir os riscos de alagamentos e inundações, mesmo a própria administração pública sendo ciente de tais dados, esses índices não significam que houve mais dias de chuva no decorrer do ano, na verdade constatou-se que a média dos dias de chuva manteve estável, no entanto, nos anos demonstrado na Figura 10 houve dias de chuva volumosa que em alguns dias chegaram a ultrapassar o volume de 100 mm para o período de 24h, como exemplo podemos citar o dia 21 de abril de 1964, que o volume de precipitação chegou a 134 mm no acumulado de 24h, isso para um mês atípico de chuvas forte, logo tornasse imprescindível ações de controle, pois em 1967 a cidade estava iniciando seu processo de emancipação política assim como seu desenvolvimento, e não havia a ocupação e impermeabilização que há nos dias atuais, logo se houver um retorno de um evento semelhante a esse volume, possivelmente os impactos serão catastróficos e imensuráveis.

Porém, fato que também deve-se levar em consideração, assim como os índices variam para cima, também variam para baixo, com mínimas nos índices pluviométricos, o que impacta não apenas no ciclo hidrológico da bacia, mas o seu abastecimento de água, afetando a dinâmica da economia e do equilíbrio ambiental da cidade de Itupeva/SP, onde a cidade cada vez mais vem sofrendo com relatos na qualidade da água fornecida, assim como na falta dela em alguns bairros, iniciando assim a possibilidade de um futuro processo de racionamento.

Associando ao crescimento da cidade, também torna-se importante a análise dos impactos socioambientais ocasionados pela urbanização, neste estudo abordamos apenas a microbacia do córrego da Lagoa, constatou-se impactos ambientais como o desmatamento e queimadas da mata ciliar em vários pontos, assoreamentos dos tributários e do córrego da Lagoa, ligações clandestinas de esgotamento sanitário a rede pluvial, contaminação do córrego, aumento da velocidade das águas em dias de chuva forte, além dos trechos de travessia com pontes e canalizações haver o transbordamento das águas devido as medidas inadequada das obras estruturais, conforme certificou a empresa Hidrostudio Engenharia (ITUPEVA, 2014) que elaborou o Plano de Macrodrenagem do Município de Itupeva/SP, constatando que faz-se necessário a adoção de medidas estruturais de adequações aos volumes pluviométricos decorrentes dos índices de pluviosidade somados a impermeabilização do solo e ao aumento da rede canalizada de drenagem pluvial, resultantes da urbanização.

Em relação aos impactos sociais, estes afetam o fornecimento de energia, transporte, redes de comunicações, sistema de ensino, segurança e a saúde pública, além dos efeitos devastadores deixado no psicológico de quem é afetado pelas inundações, fato este, não contabilizado nos registros públicos, no entanto, é tão importante quanto a contabilização do valor monetário.

Logo os impactos negativos e positivos foram se materializado ao longo dos anos e os riscos futuros de novos acontecimentos tornam-se cada vez mais evidentes, visto que, a montante é formado por vários córregos pequenos e nascentes, ao correr sentido jusante, o córrego passa pela parte mais urbanizada da cidade e sofre um estrangulamento brutal de sua vazão, sendo em alguns pontos canalizado por tubulações e galerias devido as vias urbanas.

A cidade tem um histórico de caos, causados por alagamentos, inundações e deslizamentos, como mostram os Formulários de Informações do Desastre – FIPE

fornecidos pela Defesa Civil Municipal ao Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, analisando esses formulários disponíveis no sistema nos anos de 2005, 2006, 2016. A cidade de Itupeva/SP nos anos de 2005 e 2006 teve como tipo de desastre classificado como alagamento, porém em 2016 foi classificado como inundação, na FIGURA 11 abaixo é possível visualizar os números e valores da proporção dos impactos, as famílias, as empresas e diversas atividades econômicas e que oficialmente totalizam R\$ 17.070.251,00 um prejuízo financeiro compartilhado entre os cofres públicos e a sociedade, a cidade como um todo é afetada, afinal, desastre não diferencia classes, atividades, pessoas, no entanto as áreas já com vulnerabilidade são as mais atingidas.

FIGURA 11 - DESCRIÇÕES DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS - ITUPEVA/SP

Historico de Alagamentos e Inundações - Itupeva/SP										
Data da Ocorrência	Tipo de Impacto	Volume Pluviométrico (mm)	Áreas Afetadas	DANOS				PREJUÍZOS (Financeiro)		Fonte
				Humanos	Materiais (Edificações)	Ambientais	Sociais	Públicos (valores em reais (R\$))	Privados (valores em reais (R\$))	
25/mai/05	Alagamento	100,2 mm	Urbana	2.410	13	Erosão e Desmatamento	Energia Elétrica, Educação, Saúde Pública, Transportes	R\$ 1.561.510,00		SINPDEC
03/jan/06	Alagamento	não informado	Urbana	13.140	10	Erosão e Deslizamento	Energia Elétrica, Educação, Saúde Pública, Transportes	R\$ 2.238.810,00		SINPDEC
11/mar/16	Inundação	63 mm (acumulado 199,63)	Urbana e Rural	5.208	1.308	não houve	Energia Elétrica, Educação, Saúde Pública, Transportes, Comunicação, Controle de Pragas	R\$ 8.579.895,00	R\$ 4.690.000,00	SINPDEC

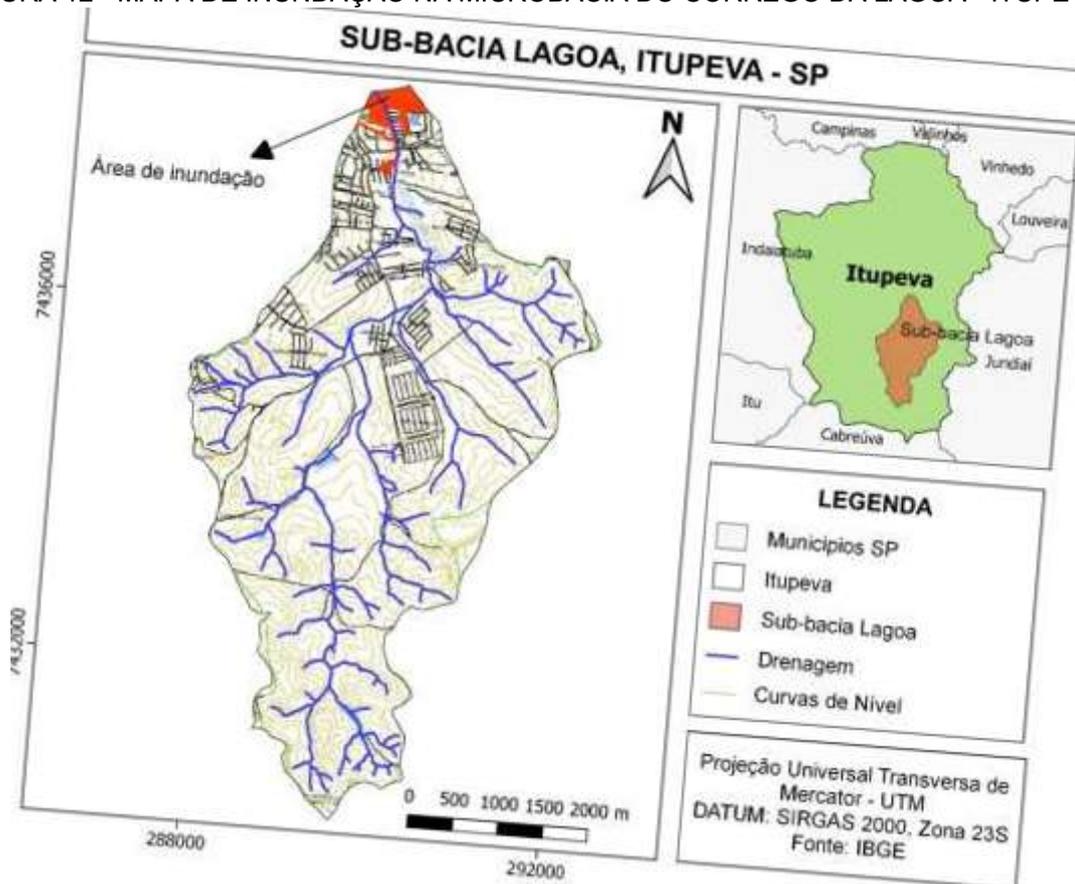
FONTE: Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, 2020. Tabela elaborada pelo autor.

Discorrendo ainda sobre os fatos históricos de inundações e alagamentos na cidade, há os registros jornalísticos, que informam sobre desastres provocados por fortes chuvas no município, como em 29 de janeiro de 2009, 13 de janeiro de 2011 e 08 de setembro de 2015, o que causa estranheza, pois eles não estão no sistema da Defesa Civil, porém os impactos deixaram seu rastro de destruição conforme esta narrado pela imprensa, além do mais, essas datas com a exceção do ano de 2015, estão no produto K - mapa de inundação gerado pela empresa SHS Consultoria para o PMSB da cidade, o qual neste mapa informa também a ocorrência do ano de 2007, sendo a abrangência dos fatos ocorridos nos Bairros, no entanto como são fatos jornalísticos, não há riquezas de detalhes como nos Formulários de Informações do Desastre – FIPE, logo não sendo possível analisar as dimensões dos fatos.

Segundo o relatório técnico **Nº 133035-205** do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em parceria com a Defesa Civil Municipal, o Córrego da Lagoa foi

classificado pelo código R-3 Risco Alto a Inundação que compreende setor crítico e com grande potencial a inundação. Segundo as informações da COMDEC, a altura máxima de evento de inundação registrado foi de 2,0 m, com raio de alcance de 400 m de distância a partir do eixo do canal do córrego da Lagoa, já sendo um resultado do processo de urbanização do entorno da microbacia, FIGURA 12.

FIGURA 12 - MAPA DE INUNDAÇÃO NA MICROBACIA DO CÓRREGO DA LAGOA - ITUPEVA/SP



FONTE: PMI – Plano Municipal de Saneamento Básico, IPT 2013.

Poucas ações foram tomadas no intuito de minimizar as inundações e mesmo com o conhecimento disponibilizado a Administração Pública, e com o avanço de novas áreas a montante da microbacia sendo ocupada o risco as inundações se intensificam a jusante a qual localiza-se a área central que é bastante consolidada, com grande concentração populacional e próprios públicos, além de contar com mais dois córregos, do Bonfim e do Piracatu, que corta também a região central, e que parte deles já se encontra retificada, canalizada e no subsolo.

Pelo levantamento de informações até o momento, os fatos que intensificam as inundações na cidade de Itupeva/SP, é a própria ocupação das áreas naturais

inundáveis a foz do córrego, como exemplo temos o Jd. Samambaia, Jd. Buriti e Jd. Alegria que o margeiam; o assoreamento do córrego pelo excesso de material particulado e vegetação morta, ambos devido aos processos de implantação dos loteamentos e que são arrastados em períodos chuvosos para a calha do córrego, ocasionando as “ilhas de sedimentos”; a poluição por resíduos sólidos que são levados para o córrego principalmente nos dias de chuvas; redução das áreas de drenagem naturais e a queimada e retirada de mata ciliar, além das obras de engenharia como pontes e canalizações que não atendem as necessidades nos períodos de chuva forte.

Essas são ações que potencializam o risco de inundações, que sem o devido planejamento urbano, os impactos poderão se expandir para demais pontos do córrego atingindo áreas antes inimagináveis a inundações.

As consequências das inundações acarretam danos que versam sobre perdas de bens de consumo da população atingida pelas enchentes (objetos, móveis), interrupção das atividades econômicas nas áreas inundadas, degradação de bens públicos tais como: danos à pavimentação asfáltica, danos às travessias, deslizamento das margens dos cursos d’água, ao abastecimento de água e o saneamento básico e conseqüentemente a saúde da população, além de grandes valores de dinheiro público utilizados para ações emergenciais durante e pós-inundação, assim como potencializa a degradação ambiental.

Todos perdem, o cidadão, a economia, o poder público e o meio ambiente, quando não há ações de planejamento que possam evitar os problemas ocasionados pela ocupação, seja na forma mitigadora ou compensatória a pelo menos minimizar os impactos.

Segundo dados já levantados e que constam no relatório do IPT, assim como no Plano de Saneamento Básico da cidade, mostram um prognóstico alarmante, que, caso não haja ações em contrapartida à prevenção dos impactos que foram abordados neste trabalho a cidade sofrerá cada vez mais, além de inundações, ocasionados pelo assoreamento do córrego da Lagoa, impermeabilização do solo, redução das áreas verdes, também terá sérios problemas com a segurança hídrica, mobilidade urbana e saúde pública e possivelmente afastará investimentos em diversas áreas e provavelmente a mais afetada será a turística, visto que o município pleiteia torna-se uma Estância Turística.

Logo tornasse essencial debater possíveis medidas estruturais e não-estruturais que venham a minimizar tais impactos, através de estudos técnicos e socioeconômicos relacionados às enchentes urbanas, com soluções hidráulicas, hidrológicas, ambientais e legislativas. Vale ressaltar que não há o intuito de instigar ações contrárias a ocupação do uso de solo, a implantação de projetos imobiliários ou a econômica do município, mas, de possibilitar a discussão sobre as melhores formas de ocupação territorial mais sustentáveis, assim como o desenvolvimento de ações de projetos de infraestruturas que possam proporcionar um ambiente urbano, sadio, sustentável e seguro.

5 CONCLUSÃO

Esse trabalho apontou que o município de Itupeva/SP é carente de projetos que possam proporcionar um ambiente urbano mais seguro a impactos e que sejam sustentáveis ao crescimento da cidade, aliado ao desenvolvimento de um ambiente tecnológico mais inteligente a prestação dos serviços públicos destinados a população. Dentro dessa realidade, a Administração Pública vem buscando informações para entender os reais impactos do crescimento da cidade, em estudos de revisão como este, bem como nos estudos que fundamentam sua elaboração.

Constatou-se que as obras hidráulicas subdimensionadas, a ocupação de planícies naturais de amortecimento e alagamento da jusante, aliados a expansão urbana a montante na microbacia do córrego da Lagoa, tem potencializado os riscos de inundações assim como a magnitude dos impactos, como o registrado no ano de 2016, fazendo-se necessário seguir o que é proposto no Plano Municipal de Saneamento Básico que aponta para a readequação das obras de engenharia no córrego bem como a implantação dos reservatórios de contenção para combate às enchentes, segurança hídrica e a proteção ambiental.

Os estudos apontaram que é fundamental para o desenvolvimento de Itupeva/SP a execução do plano de implantação das medidas estruturais, que consistiria em duas etapas, na primeira os reservatórios principais, ao longo do córrego da Lagoa, serão considerados como prioritários tendo em vista a influência sobre o escoamento ao longo de toda a bacia. E as obras de canalização e adequação das travessias, estariam previstos para a segunda etapa, pois com a implantação dos reservatórios será possível os prognósticos da dinâmica do sistema hidrológico.

Porém, o real desenvolvimento responsável tem muito mais êxito quando elaborado de forma participativa com a implantação de medidas não-estruturais, como a Criação do Comitê de Gestão Municipal de Prevenção a Inundações e Desastres Naturais, orientação de moradores e trabalhadores da região sobre como proceder em casos de alertas, desenvolvimento de aplicativos destinados a auxiliar a população em caso de possíveis riscos as inundações e instalação de sensores nos nós dos córregos, destinados a informar em tempo real o aumento da vazão e o nível dos mesmos.

Outras medidas relevantes seria a elaboração de um plano de Educação Ambiental nas escolas, ações de plantio de mudas e educação ambiental junto à comunidade do entorno do córrego da Lagoa e das demais microbacias que estejam sendo urbanizadas e propor no Plano Diretor Municipal novas formas de ocupações urbanísticas, como jardim de chuva nas casas, poço de infiltração nos condomínios e bacias de captação nas propriedades rurais.

Além disse a regulamentação de aparatos legais de proteção e uso do solo mais específicos e alinhados com a realidade do município, levando em consideração as características do meio físico e biológico, como um Projeto de Lei que responsabilize empresas, cujos projetos imobiliários no entorno das microbacias da cidade de Itupeva/SP ocasionem o assoreamento do córrego, tendo como pena direta a elaboração e execução, ou custeio, de projeto de desassoreamento em toda a extensão da área afetada pelo empreendimento, claro que, sempre no intuito de prevenir tais ações, visto que, desassorear possibilita a geração de novos impactos.

O fato de que a frequência da ocorrência dos eventos de inundação ser baixa, não significa que não há risco, e quanto mais o tempo passa sem que novos eventos ocorram, mais a população se acostuma a não acreditar na possibilidade de inundação e menos o poder público investe em ações de prevenção, mesmo os dados pluviométricos mostrando que o tempo de retorno de chuvas fortes na região é a cada 10 anos, o que reforça o argumento de que ações precisam ser urgentemente realizadas.

Visto que, a expansão da mancha urbana é um fato, com ou sem o devido planejamento, torna-se imprescindível a participação de toda a sociedade nos debates. É necessário que todos estejam envolvidos na elaboração, no planejamento e principalmente no entendimento da aplicabilidade das políticas públicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações**, São Paulo. Editora UNESP: Cultura Acadêmica, 215 p., 2012.

BASSO, L. A.; MOREIRA, L. G. R.; PIZZATO, F. **A influência da precipitação na concentração e carga de sólidos em cursos d'água urbanos: o caso do arroio Dilúvio**, Porto Alegre-RS: Geosul, v. 26, n. 52, p. 145, 2011.

BOZZI, C. DE M. G. **Medidas não estruturais de combate à inundações urbanas : a importância do zoneamento de áreas de risco , como instrumento eficaz de gestão pública municipal**. In: CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE. 27 a 31 mai. 2018, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ASSEMAE, n. 1, p. 789–803, 2018. Disponível em: <<https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2019/08/medidas-nao-estruturais-de-combate-a-inundacoes-urbanas-a-importancia-do-zoneamento-de-areas-de-risco-como-instrumento-eficaz-de-gestao-publica-municipal-1.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

CANÇADO, V. L. **Consequências econômicas das inundações e vulnerabilidade [manuscrito] : desenvolvimento de metodologia para avaliação do impacto nos domicílios e na cidade**. UFMG, Tese de Doutorado. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/245D.PDF>>. Acesso em 14 jan. 2020.

CARNEIRO, P. R. F. et al. A gestão integrada de recursos hídricos e do uso do solo em bacias urbano-metropolitanas: O controle de inundações na bacia dos rios iguaçu/sarapuí, na Baixada Fluminense. Campinas: **Ambiente e Sociedade**, v. 13, n. 1, p. 29–49, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31715781003>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

CASA MILITAR / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco de deslizamentos e inundações do município de itupeva (sp) - relatório técnico n° 133035-205**, Itupeva. 132 p. 2013. Disponível em: <<https://itupeva.sp.gov.br/site/images/stories/institucional/transparencia/defesa-civil/5-RelTeclPTMapeamentoAreasRiscoltupevaSP.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência** (Desagregação de Precipitações Diárias). Município: Itupeva/SP. Estação Pluviométrica: Itupeva, Código ANA 02347057. José Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto. Fortaleza, CE: CPRM, 2016. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17586>. Acesso em: 30 mar. 2020.

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. IPH UFRGS. Porto Alegre. p. 2. maio, 2008. 2008.

FAISAL, I.; KABIR, M.; NISHAT, A. **Non-structural flood mitigation measures for Dhaka City**. *Urban Water*, v. 1, n. 2, p. 145–153, 1999. doi:10.1016/s1462-0758(00)00004-2. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462075800000042>> Acesso em: 09 de ago. de 2020

FERREIRA, Y. N.; BALLAROTTI, C. R. Gestão ambiental urbana: exemplos de gestão em áreas de inundação. **Periodico**, Ano x, vol. 10, n. 2. Ago-Dez. 2010, p.60. Rio Claro / São Paulo: OLAM - Ciência & Tecnologia, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/index> Ano>. Acesso em 05 mar. 2020.

FORTUNATO, A. B. et al. **Generating inundation maps for a coastal lagoon : A case study in the Ria de Aveiro. (Portugal)**. Elsevier: *Ocean Engineering*. v. 64, p. 60–71, 2013. doi.org/10.1016/j.oceaneng.2013.02.020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0029801813001005?via%3Dihub>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

FUNDAÇÃO SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados. **Perfil dos Municípios Paulistas**: Buscar Itupeva. São Paulo. 2020. Disponível em: <<https://perfil.seade.gov.br/#>>. Acesso em: 07 ago. 2020.

GASTALDI, José Petrelli. **Elementos de Economia Política**. 19ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006. Arquivo em PDF.

GILLES, D. et al. Inundation mapping initiatives of the iowa flood center: Statewide coverage and detailed urban flooding analysis. **Water (Switzerland)**, v. 4, n. 1, p. 85–106, 2012. doi:10.3390/w4010085. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2073-4441/4/1/85>>. Acesso em: 27 abr. 2020

PORTAL G1, Sorocaba e Jundiaí. **Morador registra alagamento em rua após chuva em Itupeva**. Edição 03 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2015/11/morador-registra-alagamento-em-rua-apos-chuva-em-itupeva.html>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itupeva/panorama>>. Acesso em: 07 ago. 2020

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Defesa Civil Municipal. **Dados Pluviométricos com dado desde 1944**. Arquivo Digital, 2018. Pen Drive.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Plano Diretor Municipal. **Lei Complementar Nº 153, de 29 de maio de 2007**. Itupeva, 2007. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-itupeva-sp>>. Acesso em: 27 abr. 2020.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Plano Diretor de Turismo de Itupeva. **Lei Complementar Nº 488, de 07 de Agosto de 2020**. Itupeva, 2020. Disponível em: <<http://leismunicipais.is/arcmy>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. **Dispõe Sobre a Instituição do Plano de Diretrizes Urbanísticas - PDU**. Lei Complementar Nº 313, de 10 de julho de 2012. Itupeva, 2012. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/ahbun>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Política Municipal de Saneamento Básico. **Lei Nº 2113, de 26 de dezembro de 2017**. Itupeva, 2017. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/lkptv>>. Acesso em: 27 abr. 2020.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saneamento Básico. **Produto K do Convênio CV nº 492/2010 - PMSB**. Desenvolvido pela SHS Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda - Coord. Lívia Cristina Holmo Villela. Itupeva, 2014. Arquivo em PDF.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Programa "InovAção Itupeva", no âmbito do Município de Itupeva. **Lei Complementar Nº 413, de 20 de julho de 2017**. Itupeva, 2017. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/dvmrp>>. Acesso em: 27 abr. 2020

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Plano de Macro Drenagem de Itupeva/SP. **Capítulo: Aspectos Gerais das Bacias do Município de Itupeva**. Itupeva, 2015. Arquivo Digital.

ITUPEVA. Prefeitura Municipal. Secretaria de Habitação, Obras e Urbanismo. **Loteamentos implantados no município de Itupeva deste a sua criação**. Material solicitado por meio de Ofício a Secretaria de Habitação, Obras e Urbanismo. Proc. Adm. 4087/2020. Itupeva, 2020. Arquivo Digital. Pen Drive.

IZZO, LC. **Chuva forte derruba 10 árvores em Itupeva**. Jornal de Itupeva, Edição de 8 de setembro de 2015. Disponível em: <<http://www.jornaldeitupeva.com.br/2015/09/08/chuva-forte-derruba-10-arvores-em-itupeva/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

JORNAL DE ITUPEVA. **Itupeva vive dia de caos com enchente**. Edição de 11 de março de 2016. Disponível em: <<http://www.jornaldeitupeva.com.br/2016/03/11/itupeva-vive-dia-de-caos-com-enchente/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

JORNAL DE ITUPEVA. **Após fortes chuvas, Defesa Civil orienta população**. Edição de 4 de janeiro de 2019. Disponível em: <<http://www.jornaldeitupeva.com.br/2019/01/04/apos-fortes-chuvas-defesa-civil-orienta-populacao/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

PORTAL G1. Sorocaba e Jundiaí. **Morador registra alagamento em rua após chuva em Itupeva**. Edição de 03 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2015/11/morador-registra-alagamento-em-rua-apos-chuva-em-itupeva.html>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

JORNAL DE ITUPEVA. Canal no Youtube. **Itupeva enfrenta sua maior enchente**. Video Postado em 2005. Disponível em: <<https://youtu.be/Sq0Yrh7Q4VA>>. Acesso em 15 jan. 2019.

JORNAL DE ITUPEVA. Canal no Youtube. **Nova enchente em Itupeva deixa 700 famílias desalojadas.** Video Postado em janeiro de 2009. Disponível em: <<https://youtu.be/3ipyJq1fleM>>. Acesso em 15 jan. 2019.

JORNAL DE ITUPEVA. Canal no Youtube. **Itupeva sofre nova enchente.** Video Postado em 13 de janeiro de 2011. Disponível em: <<https://youtu.be/bh068U7cBvM>>. Acesso em 15 jan. 2019.

JORNAL DE ITUPEVA. Canal no Youtube. **Enchente e alagamento em Itupeva.** Video Postado em 11 de março de 2016. Disponível em: <https://youtu.be/_B6Grn0i40>. Acesso em 15 jan. 2019.

MACHADO, O. J.; POLEZA, M. M. Medidas estruturais e não estruturais implementadas para minimizar impactos com as inundações no município de Itaipava. **NASPA Journal**, v. 42, n. 4, 28 p. 2005. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Orli-Jos%C3%A9-Machado.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2019

MIRANDA, R. A. C.; OLIVEIRA, M. V. S.; SILVA, D. F. **Ciclo Hidrológico Planetário: Abordagens e Conceitos.** Revista Geo UERJ, v. 1, n. 21, p.110. 2010. d.o.i. 10.12957/geouerj.2010.1461. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/1461/1226>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Transformando Nosso Mundo: **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em 10 ago. de 2020.

SERRA, M. G. **Fenômenos de Dispersão Urbana no Território de Paulista: O Caso de Itupeva, 1990-2010.** 2015. 123 f. Universidade Presbiteriana Mackenzie. Dissertação de Mestrado (Arquitetura e Urbanismo). São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/3344>>. Acesso em 27 abr. 2020

S2iD – Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Formulários de Informações sobre o Desastre – FIDE.** Itupeva, 2020. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/paginas/index.xhtml>>. Acesso em: 24 agosto 2020

TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. **Brasília: Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco 2005.** 194 p. 2005. Arquivo em PDF.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil.** REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina. ARTIGO. VOLUME. 1 - Nº. 1 - JAN/JUN - 2004 p. 59-73 DOI: 10.21168/rega.v1n1.p59-73. Disponível em: <https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=2&ID=63&SUMARIO=787>. Acesso em: 25 nov. 2019.

TUCCI, C. E. M. **Águas Urbanas.** Estud. Av. v. 22 n. 63. Scielo. São Paulo 2008.

doi.org/10.1590/S0103-40142008000200007. Disponível em:
<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 09 jul. 2020.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1ª Ed. p. 63. 2003. Arquivo em PDF.

VIEIRA, RS. **Crescimento econômico no estado de São Paulo: uma análise espacial**. São Paulo: Editora UNESP - Cultura Acadêmica. 103 p. 2009. ISBN 978-85-7983-013-6. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/ytpcw/pdf/vieira-9788579830136.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2020