

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE OURINHOS

FRANCIELE CAROLINE GUERRA

**AS ÁREAS DE RISCOS HIDROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE
OURINHOS/SP**



Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias
Orientadora

Ourinhos – SP
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE OURINHOS

FRANCIELE CAROLINE GUERRA

AS ÁREAS DE RISCOS HIDROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE OURINHOS/SP

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora para a
obtenção do título de Bacharel em Geografia
pela UNESP – Campus de Ourinhos.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias

Ourinhos – SP
2017

FRANCIELE CAROLINE GUERRA

AS ÁREAS DE RISCOS HIDROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE OURINHOS/SP

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora para a
obtenção do título de Bacharel em Geografia
pela UNESP – Campus de Ourinhos.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias (orientadora)

(assinatura do membro)

Profa. Dra. Marcilene dos Santos (professora convidada)

(assinatura do membro)

Profa. Dra. Daniela Fernanda da Silva Fuzzo (professora convidada)

(assinatura do membro)

Ourinhos, Junho de 2017.

Dedico este trabalho aos meus pais Francimara Ap. Beil Guerra e
José Donizetti Guerra.

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora Profa. Dra. Andréa Ap. Zacharias, pela orientação desde o início da graduação, pelo apoio, confiança e incentivo pela pesquisa, e que me permitiu voar cada vez mais alto.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pela concessão da bolsa durante dois anos, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa durante um ano, sem as quais não seria possível o desenvolvimento desta pesquisa e do meu crescimento acadêmico.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, pelo apoio concedido durante minha trajetória, através do programa de inclusão de alunos da escola pública na universidade, pela concessão por dois anos da Bolsa de Apoio Acadêmico e Extensão I (BAAE I) e permanência estudantil, e pela contemplação e oportunidade de realizar intercâmbio durante um semestre pelo Programa de Apoio ao Intercâmbio Internacional, com convênio bilateral entre a UNESP e a Universidade de Santiago de Compostela (USC) na Espanha.

À UNESP campus de Ourinhos-SP, a qual disponibilizou o acesso aos equipamentos dos laboratórios, e também a seus funcionários que não mediram esforços no auxílio e contribuição.

À Secretária de Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Ourinhos pelas informações empregadas neste trabalho, e à Defesa Civil de Ourinhos especialmente ao agente de proteção e defesa civil Harold Adolf Scharf por conceder os registros de ocorrências de riscos ambientais dos últimos anos.

Aos professores da UNESP Ourinhos, que foram essenciais para minha formação, em especial a Profa. Dra. Daniela Fernanda da Silva Fuzzo pelo auxílio e observações no meu trabalho e aos colegas de pesquisa/laboratório que contribuíram com as trocas de experiências.

A toda minha família que sempre me apoiaram para a realização desta etapa e me incentivaram dando forças nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos e colegas dos mais diversos momentos que construí durante a graduação, em especial vocês meninas do “Team Londrina” Marina, Raíssa, Calu e Hannem, que nossa amizade seja duradoura.

Ao meu companheiro Cláudio mais que especial, pelo incentivo, força, carinho e paciência dispensada. Sou eternamente grata por tudo!

E a todos que de alguma forma contribuíram com este trabalho e estão contribuindo com minha formação acadêmica e profissional.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar as áreas vulneráveis a riscos hidrológicos, por alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações no município de Ourinhos (SP), com o intuito de auxiliar nas políticas públicas municipais visando a sustentabilidade e gestão do patrimônio ambiental urbano. Para isso, utilizou-se como base os conceitos vulnerabilidade, risco e patrimônio ambiental. Em uma abordagem etimológica, a palavra “risco” significa situação de perigo, “vulnerabilidade” pode ser entendida como suscetibilidade por parte do ser humano a uma situação de perigo ou dano, e “patrimônio ambiental” são todos os elementos considerados pelos processos de construção cultural do ambiente urbano – entendido enquanto materialização das relações sociais. Se relacionados à cartografia de síntese, seus objetos tornam-se importantes indicativos de sustentabilidade na ordenação territorial, pois espacializam as áreas de potencialidades e vulnerabilidades de um dado território, contribuindo diretamente para propostas de políticas públicas municipais que compõem as etapas de planejamento ambiental dos Planos Diretores. Assim, tomando como base as novas políticas ambientais federais – em especial a Lei nº 12.608/2012 –, que estabelecem como competência dos municípios identificar e incorporar os mapeamentos de riscos e vulnerabilidades, promovendo a fiscalização dessas áreas para a preservação do patrimônio ambiental urbano. O trabalho adota como concepção teórica o método de investigação da análise sistêmica da paisagem, em que natureza, homem, sociedade e cultura passam a ser planejados e compreendidos de maneira integrada. Para isso, utilizou-se como metodológica as considerações de Alves (2006) por permitir exemplos dotados de indicadores e variáveis relevantes sobre a temática envolvida e os critérios de análise e de classificação de riscos do Ministério das Cidades, juntamente com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. Ao final, tem-se a cartografia de síntese com o cenário das áreas vulneráveis aos riscos de inundação, juntamente com catalogação das ocorrências da Defesa Civil dos anos de 2011 a 2016, com a perspectiva de algumas medidas mitigadoras que contribuam para políticas públicas municipais de gestão patrimonial e de qualidade ambiental, além de efetivar discussões para um ordenamento territorial em áreas de potencial desequilíbrio ambiental que necessitam de conservação, proteção, controle e monitoramento enquanto patrimônio natural e cultural, ou seja, patrimônio ambiental urbano.

PALAVRAS CHAVES: Cartografia de Síntese, Áreas de Riscos Hidrológicos, Ordenamento Territorial, Sustentabilidade.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the vulnerable areas to hydrological risks, such as, flooding, inundation and overflowing in the city of Ourinhos (SP), with the purpose of assisting in the municipal public policies aiming at the sustainability and management of environmental urban patrimony. For that, it was used the concepts of vulnerability, hazard and environmental patrimony. In an etymological approach, the word "hazard" means a situation of danger, "vulnerability" can be understood as susceptibility by the human being in a situation of danger or damage, and environmental patrimony "are all elements considered by the processes of cultural construction of urban environment – understood as materialization of social relations. When related to cartography, its objects become important indicators of sustainability in territorial ordering, because spatialize the areas of potential and vulnerabilities of a given territory, contributing directly to municipal public policy proposals that make up the steps of environmental planning. So, based on the new federal environmental policies – in particular Law Nº 12.608/2012 – which establish as competence of the municipalities identify and incorporate the mappings of risks and vulnerabilities, promoting supervisory of these areas for urban environmental patrimony preservation. The work adopts as theoretical conception the method of investigation of the systemic analysis of the landscape, in which nature, man, society and culture are now planned and understood in an integrated way. In order to do so, Alves (2006) considered the methodological approach to allow examples with relevant indicators and variables on the theme involved and the criteria for analysis and hazard classification of the Ministry of Cities, together with the Institute of Technological Research Of the State of São Paulo - IPT. At the end, there is the synthesis cartography with the scenario of areas vulnerable to flood risks, together with the cataloging of Civil Defense occurrences from 2011 to 2016, with the perspective of some mitigating measures that contribute to municipal public policies of Patrimonial management and environmental quality, as well as to carry out discussions for a territorial planning in areas of potential environmental imbalance that need conservation, protection, control and monitoring as natural and cultural patrimony, that is, urban environmental patrimony.

KEYWORDS: Cartography, Hydrological Risk Areas, Spatial Planning, Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área urbana de Ourinhos/SP.	16
Figura 2 - Risco	25
Figura 3 - Relação entre níveis de ameaça e de vulnerabilidade na determinação de intensidade de riscos.	28
Figura 4 - Seção da calha do rio em área rural.	31
Figura 5 - Seção da calha do rio em área urbana.	31
Figura 6 - Exemplo de enchente, inundação e alagamento em área urbana.	32
Figura 7 - Interações entre Planejamento, Gerenciamento, Gestão e Zoneamento Ambiental.	46
Figura 8 - Representação de perfil longitudinal de canais fluviais: (a) morfologia do leito do córrego em condições naturais (em equilíbrio); (b) morfologia do leito do canal após processo de retificação.	57
Figura 9 - Movimento de massa, em média vertente, do tipo corrida de terra, tendo como material em movimento o regolito e Perdas de Patrimônio, Memória, Identidade e Vidas com a enchente do Córrego Monjolinho.	76
Figura 10 - Registros ao redor dos córregos urbanos do município de Ourinhos/SP.	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Extensão dos Córregos Urbanos do Município de Ourinhos/SP.	17
Tabela 2 - Dados de temperatura e precipitação do município de Ourinhos/SP.	18
Tabela 3 - Atividades econômicas em Ourinhos/SP.	19
Tabela 4 - População urbana e rural e evolução do grau de urbanização do município de Ourinhos, de sua fundação até o ano de 2000.	21
Tabela 5 - Definições de risco no discurso ocidental em Bankoff (2004).	24
Tabela 6 - Conceito de Risco.	27
Tabela 7 - Classes de declividade e o afastamento das curvas de nível.	39
Tabela 8 - Considerações adotadas para o cenário de riscos hidrológicos.	43
Tabela 9 - Total de construção em obras com infraestrutura e valor total utilizado com os recursos do PAC.	53
Tabela 10 – Totais de construção com a canalização dos córregos e investimento.	58
Tabela 11 - Legenda iconográfica (Apêndice 06).	72
Tabela 12 - Cenários de Inundação.	74

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Bairros Jardim Ouro Verde e Jardim Paulista com elevado IAV - presença do Parque Ecológico respectivamente cercado por construções e pavimentação.	18
Imagem 2 - Vila São Luiz (lado esquerdo do córrego), do lado direito presença do cemitério municipal.	62

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 - Interações entre risco e vulnerabilidade – enchente, inundação, alagamento e enxurrada.	33
Fluxograma 2 - Critérios de análise de risco sujeitas a processos de enchentes e inundações.	34
Fluxograma 3 - Fluxograma metodológico da pesquisa.	36

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Casas desapropriadas pela Defesa Civil.	41
Foto 2 - Foto da comunidade irregular, localizada na margem, há poucos metros do córrego.	63
Foto 3 - Casas de alvenaria. O córrego se localiza após as bananeiras, ao fundo da foto. Pode-se observar a presença de um muro ao fundo, impedindo o contato entre as pessoas residentes desse setor com o córrego.	63
Foto 4 - Córrego Christoni canalizado.	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da População Urbana e total do Município de Ourinhos.	69
Gráfico 2 - Número de ocorrências de eventos hidrológicos registrados pela defesa civil.	70
Gráfico 3 - Número de ocorrências por bairros de eventos hidrológicos.	71
Gráfico 4 - Registro de ocorrências da defesa civil em Ourinhos no período de 2011 a 2016.	72

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Mapa da drenagem urbana, curvas de nível e imagem de satélite da área urbana - Ourinhos/SP.	90
Apêndice 2 - Mapa da drenagem urbana canalizada - Ourinhos/SP	91
Apêndice 3 - Mapa de declividade, hipsometria e imagem de satélite da área urbana - Ourinhos/SP	92
Apêndice 4 - Mapa de uso e ocupação do solo urbano com as ocorrências de eventos hidrológicos e imagem de satélite - Ourinhos/SP	93
Apêndice 5 - Mapa dos bairros afetados pelos eventos hidrológicos na área urbana - Ourinhos/SP	94
Apêndice 6 - Imagem de satélite com registros dos eventos hidrológicos de 2011 a 2016 no município de Ourinhos/SP	95
Apêndice 7 - Imagem de satélite com ocorrências de alagamento, enxurrada e inundação - Ourinhos/SP	96
Apêndice 8 - Mapeamento de cenários das áreas com riscos de inundação e ocorrências da defesa civil, 2011 – 2016.	97
Apêndice 9 - Glossário dos riscos ambientais na área urbana de Ourinhos/SP.	98

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	12
2. OBJETIVOS	14
3. CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO.....	15
3.1. Área de Estudo	15
3.2. Processo Histórico de Desenvolvimento Urbano de Ourinhos	19
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
4.1. Riscos Ambientais e Vulnerabilidades	24
5. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS.....	30
5.1. Revisão de Literatura.....	30
5.2. Critérios de Identificação e Classificação das Áreas de Riscos Hidrológicos	34
5.3. Elaboração dos Mapeamentos Temáticos	35
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES: O ESTUDO DE CASO NA ÁREA URBANA DE OURINHOS/SP.....	44
6.1. As Propostas de Políticas Ambientais do Plano Diretor de Ourinhos: algumas reflexões 44	
6.2. Patrimônio Ambiental Urbano, Gerenciamento de Riscos e Sustentabilidade do Território	59
6.3. As áreas de Riscos Hidrológicos no Município de Ourinhos	65
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	84

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As encostas e os cursos d'água são periodicamente deflagrados por precipitações com diferentes intensidades e durações, foco de grande atenção nas pesquisas geomorfológicas, provocando problemas de ordem socioambiental e por vezes socioeconômico, principalmente no meio urbano, como: inundação, alagamento, deslizamento de terra e queda de barreiras entre outros, podendo gerar impactos que vão dos desastres a catástrofes. “Seu estudo é fundamental para a compreensão das paisagens naturais, bem como para sua aplicação no controle de erosão dos solos tanto em áreas rurais ou urbanas” (GUERRA, 2011 p. 15).

As mudanças na urbanização global têm incentivado, cada vez mais, nas esferas governamentais, criações de programas de desenvolvimento com elevado investimento financeiro, na perspectiva de seus controles em centros urbanos, fatos de ocupação desordenada e acelerada que devem ser destacados como exemplos o caso de Petrópolis, “[...] cujas características do meio físico, como encostas íngremes, solos profundos e chuvas concentradas, têm causado centenas de mortes nas últimas décadas”. (GUERRA, 2011, p. 25).

No Brasil as enchentes em áreas urbanas têm sido cada vez mais frequentes, haja vista que “[...] um dos maiores problemas enfrentados pelas cidades brasileiras hoje é a ocorrência de inundações ou enchentes, que têm causado grandes prejuízos financeiros e até mesmo perdas de vidas humanas” (GUERRA, 2011, p. 82), como os casos de Brasília (AC) em 2015 e São Luís do Paraitinga (SP) em 2010 entre tantos outros.

“Entre 1940 e 1990, ocorreram 1.161 eventos catastróficos, incluindo deslizamentos, corridas de lama, quedas de blocos e enchentes, com centenas de mortes nesse período, bem como perdas materiais” (GUERRA, 2011, p. 25). Lembrando que, o Brasil não figura entre os países mais susceptíveis a desastres naturais. “Ocupa apenas a 123ª posição em um índice mundial dos países mais vulneráveis a cataclismos” (PIVETTA, p.17, 2016).

Porém, “85% dos desastres são causados por três tipos de ocorrências: inundações bruscas, deslizamento de terra e secas prolongadas” [...] “Nas ultimas cinco décadas, mais de 10,225 brasileiros morreram em desastres naturais, a maioria em inundações e devido à queda de encostas” (Ibidem, p.17).

Desde o final da década de 1990 a concentração da população em grandes metrópoles, ocasionou o aumento da poluição e da frequência das inundações em função da impermeabilização e da canalização dos rios. Já nos últimos anos, tem-se o papel inverso, o aumento da população urbana ocorre especialmente nas periferias, ocupando áreas de mananciais e de risco de inundação e dos movimentos de massa devido à expansão urbana nas encostas que vem sendo desmatadas para tal.

O processo de urbanização juntamente com o grau de saturação, impermeabilização do solo, retificação, assentamento em cursos de água e encostas, contribuíram para o processo de inundações, enchentes e vários outros fatores impactantes advindos da ação antrópica que levam ao risco ambiental. Deste modo, as modificações progressivas da ação do homem sobre o habitat, faz com que os recursos naturais e a população fiquem expostos a situações de riscos.

Especificamente, a cidade de Ourinhos/SP, através dos históricos de ocorrências em pesquisas de campo, noticiários e relatórios, constatou que os eventos mais incidentes ocorrem em períodos de altos índices pluviométricos, causando principalmente alagamentos e inundações, intensas erosões no solo devido às enxurradas e também alto índice de queda de árvores devido as fortes rajadas de ventos. Ocorrências que são associadas aos eventos de precipitação mais concentrada quando são registrados grandes volumes de chuva em curto espaço de tempo na área urbana.

Nesta perspectiva, optou-se por dar ênfase às áreas de riscos hidrológicos por: alagamento, enchentes, enxurradas e inundações, propondo o mapeamento e buscando princípios a precaução e preservação nos estudos destas áreas no ordenamento territorial. E servindo para a sustentabilidade ambiental, frente aos riscos naturais ou originados das intervenções antrópicas, que englobam o meio social, cultural, econômico e o patrimônio ambiental urbano.

Trata-se de uma análise do espaço urbano, por ser um tema cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, destas residirem ou não em áreas de riscos. E do fenômeno ser objetivo de pesquisa dos inúmeros trabalhos nas mais variadas linhas de abordagem, a fim de contribuir com políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental, o papel do poder público, sobretudo, municipal.

Além da participação da comunidade nas discussões sobre o planejamento da cidade, e os instrumentos e perspectivas do processo de planejamento e gestão da cidade de Ourinhos/SP.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo identificar as áreas vulneráveis aos riscos hidrológicos por alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações, na área urbana do (no) município de Ourinhos/SP, e indagar a ideia dos patrimônios ambientais urbanos considerando as políticas ambientais e exigências federais como cenário de gestão da sustentabilidade e conservação, além da preservação da memória, da identidade e de vidas.

Neste sentido, a pesquisa busca como objetivos específicos:

- a. analisar as propostas de políticas ambientais vigentes no Plano Diretor do Município de Ourinhos, estabelecendo discussões sobre as medidas mitigadoras adotadas pela administração pública;
- b. identificar as áreas afetadas pelos fenômenos de alagamento, enchentes, enxurradas e inundações através de consultas nos bancos de dados da Defesa Civil Municipal, jornais da imprensa local, bem como algumas aferições em campo;
- c. quantificar as ocorrências de eventos hidrológicos por alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações da drenagem urbana nos bairros do município de Ourinhos/SP;
- d. elaborar a Cartografia de Síntese com as áreas vulneráveis aos riscos hidrológicos, considerando os terrenos facilmente inundáveis por alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações, visando futuras propostas de medidas mitigadoras ao (re)ordenamento territorial do Plano Diretor de Ourinhos/SP;
- e. classificar as áreas identificadas quanto à tipologia e grau do risco hidrológico urbano, a fim de analisar com maior critério seu cenário hidrológico, seu padrão construtivo e a distância das moradias em relação ao eixo de drenagem.

3. CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

Este item tem como objetivo apresentar algumas caracterizações importantes do município de Ourinhos, tais como: localização, aspectos sociais, áreas verdes e arborização urbana, clima e índice pluviométrico, uso da terra, relevo e a hidrografia.

Além da evolução histórica do município expondo sua identidade local e o processo de desenvolvimento, até os dias atuais, distinguindo seu espaço urbano, construído e reconstruído ao longo do tempo conforme os interesses históricos, político, econômico, sociais e culturais da sociedade, e sua paisagem urbana constituída pelos resultados das ações humanas que podem ocorrer de maneira desordenada ou de forma planejada e oriunda (Zacharias; Bueno, 2013).

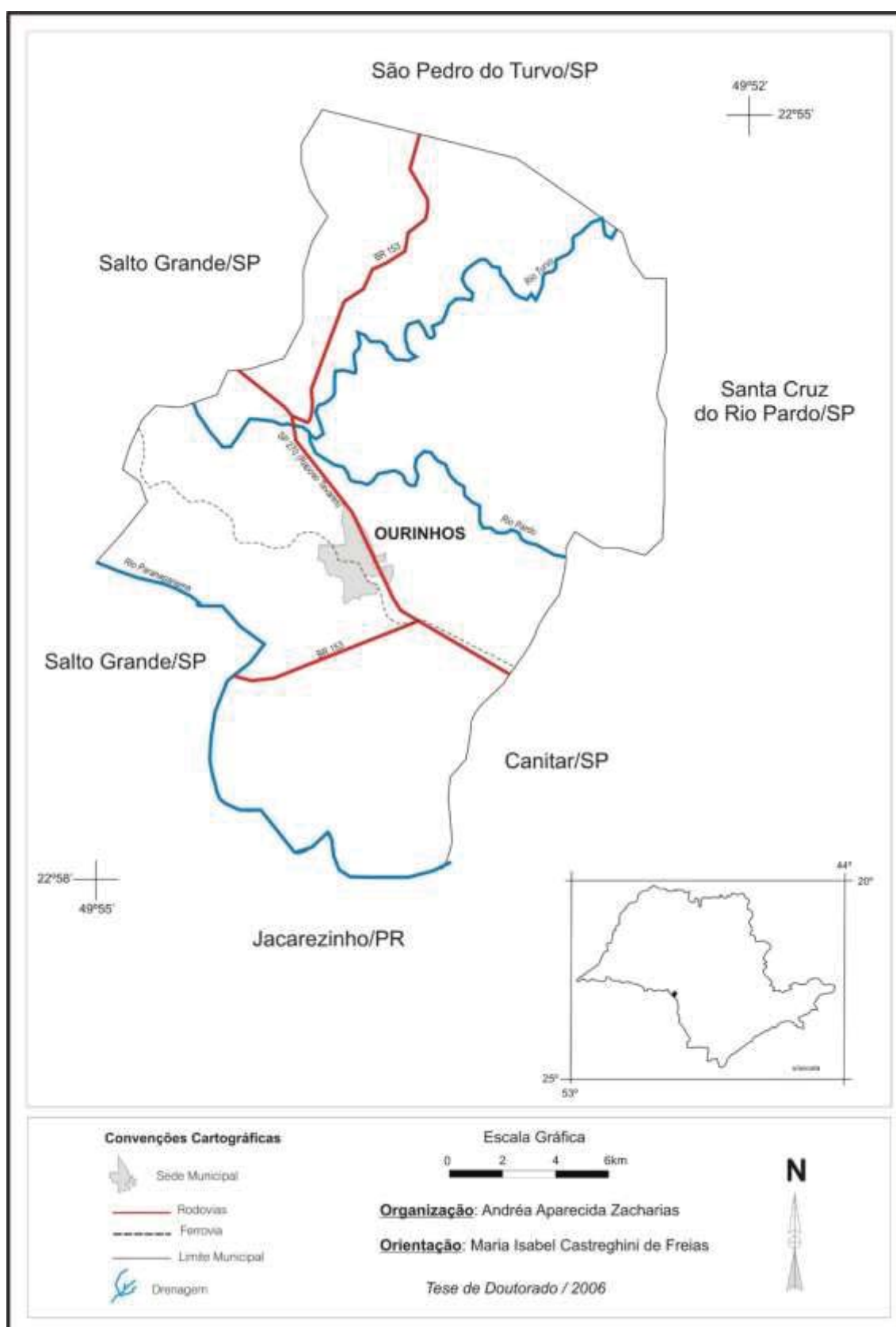
3.1. Área de Estudo

Ourinhos é uma cidade de médio porte, localizada na porção sudoeste do estado de São Paulo, cujo limite territorial equivale a 282 km², sendo que destes 90 km² corresponde às áreas urbanas. A população total do município é de 103,035 mil habitantes, segundo o Censo do IBGE de 2010. Deste total 97,42% residem na área urbana e 2,58% na área rural (Figura 1).

O município está situado no Planalto Ocidental Paulista, possui o relevo plano de solos férteis e é delimitado por três rios principais apresentando forte potencial hídrico, situado na 17^a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo/SP, denominado Médio Paranapanema (UGHI –MP).

O principal o Rio Paranapanema, que separa Ourinhos da cidade de Jacarezinho estado do Paraná, ao Sul. O segundo, o Rio Pardo, afluente do Paranapanema o qual se impõe como barreira à expansão da área urbana do município, ao Leste e também ao Norte, quando faz a curva em direção ao Paranapanema, dividindo o município em duas partes. E o terceiro, Rio Turvo, que corta a parte leste do município no sentido Leste-Oeste (Boscariol, 2008).

Figura 1 - Mapa de localização da área urbana de Ourinhos/SP.



Fonte: Zacharias (2006, 2010).

A área urbana conta com tributários provenientes do rio Paranapanema, a Tabela 1 indica as extensões da drenagem urbana e no Mapa da Drenagem (Apêndice 1) é possível identificá-los com as curvas de nível.

Tabela 1 - Extensão dos Córregos Urbanos do Município de Ourinhos/SP.

Drenagem Urbana	Extensão (m)	Extensão (Km)
Córrego Monjolinho	7.545,99	7,5
Córrego Jacuzinho	7.568,29	7,6
Córrego Chumbeadinha	4.062,88	4,1
Água das Furnas	8.970,85	9,0
Christoni	2.693,62	2,7
Água da Veada	2.448,08	2,4
Água da Furninha	3.301,82	3,3
Água do Jacu	1627,22	1,6
TOTAL	38.218,75	38,2

Fonte: Organizado pela autora (2015).

Os terrenos ocupados pela área urbana possuem uma variação da altitude de 385m, chegando a 540m na porção sudeste. Já os córregos urbanos do município de Ourinhos predominam as declividades de 6 – 12%, as declividades superiores concentram-se predominantemente nos fundos de vale.

Embora Ourinhos possua 86 áreas verdes públicas, sua distribuição é irregular pela malha urbana, tendo presença efetiva dessas apenas na parte central e sudeste da cidade, além de setores habitados por populações de maior poder aquisitivo, e locais particulares mais distantes do centro (Rodrigues, 2008), conforme o recorte da imagem de satélite (Imagem 1).

De acordo com o IBGE (2008), “a população de Ourinhos em 2007 foi de 98.868. Dessa forma, o IAV (Índice de Área Verde) do município (segundo a população desse ano) é de 8,62 m²/habitante, abaixo dos 12m² indicado no Projeto Município Verde”. (RODRIGUEZ, 2008, p. 42).

Imagem 1 - Bairros Jardim Ouro Verde e Jardim Paulista com elevado IAV - presença do Parque Ecológico respectivamente cercado por construções e pavimentação.



Fonte: (Google Earth, 2016).

A área de estudo, possui uma “temperatura média do ar igual a 23,1°C, sendo os meses com temperaturas mais elevadas em fevereiro e março e os meses com menores temperaturas junho e julho”. O índice de “precipitação média anual é de 1405,3mm, os meses mais chuvosos são novembro, dezembro e janeiro (verão) e os meses menos chuvosos são junho, julho e agosto (inverno)”, conforme a Tabela 02 (CARFAN, 2011, p. 49; 50).

Tabela 2 - Dados de temperatura e precipitação do município de Ourinhos/SP.

Mês	Temperatura °C Média Diária	Dias	Dias de Chuva	M. Mensal Chuva Total mm
Janeiro	25,6	310	179	276,6
Fevereiro	26,0	276	97	113,0
Março	26,0	279	76	102,1
Abril	24,4	270	65	93,2
Maio	19,9	310	66	95,8
Junho	19,1	300	48	46,9
Julho	18,6	310	41	59,3
Agosto	20,4	310	42	42,3
Setembro	22,2	300	69	94,5
Outubro	24,3	310	88	149,5
Novembro	24,8	300	102	141,1
dezembro	25,7	310	112	191,0

Fonte: Dados Ciiagro.sp.gov.br (Período: 01/05/2000 até 08/02/2010).
Apud Carfan (2011).

No que tange a principal atividade econômica do município de Ourinhos, conforme dados do IBGE (Tabela 3) é o setor de serviços, abrangendo 73,17%.

Tabela 3 - Atividades econômicas em Ourinhos/SP.

Variável	Ourinhos PIB (\$)	%	São Paulo PIB (\$)	Brasil PIB (\$)
Agropecuária	53.971	2,82	11.265.005	105.163.000
Indústria	459.191	24,01	193.980.716	539.315.998
Serviços	1.399.563	73,17	406.723.721	1.197.774.001
TOTAL	1.912.725	100,00	611.969.442	1.737.195.162

Fonte: IBGE, 2010.

3.2. Processo Histórico de Desenvolvimento Urbano de Ourinhos

O processo de colonização da área em estudo traz um desenvolvimento histórico e espacial decorrente de vários fatores econômicos, sendo o primeiro povoamento denominado “fase pastoril” e o segundo denominado ao “pioneirismo agrícola”, e um terceiro povoamento derivado do processo de desconcentração da metrópole paulista, através da reestruturação produtiva (urbano-industrial) a partir da década de 1970.

A estruturação do povoamento e formação da vila deu-se em 1905, a partir da vinda de trabalhadores para a construção da ferrovia Sorocabana. Vieram imigrantes alemães, japoneses e italianos que compuseram o primeiro contingente populacional do município em busca de terras para plantar e trabalhar.

Esta estação foi marco que deu origem ao município de Ourinhos, influenciando seu desenvolvimento durante as primeiras décadas do século XX. Ao longo do tempo estes imigrantes partiram para outros destinos, deixando marcas no espaço ourinhense, como instituições religiosas e civis, marcos e estabelecimentos em geral. (BOSCARIOL, 2008).

A história de Ourinhos está envolvida com o fazendeiro Jacintho Ferreira de Sá, grande proprietário de terras na região, sendo este, atuante na política de Ourinhos, o qual exerceu o cargo de prefeito no período de 1923 a 1925. A família do fazendeiro, ainda hoje é a principal proprietária fundiária de terras no entorno da área urbanizada, voltadas ao setor imobiliário.

A partir de 1910, as terras que pertenciam ao fazendeiro começaram a serem loteadas, dividindo-as, e formando outras fazendas do município. Ourinhos era denominada como “Ourinho” distrito do município de Salto Grande. Tornou-se município em 1918, possuindo quatro mil habitantes, dos quais um quarto era urbanos, ALVES, (199~) apud SILVEIRA, (2011). Esse período ocasionou a concentração de fluxo de mercadorias e de pessoas entre a região e outros espaços da economia nacional e internacional.

O aumento da expansão da área urbana de Ourinhos e da população que em 1938 ultrapassava 8 mil habitantes, destacou-se das outras cidades do estado de São Paulo e de sua região. Desenvolvendo os comércios, a geração de empregos e a criação de indústrias – Indústria e Comércio Marvi (1953), Caninha Oncinha (1958), Colchões Castor (1962) e Café Jaguari (1962).

Além dessas indústrias, é importante salientar a entrada da agroindústria canavieira, que foi protagonista do êxodo rural no município. Instala-se na cidade na década de 1950 a Usina São Luís, produtora de álcool e açúcar, de propriedade de Orlando Quagliato, instaurando a fase da cana-de-açúcar em Ourinhos. Outro fato importante é a vinda de unidades de distribuição de derivados de petróleo e combustíveis de empresas como a Ipiranga, Shell, Esso, Petrobrás (álcool) para a cidade.

No fim da década de 1940 a 1980, a cidade começa a se modernizar e melhorar sua infraestrutura urbana, explorando um expressivo crescimento horizontal, e incrementar a constituição do Departamento de Água e Esgoto (DAE), do asfalto urbano, da expansão da rede elétrica e do serviço de transporte público.

Conforme podemos ver pela Tabela 4, na década de 1940, a população urbana ultrapassava a população rural, intensificando o grau de urbanização para um nível a cima da média nacional.

Tabela 4 - População urbana e rural e evolução do grau de urbanização do município de Ourinhos, de sua fundação até o ano de 2000.

Ano	Pop. Urbana	Pop. Rural	Grau de Urbanização (%)
1918	1000 hab.	3.000 hab.	25 %
1940	6.666 hab.	6.457 hab.	50,79 %
1950	13.457 hab.	7.628 hab.	63,82 %
1960	25.762 hab.	8.940 hab.	74,23 %
1970	41.059 hab.	8.134 hab.	83,46 %
1980	52.698 hab.	7.060 hab.	88,18 %
1990	70.399 hab.	6.235 hab.	91,86 %
2000	90.696 hab.	3.172 hab.	96,62 %
2010	100.374	2.661	97,41 %

Fonte: Censos demográficos do IBGE.

Como se pode analisar, nas décadas de 1950 e 1960, o número de habitantes se multiplica. Com essa expansão da população urbana e a criação de novos bairros e loteamentos, tem-se a ampliação do atendimento dos serviços públicos, como o transporte intraurbano, e, sucessivamente, o asfaltamento das vias de circulação, a ampliação do hospital municipal, a criação de mais escolas e a extensão deste serviço. (BOSCARIOL, 2008). E, paralelamente, neste período, a cidade sofre um ritmo de expansão de sua mancha urbana, espacializando-se em sentido norte-sul, com áreas cada vez mais longe do centro urbano expandindo suas atividades comerciais, industriais e melhorando a infraestrutura da cidade e serviços coletivos urbanos para o atendimento das demandas geradas pelo surgimento das novas classes de renda da população. O setor sul da área urbana de Ourinhos, por exemplo, possui em termos históricos a mesma característica do setor norte, uma área mais antiga. Este setor também apresenta grandes vazios internos, ocorrendo nas margens do córrego do Jacuzinho e separa os grupos sociais de média e alta renda da população mais pobre. É também o setor mais populoso e de media renda, possui cerca de 2 mil habitantes a mais do que o setor norte.

A partir da década de 1970, surgem os setores oeste e o leste. O setor oeste, ao contrário do setor norte é o local onde se encontra a maior parte dos grupos sociais de alta renda, sendo que a maior parte de seus bairros possui origem na década de 1970. Nesse setor, as Avenidas são largas e bem arborizadas, possui grande quantidade de parques e áreas verdes, serviços de alto padrão, condomínios fechados, além de habitar a menor parte da população urbana. Já o setor leste teve sua ocupação mais acentuada a partir da década de 1970, configurando o mais recente de Ourinhos. Este setor teve a influência do estado na construção de loteamentos realizados pela CDHU e possui grande influência da rodovia Raposo Tavares sobre a sua formação. Pode-se dizer que o setor possui em sua composição,

a menor porcentagem dos grupos sociais de renda média, em relação aos outros setores, sendo também o que possui a maior presença dos grupos sociais de baixa renda. Segundo os dados do IBGE a população desse setor ultrapassa os 22 mil habitantes, muito próximo do setor sul, o mais populoso. Sobre a infraestrutura urbana do setor, alguns bairros não possuem asfaltos, e demonstra que há falhas na rede de saneamento básico. Assim, os novos loteamentos até 1974, embora ocorresse em todas as direções da cidade tiveram sua maior concentração nas direções da área Norte e Oeste do município, por serem áreas localizadas próximas à estação ferroviária, lugar em que, as principais relações sociais e econômicas se instalaram inicialmente, equivalendo os pontos de acesso à população.

Nas décadas de 1980 e 1990, surgem em Ourinhos à construção de diversos prédios comerciais, alguns prédios residenciais, e a construção de condomínios fechados. Esse fenômeno provoca alteração no cenário urbano da cidade, o que indica o redirecionamento da produção imobiliária para o atendimento da sociedade de média e alta renda.

Em 1980, novas formas de produção de consumo dão destaque à mudança padrão de expansão urbana, passando a ser mais apto com a produção de loteamentos de menor porte com melhores infraestruturas e de serviços, além da mobilidade das populações de média e alta renda. É notável que a parte oeste da cidade concentra-se pessoas com maior renda, enquanto que as populações de menor renda estão situadas em todos os setores.

Com a formulação do Plano Diretor a partir de 1982, foi demandado a realocação industrial e de novas indústrias, o que retirou a maior parte das fábricas da área urbana. Entretanto, ainda existem pequenas fábricas na área urbana próxima as estações ferroviárias, área de pouco interesse imobiliário, habitadas por populações de renda média-baixa. Há de se destacar também os fatores físicos para a localização dos bairros, o que limita a escolha da ocupação de novos loteamentos, como a presença de córregos e de terrenos íngremes. Além destes fatores, a retirada da ferrovia do centro da cidade prevista no Plano Diretor de 1982, não se concretizou e essa por sua vez continua a diminuir a fluidez do espaço urbano até hoje.

Outro fator contribuinte para o crescimento e desenvolvimento de Ourinhos são as rodovias, que atuam no crescimento periférico da cidade. A Rodovia Mello Peixoto influencia a área sul da cidade, enquanto que a BR-153 corta a área urbana localizada no extremo oeste. E principalmente a Rodovia Raposo Tavares, que possui longo trecho já englobado pelo avanço da urbanização.

Estas rodovias juntamente com o traçado ferroviário, faz-se uma divisão do espaço intraurbano de Ourinhos em quatro setores, cada um com características próprias, sendo tão fragmentado quanto o espaço intraurbano que se compõem. O setor norte da cidade, sendo este o núcleo mais antigo, onde estende parte do centro comercial, correspondente às primeiras áreas urbanas cidade, e tem a Avenida Jacinto Sá como uma das mais importantes. Possui também bairros novos, apresentando a expansão urbana, porém a criação de loteamentos nesse setor visa atender os grupos de renda média e baixa. O setor apresenta diversos vazios urbanos, como a presença do córrego Christoni que atravessa este setor no sentido norte-sul.

Este setor concentra pouco mais de 20.000 habitantes, segundo os dados do IBGE 2000. A maioria desta população pertence aos grupos sociais de renda média inferior, somando o total de 84,5% desses grupos sociais que compõe a habitação desse setor.

Sua infraestrutura urbana possui varias deficiências quanto à acessibilidade, que são isoladas e afastadas do centro, além de alguns bairros no extremo norte da cidade não possuir ruas asfaltadas, deficiências na rede de saneamento e ausência de iluminação pública. Estas indicações mostram a precariedade que este setor mais populoso se encontra em relação à cobertura dos serviços públicos e infraestrutura urbana.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este item tem como objetivo contextualizar as concepções teóricas de “riscos ambientais e vulnerabilidades”, e apresentar seus principais aspectos e autores sobre a discussão.

4.1. Riscos Ambientais e Vulnerabilidades

No contexto histórico, se tem a noção de risco intervencionada entre os séculos XVII e XIX, quando os Europeus exploraram novos territórios e confrontaram-se com costumes, condições climáticas e também com o aparecimento de doenças que arruinaram milhares de pessoas. (MENDES et al., 2011).

Com a Revolução Industrial nos séculos XVIII – XIX houve uma nova perspectiva ao conceito de risco, passando a ser associado a formas de exploração, relacionados com os elevados acidentes de trabalho. “Na segunda metade do séc. XX, no seguimento das duas Grandes Guerras Mundiais, o conceito de risco era associado à pobreza e à fome” (Ibidem, p.16).

De acordo com Mendes et al., até os séculos XIX os desastres naturais eram associados a vontades divinas ao destino. A partir do século XX se tem a racionalização contemporânea e a preocupação científica de estudar o comportamento dos sistemas naturais e humanos, devido às fatalidades causadas. Na tabela 5, têm suas definições a partir do discurso ocidental.

Tabela 5 - Definições de risco no discurso ocidental em Bankoff (2004).

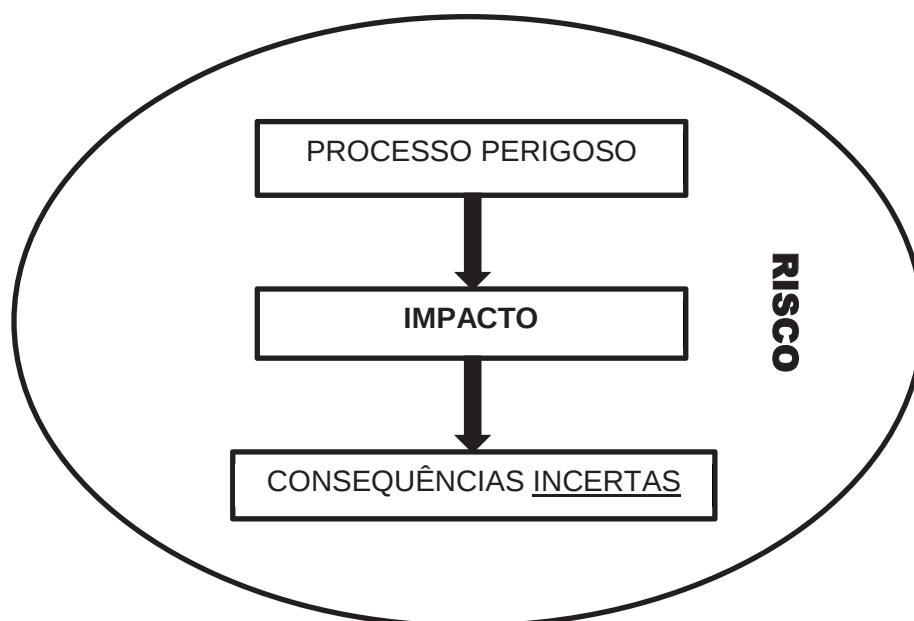
Conceito	Período (século)	Condição	Cura/Tecnologia
Tropicalidade	Sec. 17-19/principio do 20	Doença	Medicina Ocidental
Desenvolvimento	Pós II Guerra Mundial	Pobreza	Investimento/ajuda ocidental
Desastres Naturais	Séc. 20 até à actualidade	<i>Hazard</i>	Ciência Ocidental

Fonte: Mendes et al., 2011.

Nas ultimas décadas do séc. XX, o conceito de risco adquiriu um estatuto social relevante, passando a ser referência de segurança das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas. A partir da década de 1970, passou-se a questionar o maior número de desastres, os quais se deviam a processos físicos e de ordem natural (Bankoff, 2004 apud Mendes et al., 2011).

A concepção de risco está ligada a situação de perigo, ameaça ou probabilidade de ações prejudiciais, estragos esperado ou não esperado, esta intervenção pode estar imparcialmente relacionada à sociedade. Assim, o termo risco é associado à vulnerabilidade - entendida como suscetibilidade, resultante de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais de uma comunidade, a uma situação de perigo ou dano, de perdas material e humana, de origem natural ou da ação antrópica, com um conjunto de consequências incertas (Figura 2).

Figura 2 – Risco



Fonte: Mendes et al., 2011.

Há diversos aspectos para os riscos, o qual vem sendo analisados pelos estudiosos há séculos. Esta tradição surgiu antes da degradação ambiental planetária, bem como das discussões oriundas sobre a qualidade de vida urbana. Desde então, os estudos sobre a relação homem-meio/sociedade-natureza fez coincidir nos impactos resultantes da ação antrópica sobre um determinado espaço.

De acordo com Carpi Júnior (2001), os conceitos de riscos têm sido utilizados em diversas ciências e ramos do conhecimento e adaptados segundo os casos em questão, sendo assim, muitos autores atribuem à determinação de riscos de erosão, riscos de degradação das terras, riscos de enchentes e riscos de contaminação da água, juntamente com outras denominações. Nestas situações o termo riscos associa-se ao potencial, susceptibilidade, vulnerabilidade, sensibilidade ou danos potenciais.

De acordo com Dagnino e Carpi Júnior (2007), aparecem em destaque na literatura, quatro tipos de classificação de riscos: o risco natural que não é atribuído à ação humana; o risco tecnológico que deve levar em conta três fatores indissociáveis (o processo de produção; o processo de trabalho e a condição humana); o risco social, que são divididos em dois tipos: os riscos endógenos, relacionadas aos elementos naturais e às ameaças externas; e os riscos exógenos, relacionados diretamente ao produto das sociedades e às formas de política e administração adotadas; e por último o risco ambiental, que segundo Veyret; Meschinrt de Richemond (2007) é entendido como um termo sucinto que abriga os demais riscos, agravados pela atividade humana e pela ocupação do território.

Há também um tipo de risco muito amplo que é o antropogênico, originados a partir da condição humana e ser social e econômico. Ainda através da ação antrópica são classificados os riscos construídos e riscos produtivos. Há ainda outros termos apresentados por alguns autores que são os sistemas de riscos e bacia de riscos.

Diversos autores podem ser citados a respeito da questão dos riscos, mas existe certa concordância em relaciona-los às situações ou áreas que correm algum tipo de perigo, ameaça ou probabilidade. Deste modo, “as situações de risco ocorrem no ambiente em seu sentido amplo, natural e construído pelo homem”. (CAPI JÚNIOR, 2007, p. 73-72)

Nota-se, que o risco possui uma complexidade de conceitos, estudos e casos. São diversas as situações de riscos ambientais e urbano, podendo apresentar riscos para toda a sociedade humana e em aspectos econômicos.

Nesse sentido determinados autores apresentam o conceito de risco como sendo o resultado da multiplicação da perigosidade pela vulnerabilidade, apresentando-se como condição dependente uma das outras como pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 6 - Conceito de Risco

Conceito de Risco	Autor
O termo risco é usado para descrever a probabilidade de consequências negativas fruto da interação entre perigosidades, comunidade e ambiente.	EMA (2002)
No que concerne ao risco existe uma concomitância e condicionamento mútuo entre perigosidade e vulnerabilidade. Quando uma ou duas das componentes do risco são alteradas, está-se a inferir com o risco em si.	Cardona (2004)
1ª Fase (início da década de 90): Desastre = Perigosidade* Vulnerabilidade	Davis (2004)
2ª Fase: Desastre = Perigosidade * Vulnerabilidade/Capacidade	
Risco ~Perigosidade * Vulnerabilidade	Wisner (2004)
Risco = Perigosidade * Vulnerabilidade	ONU (2004)
Risco = Probabilidade * Consequências	Almeida (2005)

Fonte: Mendes et al., 2011.

Para definir melhor os conceitos, **perigo/hazard** trata-se das chances de acontecer um evento, **vulnerabilidade** diz respeito às chances deste evento atingir as pessoas e as mesmas se recuperarem, e o risco corresponde o quanto de dano esse evento pode provocar, desta forma o risco é classificado em valores de muito baixo até muito alto, em aspectos financeiros e em números de mortes.

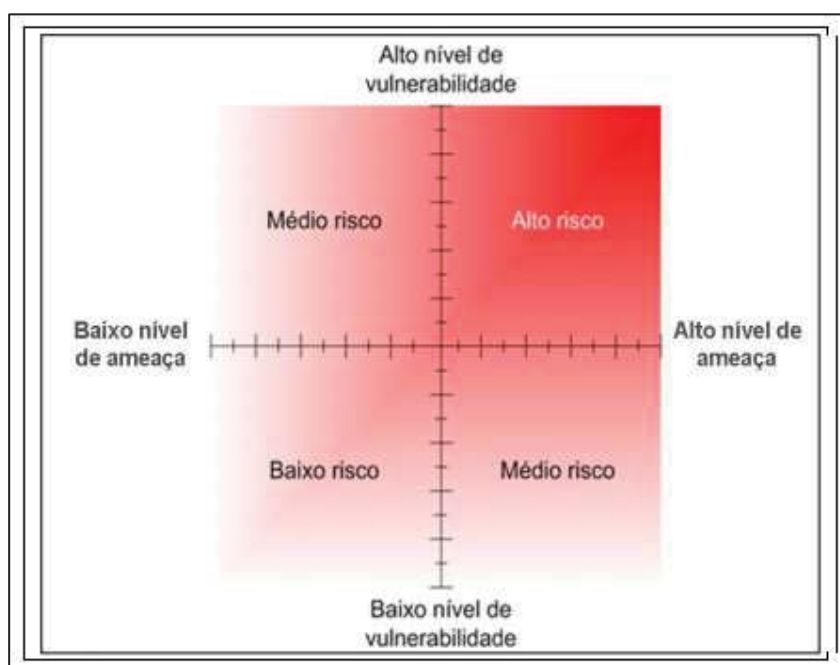
“Segundo a ONU (2002) na Estratégia Internacional para a Redução de Desastres enquanto que a perigosidade determina a localização geográfica, intensidade e probabilidade, o conceito de vulnerabilidade determina a predisposição” (MENDES et al., p.21, 2011). Entende-se por **perigosidade** a causa de dano ou situação que causa perda e ameaças as pessoas, sendo assim, “perigosidade será sinônimo das condições existentes que dão origem a uma situação de risco” (MENDES et al., p.22, 2011).

Logo, a vulnerabilidade é um conceito complexo e amplo surgindo à necessidade de dividi-lo por tipologia, sendo essa, o resultado de diversas interações, e que implicam no desenvolvimento tanto de processos físicos, como da dimensão humana (sociais, econômicos e ambientais) podendo ser um fenômeno desestabilizador de origem natural ou antrópica, que vão aumentar a suscetibilidade da comunidade ao impacto dos perigos (Mendes et al., 2011).

A identificação de vulnerabilidades permite entender as carências ou vantagens que apresenta uma comunidade ou grupo de indivíduos no âmbito intraurbano, distribuição desigual dos bens e serviços públicos e desigualdades sócio espaciais, materializadas na ocupação diferenciada do território.

Na Figura 3 pode-se ter a noção de intensidade de risco (alto, médio, baixo) dependendo da combinação entre o nível de ameaça (eixo horizontal), e o nível de vulnerabilidade (eixo vertical). É possível notar que o risco está presente em todos os quadrantes, mesmo que os níveis de vulnerabilidade e de ameaça sejam baixos, aumentando na medida em que as variáveis vão crescendo.

Figura 3 - Relação entre níveis de ameaça e de vulnerabilidade na determinação de intensidade de riscos.



Fonte: Carpi Júnior; Dagnino (2007).

De acordo com Carpi Júnior e Dagnino, 2007, a complexa fórmula leva em conta a relação $R=F(A, V)$ que significa a função entre ameaça e vulnerabilidade. Esta função depende do problema analisado, podendo estar relacionado a/ao:

- Uso e ocupação do solo na região;
- Transposição das águas;
- Morfometria da Bacia ou do Rio;
- Índice de Impermeabilização;
- Obras de Engenharia para conter ou minimizar os riscos.

Posto isto, compreende a importância do diagnóstico ambiental, através dos mapeamentos de riscos e vulnerabilidades como avanço na direção da identificação e entendimento dos problemas de fragilidades de uma determinada região em que o ambiente ou a população estão sujeitos. Desta forma, as representações cartográficas são meio de comunicação na atuação social.

5. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Para a efetivação desta pesquisa, foram necessárias as etapas de trabalho abaixo detalhadas.

5.1. Revisão de Literatura

A metodologia deste trabalho emprega como concepção teórica o método de investigação Sistêmica da Paisagem, tendo como base o conceito de paisagem como um todo sistêmico em que se combinam a natureza, a economia, a sociedade e a cultura, em um amplo contexto de inúmeras variáveis que buscam representar a relação da natureza como um sistema e dela com o homem.

Para isso utilizou as considerações de ALVES (2006) por permitir exemplos dotados de indicadores e variáveis relevantes sobre a temática envolvida e os critérios de análise e de classificação de riscos do Ministério das Cidades, juntamente com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

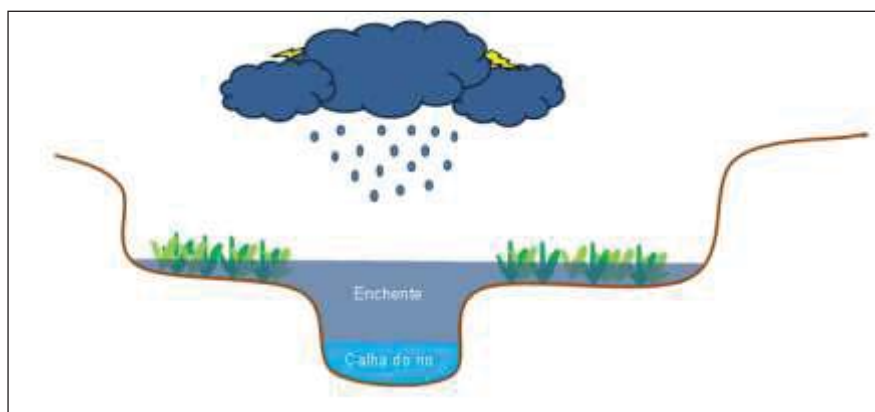
Todavia, pelo fato deste trabalho considerar as áreas de enchentes, inundações, alagamentos e enxurradas no ambiente urbano, torna-se fundamental explicitar no método de análise, que embora enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos nos levem a um mesmo entendimento – concentração de água –, cada um deles caracterizam situações diversas quando ocorrem, ao envolver vários fatores que podem diminuir ou aumentar o risco, ao qual o ser humano encontra-se exposto.

A Figura 4 apresenta um esquema de uma seção de rio em área rural. Nela observa-se a calha principal do rio, que é onde correm as águas durante todo o ano. Quando ocorre uma forte chuva a calha principal do rio, também chamada de leito menor, não tem capacidade suficiente para escoar o fluxo, e então o nível da água sobe até seu limite máximo e as águas passam a ocupar a calha secundária, ou leito maior (cheia fluvial ¹ou enchente).

Quando ocorrem chuvas mais intensas, a água do rio pode transbordar para as planícies marginais, ocasionando uma inundação. Este fenômeno é natural, mas pode ser agravado pela ação do homem, caso haja intervenção no leito do rio.

¹ Cheia fluvial é quando ocorre à elevação do nível d'água dentro do rio, resultante de precipitações sobre a bacia.

Figura 4 - Seção da calha do rio em área rural.

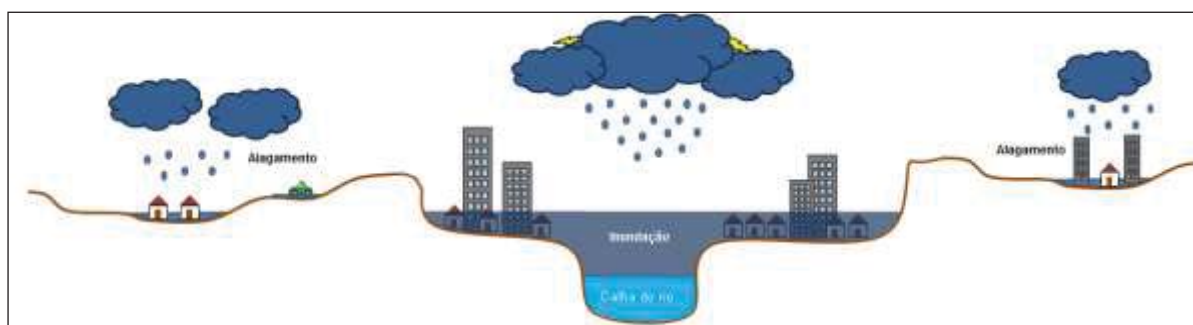


Fonte: Jacob (2014).

Todavia, com a impermeabilização dos solos em áreas urbanas, o escoamento superficial e o volume da água que chega ao rio tornam-se maior, provocando uma inundação de maiores proporções. Como a planície marginal até o leito maior do rio está ocupada pela urbanização, o risco ambiental é caracterizado pela **inundação** (Figura 5).

Já os **alagamentos** são ocasionados pelo acúmulo de água na superfície urbana que na maioria das vezes, ocorrem por deficiência do sistema de drenagem.

Figura 5 - Seção da calha do rio em área urbana.



Fonte: Jacob (2014).

As **enxurradas** são escoamentos superficiais provocados por chuvas intensas, com curto tempo de concentração em que existem declividades médias a altas. Elas ocorrem devido ao rápido acúmulo de águas, o que causa acréscimo na velocidade das águas. A essas situações, muitas vezes, estão associadas não só o movimento de água, como também de terras, pedras, pedaços de troncos e tudo o que aparecer no caminho, criando uma condição hídrica ainda mais destruidora. As enxurradas

podem ocorrer em áreas rurais e também urbanas. A Figura 6 exemplifica todos os fenômenos associados.

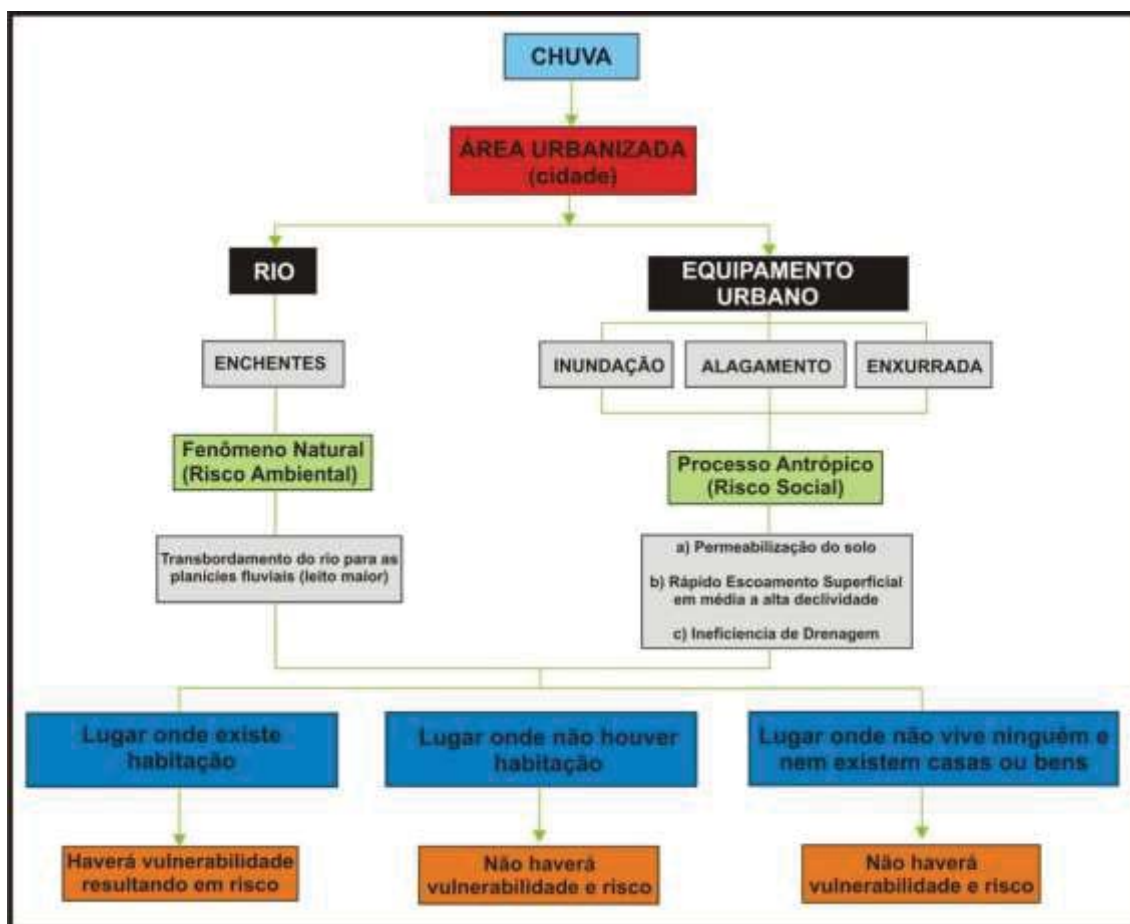
Figura 6 - Exemplo de enchente, inundação e alagamento em área urbana.



Fonte: Enchente... (2016), adaptado do Ministério das Cidades/IPT (2007).

A partir das definições exemplificadas pelas figuras 4, 5 e 6, pode-se chegar ao modelo do Fluxograma 1, que apresenta uma caracterização de situação de perigo ao risco ambiental no ambiente urbano, tomando como exemplo as enchentes, inundações, alagamentos e enxurradas, para entender a dinâmica comum em ambientes urbanos, que ainda ocasionam certo dédalo epistemológico.

Fluxograma 1 - Interações entre risco e vulnerabilidade – enchente, inundação, alagamento e enxurrada.



Fonte: Guerra e Zacharias (2015).

O primeiro caso do Fluxograma 1, mostra um lugar que apresenta ameaça (enchente, inundação, alagamento ou enxurrada) e há habitações no local: a população estará vulnerável e esses fatores resultam em uma situação de risco. Já no segundo caso, se ocorrer uma ameaça em um lugar em que não há habitação, não haverá ninguém vulnerável. Quando um elemento estiver ausente, não haverá situação de risco. No terceiro caso, se ocorrer uma ameaça em um lugar em que não vive ninguém e não existem casas ou bens, não haverá risco nem vulnerabilidade.

Diante do exposto, percebe-se que o risco não estará presente quando um dos elementos for nulo ou inexistente. O mesmo acontece com a vulnerabilidade, por ser uma condição indissociável da ocorrência do risco.

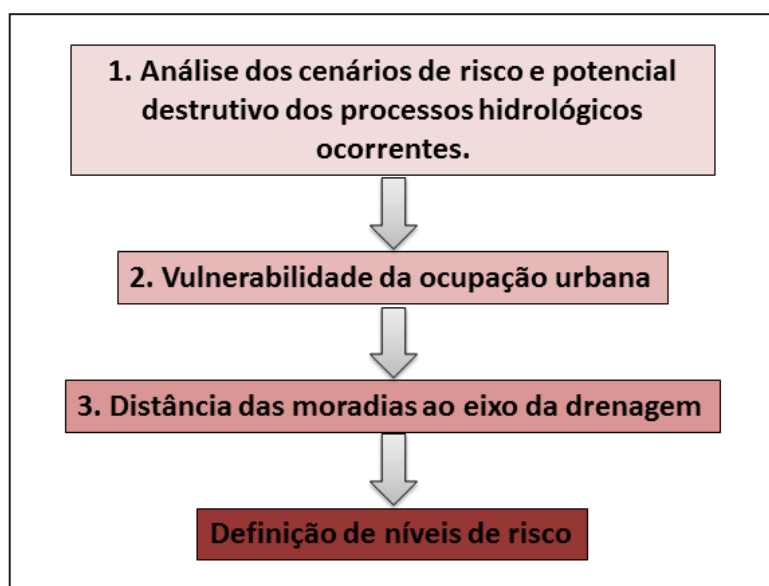
5.2. Critérios de Identificação e Classificação das Áreas de Riscos Hidrológicos

Para identificar e localizar as áreas de riscos hidrológicos deve-se entender os diversos processos passíveis da ocorrência, tanto aqueles de natureza efetivamente hidrológica, quanto os processos consequentes tais como erosão marginal e solapamento, capazes de causar danos para a ocupação.

No contexto urbano essas áreas definem-se com os terrenos marginais a cursos d'água ocupados por núcleos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto desses fenômenos. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos a integridade física, perdas materiais e patrimoniais, além de constituírem os elementos de risco com maior grau de vulnerabilidade.

No esquema do Fluxograma 2 são consideradas as tipologias de identificação de identificação e análise dos processos hidrológicos.

Fluxograma 2 - Critérios de análise de risco sujeitas a processos de enchentes e inundações.



Fonte: Mapeamento de Riscos (2015), adaptado do Min. Cidades/IPT, 2007.

5.3. Elaboração dos Mapeamentos Temáticos

Seguindo os procedimentos metodológicos da pesquisa a etapa seguinte destinou-se a elaboração de alguns mapeamentos temáticos como indicadores ambientais, importantes, para o desenvolvimento da temática da pesquisa.

Segundo Zacharias (2006),

[...] Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações. Principalmente, devem fornecer a síntese, a objetividade, a clareza de informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Garantidas essas qualidades, os mapas temáticos podem ser os melhores instrumentos de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades das paisagens, por meio das representações gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2016, p.48).

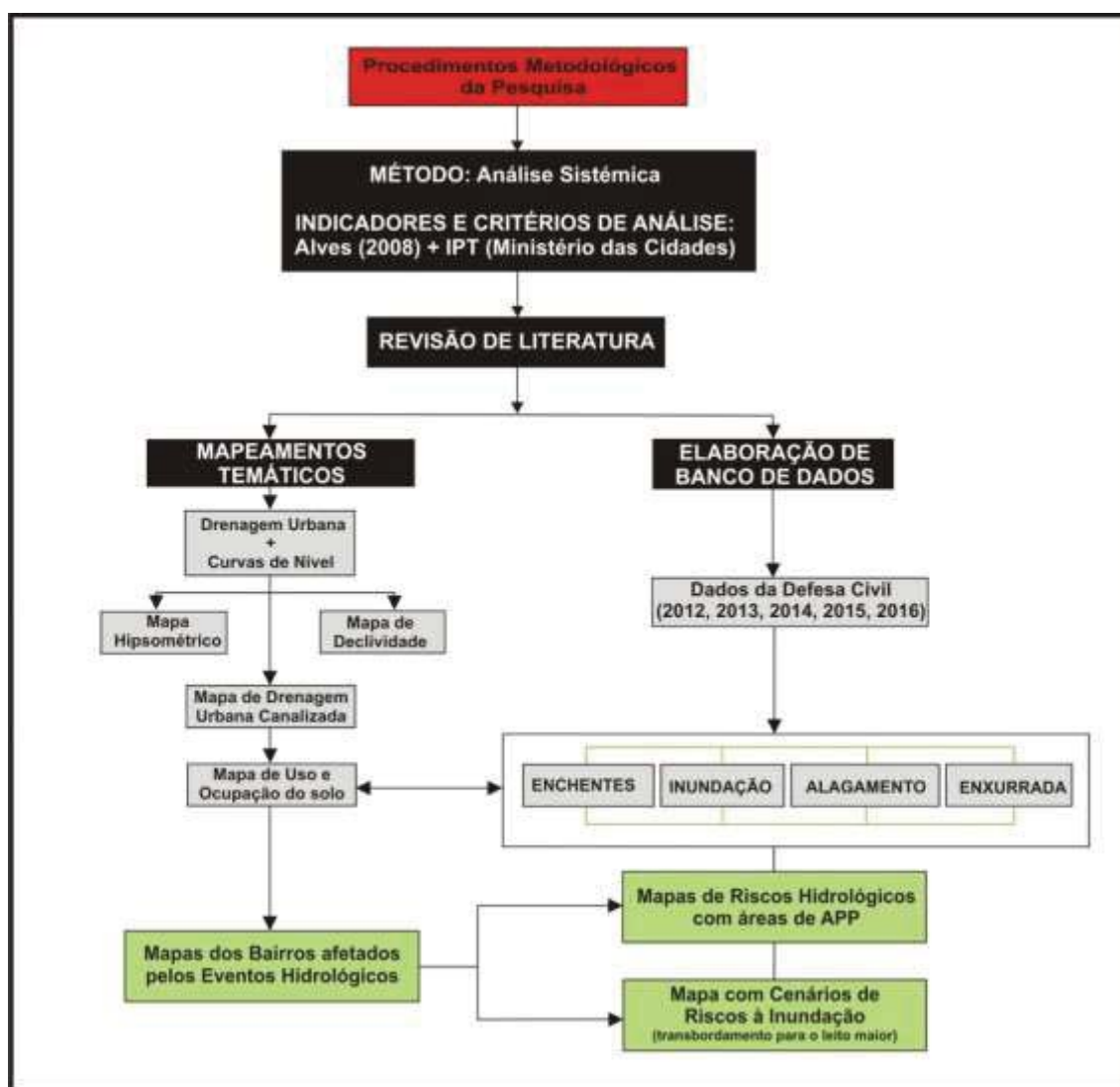
Para a análise de identificação das fragilidades sujeitas aos riscos hidrológicos da área em estudo empregou o procedimento metodológico de indicadores dos componentes naturais morfométricos e antrópicos, para a elaboração e obtenção dos mapeamentos de acordo com o Fluxograma 3.

Foram analisadas as ocorrências obtidas pela Defesa Civil de Ourinhos com registros dos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, 2015 e 2016. A partir destes dados obteve o mapa de riscos hidrológicos da cidade, com o objetivo de espacializar as ocorrências de enchente, alagamento, enxurrada e inundação.

Compreende-se a importância dos mapeamentos temáticos que servem de indicadores ambientais, contribuindo com a capacidade de descrever um estado ou uma situação dos fenômenos que ocorrem no ambiente, além do auxílio para o planejamento e gestão urbana.

Desta forma por meio de técnicas de geoprocessamento viabilizadas pelo Sistema de Informação Geográfica – ArcMap 10.2.2, as bases cartográficas digitais da área urbana de Ourinhos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Ourinhos foi possível obter na escala de 1:40.000, os mapas temáticos e morfométricos urbanos correspondentes aos fenômenos geográficos de: a) drenagem e curvas de nível; b) hipsometria; c) declividade; d) drenagem canalizada; e) uso e ocupação do solo; f) bairros afetados por eventos da defesa civil; g) riscos hidrológicos; e por fim o h) cenário de inundação.

Fluxograma 3 - Fluxograma metodológico da pesquisa.



Organizado pela autora (2017).

a) Mapa de drenagem urbana com curvas de nível

A rede drenagem urbana compõe as bacias hidrográficas já explicitadas no item 3.1 da área de estudo. De acordo com Zacharias (2006, p. 142) “uma bacia hidrográfica circunscreve um território drenado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes permanentes ou intermitentes, estando associado à noção de sistema, nascentes, divisores de águas, cursos de águas hierarquizados e foz”.

Qualquer ocorrência de eventos em uma bacia hidrográfica de origem antrópica ou natural poderá interferir na dinâmica de seu sistema, modificando sua qualidade e quantidade de água.

Assim, tendo a base cartográfica em meio digital, a seguir organizou-se o **Mapa de Drenagem com as Curvas de Nível (Apêndice 1)** da área urbana de Ourinhos-SP, visando a análise espacial de sua disposição, bem como a densidade da rede de drenagem urbana. Ao passo que as curvas de nível serviram para a geração do modelo digital através da interpolação de seus valores altimétricos.

Desta forma a drenagem foi obtida diretamente pela vetorização das feições correspondentes às drenagens urbanas, a partir da Carta Topográfica de Ourinhos (IBGE, 1973). Ao passo que as curvas de nível, da área urbana de Ourinhos, foram obtidas pelo banco de dados da prefeitura municipal, por:

- a) possibilitar maiores detalhamentos das informações geográficas nos documentos cartográficos;
- b) ser o modelo mais utilizado para os estudos que envolvem planejamento de cidades, combate a incêndios, conservação de recursos naturais, entre outras aplicações e;
- c) apresentar a vantagem, em relação ao modelo SRTM, da elaboração de um documento cartográfico de forma direta, com 5 metros de equidistância, sem a necessidade de interpolação para a criação de novas curvas altimétricas.

De acordo com Zacharias (2016):

Os principais rios que drenam o município de Ourinhos encontram-se na 17ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo/SP, denominado Médio Paranapanema (UGRHI –MP), portanto, seu gerenciamento é da responsabilidade do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (CBH-MP). Definida pela Lei nº 9.034/94, a UGRHI-MP, localiza-se na porção centro-oeste do Estado de São Paulo, apresentando uma área total de 16.736 km², sub-dividida em cinco grandes bacias hidrográficas - Pardo, Turvo, Novo, Pari, Capivara -, além dos tributários até 3ª ordem provenientes do rio Paranapanema. (ZACHARIAS, 2016, p. 121-122).

Desta área total, pode-se dizer que a área urbana do município de Ourinhos possui um forte potencial hídrico, proporcionado pelos principais rios: **PARDO** e **TURVO** (mais seus afluentes), conforme observado no mapa de drenagem (**Apêndice 1**). E a concentração urbana se localiza nos interflúvios e encostas médios a superiores, correspondentes as cotas altimétricas que variam entre 465m a 540m.

b) Mapa Hipsométrico

O **Mapa hipsométrico da área urbana (Apêndice 3)** foi organizado para mostrar os diferentes níveis topográficos representados pelos valores altimétricos das curvas de nível.

O material para sua elaboração teve como base o Mapa de Curvas de Nível elaborado a partir dos MDEs, na escala 1:40.000, com equidistância de 20m entre as curvas, onde posteriormente com a importação realizada no SIG ARCGIS 10.2, geraram-se intervalos de 15m em 15m, subdividas em 11 classes temáticas tendo início com 385m e finalizando com 540m.

O Mapa Hipsométrico permite uma análise a partir da correlação com outros documentos, tais como, o da identificação de áreas aplainadas, topos, o de maior ou menor movimentação topográfica e de padrão de drenagem, segundo estruturação do relevo (Zacharias, 2006), a fim de obter informações para análise espacial do relevo e contribuir para a compreensão de concentração de água, e identificação das áreas de várzea mais sujeitas à inundação.

Nesse sentido, este documento cartográfico torna-se fundamental para as análises e identificação de riscos, o que também ajuda através das imagens de satélite de alta resolução a possibilidade de observar as condições da área em estudo, e averiguar através dos históricos de ocorrências como os dados utilizados da defesa civil dos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, 2015 e 2016, e também em pesquisas de campo.

c) Mapa de Declividade

Também conhecida como Mapa Clinográfico; trata-se de um mapeamento coroplético, cujo principio básico consiste na análise das eqüidistâncias entre as curvas de nível e de seu distanciamento horizontal. Sendo que este distanciamento pode ser quantificado em grau ou em porcentagem, por uma escala de mensuração, que, neste caso, é representada por uma intensidade gradativa de cores correspondentes às classes morfométricas. (ZACHARIAS, 2006, p.130).

O **Mapa de Declividade (Apêndice 3)** da área urbana foi elaborada considerando a proposta de Lepsch. Assim, a partir das curvas de nível com equidistância de 20m em 20m e os pontos cotados, foi possível obter o modelo digital do terreno (MDT), através da ferramenta 3D Analyst do *software* ArcMap10.2.2. A

partir dele foi processado o mapa de declividade através do comando *slope*, obtendo-se as seis classes de declividade, de acordo com a metodologia adotada.

Vale destacar que as classes clinográficas² são determinadas primeiro, avaliando o desnível de duas ou mais curvas de nível e quantificando o maior e o menor espaçamento entre elas. E, num segundo momento, os valores das classes passam a ser estabelecidos a partir da aplicação da seguinte fórmula:

$Dc = \frac{Dn}{Dh} \times 100$	onde: Dc = declividade Dn = equidistância das curvas de nível Dh = distância horizontal 100 = fator que possibilita a representação de declividade em porcentagem.
---------------------------------	---

Elaborado mapa de declividade, torna-se necessário realizar o recorte do limite utilizando a ferramenta *Extract by mask* da extensão *Spatial Analyst*. A Tabela 7 mostra as classes clinográficas, os afastamentos em relação às curvas de nível, bem como as cores gradativas utilizadas para a quantificação do terreno.

Tabela 7 - Classes de declividade e o afastamento das curvas de nível.

Classes de Declividades	Afastamento das Curvas de Nível	Cores
< 3%	> 0,8 cm	Verde Claro
3 ┤ 6	0,8 ┤ 0,4 cm	Verde
6 ┤ 12	0,4 ┤ 0,26 cm	Amarelo
12 ┤ 20	0,26 ┤ 0,20 cm	Laranja
20 ┤ 40	0,20 ┤ 0,16 cm	Vermelho
> 40%	< 0,16 cm	Vermelho Escuro

Fonte: Organizada pela autora.

De acordo com Zacharias (2016),

[...] pela análise da carta da declividade do Município de Ourinhos (anexo 6), constata-se que os topos dos interflúvios caracterizam-se pela fraca declividade, situando-se entre < 2% até 5%. As declividades mais acentuadas, que vão de 20% a 30%, estão associadas aos fundos de vale em baixas vertentes. Enquanto que aquelas que vão de 5% a 20% são encontradas nas médias vertentes do município. (ZACHARIAS, 20016, p. 132).

² O número de classes clinográficas varia em função do tipo de estudo que se pretende, das características morfoesculturais da área de estudo, bem como da escala em que está representada.

d) Mapa de Drenagem Urbana Canalizada

A fim de contrapor as ações aprovadas em 2006 pela Lei Orgânica que aprova o Plano Diretor, que previa a implementação de parques lineares no entorno dos córregos urbanos e, as ações efetivadas pelo Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), no município de Ourinhos/SP, a partir de 2008, em relação à drenagem urbana a partir da canalização dos córregos urbanos, foi elaborado o **Mapa de Drenagem Urbana Canalizada de Ourinhos (Apêndice 2)**, com o objetivo de espacializar o andamento do processo de canalização.

Nesta lógica, os parques lineares urbanos como áreas verdes, permite a criação de uma faixa de preservação permanente ao redor dos rios e córregos, melhorando a qualidade da água, do ar, bem como o próprio aspecto paisagístico. Ao passo que a canalização de córregos urbanos, como medida de saneamento para a solução de seus problemas, criando galerias fluviais para evitar enchentes, pode representar uma medida inversa. Ou seja, em períodos de maior pluviosidade, a vazão dos rios tende a aumentar e com a impermeabilização de suas calhas, pela canalização, pode condicionar maiores probabilidades de enchentes que, por sua vez, trazem inúmeras doenças.

Portanto, as cores vermelha, laranja e amarelo foram utilizadas para espacializar a ordenação dos córregos urbano, mensurados no mapa como totalmente canalizados (vermelho), parcialmente canalizados (laranja) e em processo de canalização (amarelo), a fim de enfatizar que tal curso fluvial foi modificado diretamente pelo homem, visto que um dos objetivos do trabalho é analisar a influência da urbanização no desenvolvimento dos processos hidrológicos.

e) Mapa de Uso e Ocupação do Solo

O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo (Apêndice 4)** permite a representação das diferentes formas de uso que são materializadas no espaço geográfico e que deixam sua marca ao longo do tempo em transformação permitindo, também, avaliar se a forma pela qual se utiliza o solo é adequada para aquele determinado local, tanto do ponto de vista ecológico, quanto ambiental, político e social, possibilitando uma visão clara do uso atual e, partir daí adotar medidas em relação às atividades que são ou não adequadas.

De acordo com a Lei Federal 12.651/12 de 25 de maio de 2012 os cursos d'água natural, com largura igual ou menor que 10 metros em zonas urbanas, devem ter suas áreas de preservação permanente (APP) de 30m, a partir do leito regular, com vegetação nativa, e as nascentes devem ser protegidos num raio de 50m.

Confrontando o mapa de uso e ocupação com as distâncias buffer, 30m da área de preservação permanente para córregos na área urbana obtém-se um mapeamento que demonstra em que medida a ocupação do solo afeta os recursos hídricos, uma vez que é possível visualizar quais os locais da área em estudo possuem ocupação irregular em relação à legislação ambiental. Este mapeamento foi adaptado com base no mapeamento realizado por Moraes (2013).

Apenas para exemplificar, conforme o relatório da Defesa Civil Municipal, algumas casas que ocupam essas áreas irregulares foram desocupadas (Foto 1).

Foto 1 - Casas desapropriadas pela Defesa Civil.



Fonte: Defesa Civil apud Ielo (2015).

f) Mapa dos bairros afetados por eventos da defesa civil

A fim de identificar e localizar os bairros afetados por eventos hidrológicos na área urbana foi elaborado o **Mapa dos Bairros afetados pelos Eventos Hidrológicos (Apêndice 5)**, a partir da criação do banco de dados com os registros históricos da defesa civil dos anos de 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 e, também na rede de jornais disponibilizados na internet. Vale ressaltar que a Defesa Civil começou a registrar as ocorrências a partir do ano de 2011, por isso foi trabalhado com esse curto intervalo de tempo.

Após o levantamento dos registros históricos de alagamento, enchente, enxurrada e inundação, foram possíveis apontar os bairros que possuem tais problemas através da identificação dos setores censitários da cidade disponibilizado no site do IBGE e desenvolver um banco de dados com estes dados a fim de permitir uma fácil e rápida visualização focando os estudos nos bairros mais críticos.

g) Mapa de Riscos hidrológicos

Com o objetivo de espacializar as ocorrências de alagamento, enxurrada e inundação, a partir dos dados obtidos pela defesa civil e dos jornais de imprensa elaborou-se dois apêndices compostos **pela Imagem de Satélite do Google Earth da área urbana de Ourinhos**, sendo que uma indica a leitura cartográfica em conjunto (geral) em relação às áreas de riscos hidrológicos por alagamento, enchente, enxurrada e inundação (**Apêndice 6**) na área urbana de Ourinhos/SP. Ao passo que a outra possibilita a leitura cartográfica de forma elementar (individual) a partir da identificação dos locais onde tem-se áreas de alagamento, áreas de enxurradas e áreas de inundação na área urbana de Ourinhos/SP (**Apêndice 7**).

Para identificar e localizar, essas áreas de riscos hidrológicos deve-se entender os diversos processos passíveis da ocorrência, tanto aqueles de natureza efetivamente hidrológica, quanto os processos consequentes tais como erosão marginal e solapamento, capazes de causar danos para a ocupação. No contexto urbano, essas áreas definem-se com os terrenos marginais a cursos d'água ocupados por núcleos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto desses fenômenos.

As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos a integridade física, perdas materiais e patrimoniais, além de constituírem os elementos de risco com maior grau de vulnerabilidade.

h) Mapa do cenário de inundação

O **Mapa do Cenário das Áreas de Riscos por Inundação (Apêndice 8)**, teve como finalidade a elaboração de cenários, considerando o aumento do volume da água do rio até o seu leito maior, que por se tratar de área urbana, sempre é ocupado pela urbanização o que aumenta a impermeabilização dos solos e consequentemente caracteriza um risco hidrológico por inundação.

Para sua elaboração foi utilizada a altimetria das curvas de nível, a partir do MDT gerado para o mapa hipsométrico, considerando as variações altimétricas (385m – 540m) da área urbana de Ourinhos/SP.

E para considerar os cenários de riscos de inundação, cinco medidas foram consideradas tomando como base as propostas de Alves (2008) e do IPT (Ministério das Cidades), sendo: o risco muito baixo com uma largura de 3 (três) metros do eixo de drenagem tanto para a margem direita quanto para a margem esquerda; o risco baixo com largura de 5 (cinco) metros; o risco médio com largura de 8 (oito) metros; o risco alto com largura de 12 (doze) metros e; o risco muito com largura de 17 (dezesete) metros ou superior. Esta classificação pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8 - Considerações adotadas para o cenário de riscos hidrológicos.

Altimetria das curvas de nível	Largura do cenário de inundação	Níveis de risco
385 – 388	3 metros	Muito Baixo
389 – 394	5 metros	Baixo
395 – 403	8 metros	Médio
404 – 416	12 metros	Alto
417 - 428	17 metros	Muito alto

Fonte: Elaboração da autora.

A classificação foi realizada utilizando o comando “*Reclass*” do ArcMap 10.2.2 no menu *spatial analyst tools*. A partir dos dados do MDT adicionado na ferramenta *reclassify*, foram feitas as classificações do cenário de acordo com a altimetria do modelo digital da área urbana de Ourinhos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES: o estudo de caso na Área Urbana de Ourinhos/SP

Neste item são apresentados os resultados acerca da proposta do trabalho. Desta forma, em um primeiro momento apresenta uma discussão sobre as políticas públicas de sustentabilidade do atual Plano Diretor de Ourinhos, e discutidas as informações finais dos mapas temáticos integradas para caracterizar as áreas susceptíveis a áreas de riscos hidrológicos de Ourinhos.

6.1. As Propostas de Políticas Ambientais do Plano Diretor de Ourinhos: algumas reflexões

Para que uma cidade se desenvolva de forma adequada tanto no aspecto ambiental quanto no bem-estar social e econômico, estará sujeita a um conjunto de ações e diretrizes voltadas às execuções de políticas que requerem um bom planejamento municipal (Moraes, 2013). Nesta perspectiva não podemos deixar de mencionar os Planos Diretores, pois, assumem importância tanto no âmbito federal quanto municipal.

No âmbito federal, a Constituição Brasileira (1988), no capítulo II, publica em seu artigo 182, parágrafo 1º que:

O Plano Diretor, aprovado pelas Câmaras Municipais, é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, como o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988, s/nº).

E no Estatuto da Cidade (lei 10.257 de julho de 2001), em seu artigo 40º, entre os parágrafos 1º a 4º, define o Plano Diretor como:

[...] um instrumento básico, aprovado por lei municipal, que determina a política de desenvolvimento e planejamento municipal, devendo englobar o território do Município como um todo; ser revisto, pelo menos, a cada dez anos; promover audiências públicas e debates com a participação da população e/ou vários segmentos da comunidade, além de acessibilidade de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos. (ZACHARIAS, 2006 p.130).

A prática de planejar implica avaliar as diferentes variáveis que apresentam um processo. Através do planejamento são decididas todas as disposições e também a

destinação de recursos para os diversos setores da administração pública, sendo assim, decorre a participação da população, para que este planejamento contemple aos interesses de toda a população e que não tenha perfil autoritário (Moraes, 2013).

Desta forma é fundamental que se tenha um diagnóstico permanente através do planejamento ambiental de uma determinada região envolvendo a organização do espaço territorial, respeitando áreas adequadas aos diferentes usos e ocupações das terras tendo em vista diversas atividades antrópicas.

A ideia de gestão territorial ou ordenamento territorial envolve a administração de um conjunto de aspectos jurídicos, econômicos e ambiental, garantindo as condições ecológicas para o desenvolvimento efetivo da população, e da proteção dos recursos do meio ambiente.

Sendo assim, o planejamento ambiental articula-se em quatro níveis integrados, conforme as considerações de Rodriguez (1994, p.583) apud Moraes (2013).

A organização ecológica, determinando uso para cada parte do território;

Aplicação ambiental de projetos, o qual determina e avalia a responsabilidade ambiental e potencial de ações e obras previstas a serem implantadas no território, buscando minimizar impactos ambientais;

Auditoria e peritagem ambiental, objetivando aplicar as medidas necessárias para corrigir ou mitigar impactos ambientais;

E gestão do modelo de planejamento ambiental, a qual será tomada medidas administrativas, jurídicas e econômicas pertinentes, avaliando os estados dos geossistemas tomando as medidas cabíveis para garantir sua preservação e bom funcionamento do sistema.

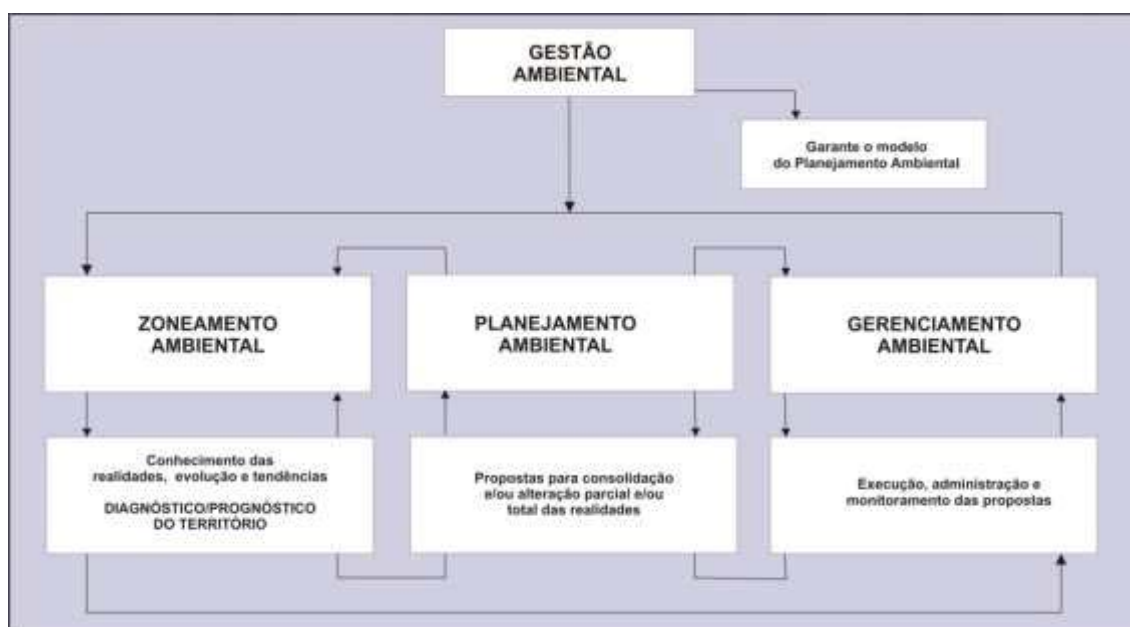
Diante das informações apresentadas, destaca-se a importância que o planejamento vem obtendo rumo às questões ambientais e sociais o que pode levar a contribuir com o desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos.

Nesse âmbito não se pode deixar de mencionar o Zoneamento Ambiental, que tem total responsabilidade pela segregação dos diferentes usos e formas de ocupação de acordo com as condições ambientais locais e também demandas sociais, além de, direcionar da melhor forma possível, o processo de urbanização para que os impactos ambientais sejam reduzidos (MORAES, 2013).

Compreende-se a importância do zoneamento ambiental para o processo de planejamento, o qual tem papel decisório nas mãos do poder público, fato que: “define espaços segundo critérios de agrupamentos pré-estabelecidos, os quais costumam expressar as potencialidades, vocações, restrições, fragilidades, suscetibilidades, acertos e conflitos de um território” (ZACHARIAS, 2010, p. 16), levando em conta as variáveis ambientais e sociais.

Zacharias (2006) adota de acordo com a **Figura 7** a classificação do processo de análise “ambiental” ou do “ambiente” para cada uma das etapas distintas no ordenamento territorial.

Figura 7 - Interações entre Planejamento, Gerenciamento, Gestão e Zoneamento Ambiental.



Fonte: Zacharias (2006).

Observando estas concepções, o planejamento ambiental torna-se reiterado entre as demais etapas. Através desses procedimentos é possível garantir um desenvolvimento sustentável e proteção dos recursos do ambiente.

De acordo com a *Política Municipal de Meio Ambiente* (1991, p. 38), é necessário que o Plano Diretor seja "amplamente discutido entre a sociedade civil e o Poder Público (Executivo e Legislativo), até que se chegue à sua expressão última, na forma de lei municipal, estabelecendo um processo de planejamento dinâmico, participativo, descentralizado, propiciando que mudanças efetivas ocorram na gestão do município". (LEAL, 1995, p.31).

Assim, buscando o apoio da precaução do risco ambiental no ordenamento jurídico, devem-se tomar medidas capazes de prevenir esses riscos indicando sua viabilidade para atenuar danos que possam surgir. Conforme Guimarães et al.:

[...] o princípio da precaução é composto por quatro elementos interdependentes que são: (1) evitar danos ambientais, (2) identificar riscos ambientais pela pesquisa científica, (3) adotar ações preventivas mesmo na ausência de evidências iminentes de danos e (4) amortizar o desenvolvimento tecnológico pela paulatina redução de ônus ambientais. (GUIMARÃES et al., 2012, p.18)

Os princípios da precaução e prevenção nos estudos de áreas riscos ambientais no ordenamento territorial, devem servir para a construção da sustentabilidade ambiental, frente a riscos naturais ou originados das intervenções antrópicas, que englobam o meio social, cultural, econômico e oriundo.

De acordo com as disposições do artigo 182 da Constituição Federal, referente ao Capítulo III da Lei nº. 10.257 a qual fundamenta o Estatuto da Cidade, o Plano Diretor de Ourinhos estabelece diretrizes ao município à compatibilização do desenvolvimento econômico e social e a preservação ambiental.

Desde sua criação, Ourinhos passou por três momentos acentuados relativos à proposta de ordenamento, as quais apresentam concepções, relativamente, diferenciadas entre si. Zacharias/ Bueno (2013), destacam que, pode-se dizer que foram três momentos onde cada uma apresentou-se seguindo uma tendência epistemológica sobre o que entendia como o ideário para o planejamento urbano municipal. São elas:

a) A Proposta de Zoneamento Econômico-Humanístico (1954/55), elaborada pelo Padre Louis-Joseph Lebret, na década de 1950, que sobe uma ótica bem particular propunha um planejamento baseado no movimento Economia e Humanismo.

b) A Proposta de Zoneamento Funcionalista e Tradicional (1982) do Plano Diretor Físico, elaborada na década de 80, que se apresentou de maneira muito concisa, dentro de um caráter das políticas das macrozonas de ordenamento territorial.

c) A Proposta de Zoneamento Ambiental e Participativo (2006), do novo Plano Diretor do Município (Projeto Lei nº. 499 de 21 de dezembro de 2006) que, em resposta ao Estatuto das Cidades (Lei 10.257 de 10 de julho de 2001) prevê políticas com vistas à sustentabilidade e cidade saudável, através de metas e ações voltadas ao desenvolvimento de qualidade de vida para a população municipal.

Passados onze anos após sua implantação, Ourinhos se prepara para aferir uma rediscussão das políticas de ordenamento territorial prevista pelo atual Plano Diretor, requerendo-as segundo as novas políticas ambientais e exigências federais, sobretudo a Lei nº 12.608 de 10 de Abril de 2012, criada para que os municípios sujeitos a processos geológicos potencialmente danosos – ou não – incorporem os mapeamentos das áreas de riscos e com vulnerabilidades em seus Planos Diretores.

E para isto institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) no âmbito local, que em articulação com a União e os Estados em seu Art. 8º (e incisos IV e V) destaca que é competência aos Municípios: IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres e V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas.

Legislação que potencializa a elaboração de mapeamentos de sínteses que indiquem áreas de riscos e expressem o comportamento do ambiente, segundo suas reais potencialidades e vulnerabilidades.

Se aplicados, por exemplo, ao ordenamento territorial previsto nos Planos Diretores municipais, tais mapeamentos podem subsidiar pesquisas ambientais por indicar os espaços com características comuns de potencialidades, fragilidades e suscetibilidades do território. Estabelecendo diretrizes que visa à qualidade de vida dos moradores e também o desenvolvimento socioeconômico e sócio espacial sustentável do município.

E, no caso de Ourinhos/SP, como o Plano Diretor foi elaborado de forma a estabelecer um encaminhamento do município à compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental, “em que a tríade NATUREZA – HOMEM – SOCIEDADE passa a ser planejada e compreendida de maneira integrada” (ZACHARIAS, 2006 e 2014, p. 116), torna-se um dos seus objetivos estabelecer diretrizes que visem, além da qualidade de vida de seus moradores, também o desenvolvimento socioeconômico e sócio-espacial sustentável do município.

Nesta lógica, Zacharias (2014), explicita que dos vinte incisos apresentados no artigo 82 do Plano Diretor do Município de Ourinhos/SP, apenas sete apresentam preocupações diretamente ligadas às questões ambientais. São eles:

- V. contribuir com o desenvolvimento sustentável;
- XI. requalificar a paisagem;
- XII. estabelecer um controle ambiental eficiente;
- XV. permitir o monitoramento e o controle ambiental;
- XVIII. conter a ocupação de áreas ambientalmente sensíveis;
- XIX. conservar os recursos naturais;
- XX. evitar ocupações desordenadas.

E ainda, destaca que um dos pontos positivos do Plano Diretor é a Proposta de Política Municipal do Meio Ambiente que prevê a criação da Área Especial de Interesse Ambiental (**AEIA**), que corresponde as áreas públicas ou privadas que terão na política especial atenção quanto à sua proteção, preservação, conservação, controle e recuperação da paisagem e do meio ambiente, situadas junto às áreas de fundo de vale, áreas de várzea, áreas sujeitas à inundação, mananciais, áreas de alta declividade e cabeceiras de drenagem.

Logo, essa colocação vem ao encontro às preocupações levantadas por Braga (2001), ao destacar que o fenômeno de urbanização causa grandes impactos ambientais:

[...] a urbanização é um dos processos que mais impactos causa ao ambiente. O calçamento de vias públicas e quintais de casas e a remoção da vegetação do solo, por exemplo, provocam a impermeabilização do solo aumentando as chances de enchentes, ilhas de calor geradas em decorrência da grande absorção de energia solar pelo concreto, poluição sonora, emissão de gases tóxicos provenientes da queima de combustíveis, dentre vários outros problemas mais, dos quais a agressão aos recursos hídricos, como a descarga de efluentes ao uso e ocupação inadequados do solo das bacias urbanas, por exemplo, não é exceção. (BRAGA, 2001, p. 95).

Explorando as colocações de Braga frente às propostas do Plano Diretor de Ourinhos, relacionados aos riscos hidrológicos, compreende-se a importância do mapeamento e levantamento dos conflitos de uso e ocupação das áreas de riscos,

bem como diretrizes para o zoneamento ambiental mais severo, e a viabilidade de propostas políticas ambientais, que ajudam na minimização do impacto urbano.

Dentro das propostas que constam a **AEIA** o Plano Diretor aprova a criação de Parques Lineares no entorno da drenagem urbana. Porém, quando se toma contato com a Lei Orgânica vigente, nota-se que [...] as propostas apresentadas deixam em segundo plano o estabelecimento de uma melhor definição de o “*como fazer*” para sua efetiva implantação, em função dos diferentes conflitos oriundos do processo de urbanização da cidade, além do uso e ocupação do solo que deverão ser enfrentados e solucionados uma vez que se têm habitações nas áreas de várzea (Moraes, 2013 – grifo da autora).

Entrando na contramão da implantação dos Parques Lineares, e consequentemente nas propostas de políticas ambientais e na sustentabilidade ambiental, eis que surge uma ameaça por um novo dado divulgado pela Secretária de Planejamento e Meio Ambiente Municipal.

Com o surgimento do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC³, de nível Federal, e que se estende a política municipal, o Governo de Ourinhos manifesta interesse em utilizar parte desta verba para a canalização dos córregos urbanos. “Fato que demonstrava certa inocência com a proposta do Planejamento Ambiental anteriormente aprovado pelo Novo Plano Diretor que sinalizava pela implantação dos Parques Lineares” (Moraes, 2013).

Em suas conclusões Moraes, 2013 relata que o Plano Diretor:

[...] trazia os Parques Lineares como solução do problema dos recursos hídricos urbanos, criando uma faixa de preservação permanente ao redor dos rios e córregos melhorando a qualidade da água, do ar, o aspecto paisagístico, entre outros. Ao passo que o PAC concomitantemente a isso propunha a canalização dos cursos d’água urbanos como medida de saneamento para a solução de seus problemas, criando galerias fluviais para evitar enchentes. (MORAES, 2013, p. 31).

³ Foi criado durante o segundo mandato do presidente Luiz Ignácio Lula da Silva (2007-2010), com o objetivo de implementar obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética no Brasil em geral. O PAC também foi importante durante a crise econômica que atingiu o país entre 2008 e 2009, pois gerou renda e demanda de serviços para as empresas privadas brasileiras. A verba repassada para ações desse programa governamental na escala local do município de Ourinhos/SP foi de R\$ 55.000.000,00 investida apenas na primeira fase do programa, sendo uma quantia relevante para um município de 103.026 habitantes (IBGE, 2010). As obras de infraestruturas atreladas ao PAC foram benéficas para a população de Ourinhos, pois a construção de galerias pluviais, melhoria da iluminação, pavimentação asfáltica, contribuiu para a melhora da qualidade de vida da população, nos loteamentos atendidos pelas referidas obras de infraestrutura.

Portanto:

Sabe-se que já é clássica a discussão acadêmica de que esse modelo de canalização não resolve os problemas ambientais, muito menos o de saneamento. E em períodos de maior pluviosidade a vazão dos rios tende a aumentar e a impermeabilização de sua calha pode condicionar maiores probabilidades de enchentes que, por sua vez, trazem doenças. Por que isso ocorre? Porque um solo impermeabilizado diminui sua capacidade de infiltração e, aliado a isso há o problema do lixo que entope as galerias pluviais.

Por outro lado, a impermeabilização torna maior a velocidade do escoamento superficial, encurta o tempo de concentração e, estes fatores influenciam na quantidade de água que chegará aos corpos dos recursos hídricos num intervalo mais curto de tempo elevando o potencial da vazão e de transporte de sedimentos. Isso ocorre porque a água não consegue penetrar no solo e, através da ação da gravidade, tende a escoar naturalmente para os fundos de vale, onde encontram-se as calhas dos rios. (Ibidem, p.31).

Ou em outras palavras, a implantação de Parques Lineares no entorno dos recursos hídricos, apresentava como objetivo mitigar os impactos ambientais, além de recuperá-los. Contudo, frente ao surgimento do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, o Poder Público Municipal iniciou um projeto no sentido de canalizar os mesmos recursos hídricos urbanos que haviam sido citados como prioridades no Plano Diretor (Moraes, 2013).

Segundo a Prefeitura Municipal de Ourinhos, em 19 de outubro 2007 o PAC foi lançado no município, sendo utilizados na primeira fase do programa R\$55.000.000.00. As primeiras obras realizadas com os recursos do PAC foram à canalização dos córregos Furnas, Furninhas, Christoni, Monjolinho, Jacu e Jacuzinho. Posteriormente ocorreu a execução de 330.000 metros de asfalto, construção de 45.000 metros de guias e sarjetas e implantação de 35.000 metros de galerias de águas pluviais. As atividades tiveram início em 2008 e término na maioria dos casos em 2010. (FERREIRA DIAS, 2014, p. 168).

Os recursos do PAC utilizados para a canalização dos córregos entraram em conflito com as disposições ambientais do Plano Diretor do município. Pelos artigos e Diretrizes que regem o Plano Diretor Municipal de Ourinhos/SP, são prioridades:

Artigos	Diretrizes/Legislações
Art. 17	I. Implantar parques lineares, parques de fundo de vale, vias verdes e EPL – Equipamentos Públicos de lazer;
Art. 23	São objetivos relativos aos Recursos Hídricos: I. executar o monitoramento dos corpos d'água superficiais do Município e fiscalizar o lançamento de resíduos sólidos; II. implantar as normas técnicas para a aprovação de obras de movimentação de terra que provoquem erosão e ou assoreamento dos corpos d'água; III. estabelecer normas de controle do uso e ocupação do solo, nas áreas de proteção permanente dos mananciais; IV. implantar áreas verdes em cabeceiras de drenagem, às margens de corpos d'água e estabelecer programas de recuperação, em especial: a. Córrego Jacuzinho; b. Córrego Jacu; c. Córrego Monjolinho; d. Córrego das Águas das Furnas;
Art. 32	São diretrizes para o sistema de drenagem urbana: I. controlar o processo de impermeabilização do solo; II. proteger os cortes e aterros contra a erosão; III. escoamento rápido das águas de chuvas evitando-se inundações e empoçamento de água nas vias; IV. disciplinar a ocupação nas cabeceiras e várzeas das bacias do Município, preservando a vegetação existente e visando a sua recuperação; V. implementar a fiscalização do uso do solo nas faixas sanitárias, várzeas e fundos

Fonte: Plano Diretor Municipal de Ourinhos (2006).

“Na busca de novos espaços de ocupação e, principalmente na solução dos problemas de enchentes, o homem alterou profundamente os rios, tornando-os “urbanos”” (GUERRA, A.J.T., 2011), onde segundo o autor:

[...] novos elementos são adicionados pelo homem nas áreas urbanas, como “edificações, pavimentação, canalização e retificação e favorecem o escoamento das águas, que atingem seu exultório mais rapidamente e de forma mais concentrada, gerando o aumento da magnitude e da frequência das enchentes. Desde então, as bacias hidrográficas são marcadas pela diminuição do tempo de concentração de suas águas e pelo aumento dos picos de cheias, quando comparadas às condições naturais, podendo chegar a seis vezes mais do que o pico dessa mesma bacia. (GUERRA, 2011, p. 2).

Esta condição passa a ser, também, uma realidade em Ourinhos, a partir do momento em que o Governo Municipal inicia o processo de canalização dos córregos urbanos potencializando-os ao escoamento rápido e concentrado quando na ocorrência de chuvas fortes e intensas. Na Tabela 9, estão expostos os recursos investidos em infraestrutura pelo do PAC.

Tabela 9 - Total de construção em obras com infraestrutura e valor total utilizado com os recursos do PAC.

PROJETO “SANEAMENTO PARA TODOS” DO GOVERNO FEDERAL (PAC), DESTINADO AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
Galerias Pluviais	35 km
Pavimentação	42 km
Guias e Sarjetas	45 km
Canalização	5.537,96 km
Urbanização em torno dos córregos	75.000 m ²
TOTAL INVESTIDO	R\$ 55

Fonte: Prefeitura Municipal - Organizado pela autora (2014)

Por outro lado, nota-se um descompasso entre as políticas públicas aprovadas e as efetivadas pela Lei Orgânica Municipal (Plano Diretor), em detrimento das vantagens oferecidas pelo Programa de Aceleração ao Crescimento (Governo Federal).

A implementação dos parques lineares urbanos como áreas verdes, viabilizaria a criação de uma faixa de preservação permanente ao redor dos rios e córregos, melhorando a qualidade da água, do ar, bem como do aspecto paisagístico, possibilitando a disposição e densidade dos cursos d'água.

Para o poder público municipal o “Plano de Drenagem Urbana visa garantia de saúde pública. A má condição dos corpos d'água era o responsável por problemas de saúde e por oferecer perigo para a população residente em suas proximidades” (JORNAL DA DIVISA, 2008). Sendo assim a canalização seria solução desses problemas, facilitando a fiscalização de ligações clandestinas de esgoto e aumentando a preservação da vegetação nativa. (Moraes, 2013, p.66).

A notícia deixa claro seu posicionamento quanto à canalização no trecho em destaque:

[...] as margens poderão ser garantidas, com a área de preservação permanente – 30 m de cada lado – transformadas em belos parques, com a vegetação nativa a área permeável para penetração natural da água, que também chegará drenada ao córrego [...] O caminho das águas, uma vez dentro do perímetro urbano, deve ser facilitado e direcionado, senão causa erosão ou enchentes, destruindo casa e patrimônio. (JORNAL DA DIVISA, dos dias 1º e 2 de março de 2008).

Em análise com a afirmação vemos que as intervenções nos córregos urbanos causam problemas que poderão ser solucionados pelo direcionamento dos cursos d'água, o que promoveria seu fluxo, aumentando a velocidade da vazão, além da criação de parques ao redor. Porém a implantação da arborização da faixa de 30m nas margens seria um obstáculo, pelo fato de haver edificações nas áreas de várzea. (Moraes, 2013).

A ocupação irregular nas áreas de várzea podem causar transtornos à própria população, pois se trata de um lugar que expõe as enchentes. Muitas vezes as ocupações irregulares, se dão pelo fato de não haver outra opção de moradia, e não no intuito de prejudicar o ambiente. Processos descontrolados da urbanização que atuam diretamente sobre as inundações pela falta de infraestrutura, planejamento ambiental e da capacidade que o poder público possui para cobrar a legislação.

Situação que ocasiona uma insustentabilidade ambiental se considerarmos que o município de Ourinhos/SP apresenta altos índices pluviométricos, chegando até 450 mm mensais, conforme as informações hidrológicas adquiridas através dos dados das estações metrológicas da rede do Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE).

Conforme o boletim de ocorrência da Defesa Civil local é possível localizar os bairros na planta cadastral do município e perceber que quase todos os locais se situam nas proximidades de algum curso d'água. Ou seja, o extravasamento da água na calha do rio é um processo natural que só acontece nos períodos de chuvas, e o fato de Ourinhos apresentar elevados índices pluviométricos e uma grande quantidade de córregos urbanos, tais episódios tendem a ocorrer. (Moraes, 2013).

Como sabemos no papel a legislação federal, estadual e municipal trazem medidas de bom planejamento, o principal problema é que essa legislação não é cumprida, enquanto isso os cursos d' água sofrem com a degradação ambiental.

Mas há de questionar os motivos que levam realizar a pavimentação dos córregos urbanos, por ser um processo bastante ultrapassado, “apresenta grave impacto nos países em desenvolvimento, onde a urbanização e as obras de drenagem são realizadas de forma totalmente insustentável, abandonadas pelos países desenvolvidos há mais de trinta anos”. (TUCCI, 2003, p. 36).

Concordando textualmente com Moraes (2013) e Tucci (2003) o problema não é originário dos córregos em si, mas sim da urbanização sem planejamento, da ocupação irregular das áreas de várzea que tornam as condições ambientais dos recursos hídricos completamente insustentáveis e perigosos, e devido à dinâmica do ciclo hidrológico e de sua alteração em função da urbanização que torna o solo impermeável, reduzindo a infiltração da água no solo, aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente diminuindo o tempo que a água leva para chegar aos fundos de vale.

Ou seja, a canalização juntamente com o grau de urbanização contribuiria apenas para impermeabilizar mais uma parte do solo urbano, resultando impactos na qualidade da água carecido do aumento da vazão com os resíduos sólidos representados por sedimentos erodidos e pelo lixo urbano depositado ou transportado para a drenagem.

O aporte da água na bacia hidrográfica pode ser o mesmo, no entanto, a quantidade total que aos rios é maior, a água não infiltra, e o tempo de chegada é menor. O escoamento desenvolve uma energia cinética muito mais potente ampliando a capacidade de transporte de sedimentos e provém daí a erosão nas margens que provoca a perda de grandes quantidades de solo além do assoreamento nos rios. (MORAES, 2013, p.67).

A canalização também pode ocasionar as enchentes, resultado da impermeabilização do solo e dos lixos que entopem os sistemas de drenagem urbana, acarretando assim os problemas de saúde, exposição da população a riscos e perda de bens.

Não há evidências de que a canalização beneficia o meio ambiente, portanto há de se recuperar ou reconstruir a vegetação da mata ciliar, rever o modelo de urbanização e compreender os componentes dinâmicos da paisagem. Em análise com Tucci (2003), enquanto países desenvolvidos conferiram os altos custos da canalização e abandonaram esse tipo de “solução” no início dos anos 70, os países

em subdesenvolvimento adotam sistematicamente essas medidas, perdendo duas vezes, com o custo e o aumento dos prejuízos.

Portanto:

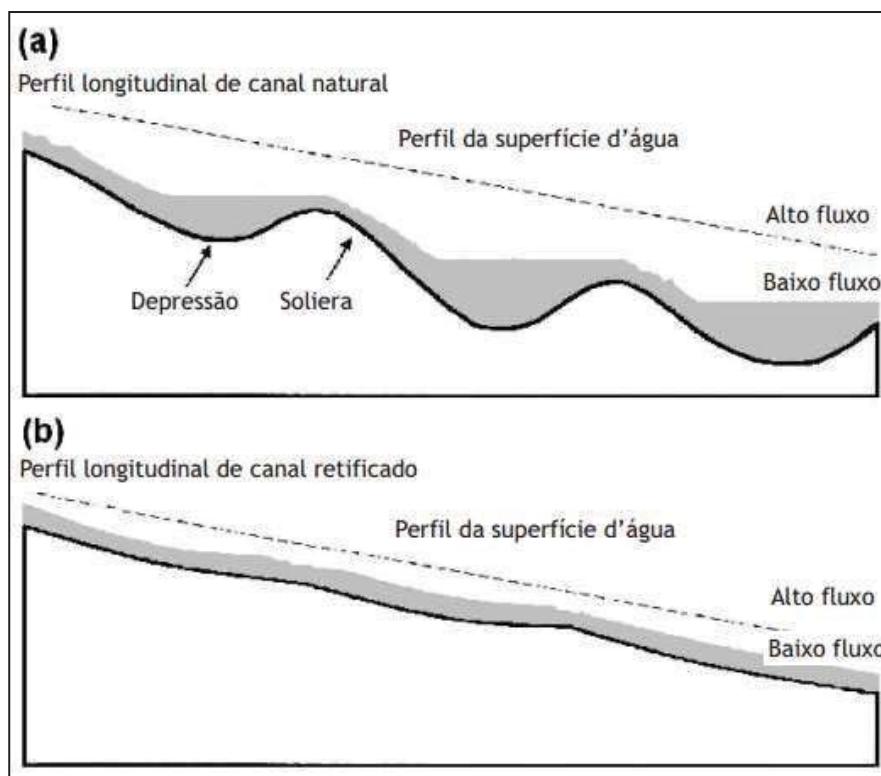
A política existente de desenvolvimento e controle dos impactos quantitativos na drenagem se baseia no conceito de *escoar a água precipitada o mais rápido possível*. [...] A consequência imediata dos projetos baseados neste conceito é o aumento das inundações a jusante devido à canalização. Na medida em que a precipitação ocorre, e a água não é infiltrada, este aumento de volume, da ordem de seis vezes, escoar pelos condutos. Para transportar todo esse volume, é necessário ampliar a capacidade de condutos e canais ao longo de todo o seu trajeto dentro da cidade até um local onde o seu efeito de ampliação não atinge a população. A irracionalidade dos projetos leva a custos insustentáveis, podendo chegar a ser dez vezes maior do que o custo de amortecer o pico dos hidrogramas e diminuir a vazão máxima para jusante através de uma detenção. (TUCCI, 2003, p. 36).

A canalização nada mais é do que uma máscara para os problemas urbanos, que, tem por medidas ignoraram as características naturais dos cursos d'água que são fundamentais para a regulação climática, à biodiversidade, à vida. Afinal é o esgoto que deve ser canalizado e não os córregos e os rios.

É importante destacar que nesse contexto as fontes de riscos são multiplicadas devido à ocupação desordenada do espaço urbano, à canalização dos rios, e a destruição das matas ciliares juntamente com o avanço da urbanização que nos últimos anos foi fatal para a degradação dos recursos hídricos.

Através da **Figura 8** é possível observar o processo de modificação da morfologia do leito do canal corrigindo suas irregularidades, sendo “destruídas formas denominadas de sequências de depressões e soleiras (que promovem uma variedade de condições de fluxo satisfatórias a reprodução de organismos que servem de alimento para os peixes)”, além de abrigos e proteção dos trechos com alta velocidade e que são ausentes em rios canalizados (TONELLO et. al, 2008, p.45).

Figura 8 - Representação de perfil longitudinal de canais fluviais: (a) morfologia do leito do córrego em condições naturais (em equilíbrio); (b) morfologia do leito do canal após processo de retificação.



Fonte: (SANDER, 2003 apud TONELLO et. al, 2008).

Durante as visitas de campo realizadas em setembro de 2014, pôde-se constatar que não havia fluxo natural de águas em algumas partes do trecho dos córregos canalizados, o que caracteriza os cursos d' água intermitente, com pouco volume de água e, águas paradas no leito do canal, fator que ocorre no final do inverno e início do período de seca.

Um dado importante que se pôde constatar são os fluxos de esgotos sem saneamento, em especial nas proximidades no córrego Christoni o qual é totalmente canalizado. Além da presença de erosão nas proximidades em estágio avançado (voçoroca), agravado ainda mais pela poluição, tanto por resíduos sólidos (lixo), quanto por resíduos líquidos (esgotos), animais mortos e galhadas provenientes da limpeza dos quintais das residências. Essa situação é bastante maléfica para a obra, pois o lixo pode obstruir suas galerias, pode ainda ser levado pela força da água e ser depositado no leito natural, ou até mesmo alcançar o Rio Pardo contribuindo para sua deterioração.

A situação dos córregos canalizados em estudo acarreta o aumento de insetos, e isso pode aumentar o risco de se adquirir alguma doença para a população local,

como exemplo, focos de dengue. Sendo assim, a má gestão dos recursos hídricos e a falta de sensibilização da população frente à importância da conservação dos mesmos têm gerado sérios problemas ambientais.

Reforçando o que foi discutido anteriormente esse tipo de solução pode acarretar outros problemas tais como: aumento da velocidade do fluxo de água durante o período de chuvas; perda da biodiversidade local; aumento do número de insetos; principalmente mosquitos transmissores de doenças tropicais como a dengue; e a morte dos cursos d'água, caso dos córregos Christoni e Monjolinho que são totalmente canalizados; e parte do córrego Água das Furnas. Já os córregos Água da Veada e Água da Furninha, estão em processos de canalização.

No Mapa de Drenagem Canalizada (Apêndice 02), é possível identificá-los, e na Tabela 10, são apresentadas as informações de acordo com a canalização dos córregos.

Tabela 10 – Totais de construção com a canalização dos córregos e investimento.

Córregos	Canalizado (m)	Urbanização das margens (m²)	Investimento (R\$)
Monjolinho	1.850	16.650	9.494.940,71
Christoni	1.942,43	17.550	10.300.512,10
Água das Furnas e Furninhas	1.745,53	-	12.104.676,65

Fonte: Dados Prefeitura Municipal - Organizado pela autora (2014).

Em conversa com moradores através da visita de campo realizada em junho de 2016 na Vila São Luiz, bairro que circunda o córrego Christoni, foi possível notar suas preferências pela obra da canalização. Pois justificam o rápido escoamento da água oriunda das chuvas e a inexistência do matagal que crescia nas margens do córrego.

De acordo com os moradores antes o córrego era sujo, continha esgoto, o mau cheiro era muito forte, o mato era alto, era abandonado e bichos peçonhentos entravam nas casas. Após a canalização, o córrego ficou mais limpo, árvores foram plantadas e o mato é cortado periodicamente, e ainda segundo eles, ficou mais bonito.

Esse fato se comprova nas visitas de campo de 2014, em conversa com uma moradora que reside próximo ao córrego Jacuzinho, dizendo que a prefeitura deveria canalizar o córrego para mantê-lo limpo e bonito.

6.2. Patrimônio Ambiental Urbano, Gerenciamento de Riscos e Sustentabilidade do Território

A história caminha em uma determinada direção, a qual a ideia de progredir, de melhorar, está sempre unida com a visão de ocupar, modificar e transformar o meio natural para as necessidades do assentamento da sociedade. É nessa ideia de progresso que Rodriguez (2013) apresenta as concepções de desenvolvimento sustentável - superação do presente e o valor do passado.

A humanidade é desencadeada por diferentes processos de cunho natural e em função de transformações socioculturais. A partir desta lógica que se inicia a abordagem diante das definições de exposição a perigos e as incertezas, “os danos aos patrimônios natural e cultural enquanto heranças coletivas e, em inúmeros casos, perdas de vidas, estão associados à probabilidade do que se convencionou tratar por vulnerabilidade socioambiental”. (COSTA, STEINKE, 2013, p.201)

Para dar início a esta discussão é importante apresentar a ideia de patrimônio ambiental urbano, o qual não se limita apenas na construção do valor histórico ou artístico ultrapassado. Desta forma, patrimônio ambiental urbano define-se ao valor cotidiano, é um sistema material constituído e associado por “conjuntos arquitetônicos com espaços e equipamentos públicos, além dos elementos naturais como, vegetação, rios, topografia etc.” (YAZIGI, 2003, p. 254).

Além de elementos “paisagísticos aos quais foram atribuídos valores e qualidade capazes de conferir significado e identidade a determinado recorte territorial urbano” (YAZIGI, 2001 apud LUSTOZA, 2001), espaço e civilização, são o que os diferencia embora existam em qualquer lugar.

Fato que define como todos os elementos considerados pelos processos de construção cultural do ambiente urbano – entendido enquanto materialização das relações sociais e que fazem parte do habitat humano em harmonia com a natureza e a cultura. (GUERRA, ZACHARIAS, 2015).

É nessa perspectiva que dará início a questão de patrimônio como grande desafio para as políticas de (in)sustentabilidade urbana durante o ordenamento territorial e a conservação do patrimônio ambiental e cultural urbano. Com isso, dá-se importância à preservação dos núcleos históricos para que os Planos Diretores passem a valorizar a proteção do patrimônio cultural.

Além de efetivar discussões para um ordenamento territorial em áreas de potencial desequilíbrio ambiental que necessitam de conservação, proteção, controle e monitoramento enquanto patrimônio natural e cultural, ou seja, patrimônio ambiental urbano.

A temática deste estudo corresponde à gestão e à conservação do patrimônio da humanidade chancelado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Faz-se necessário recordar que Gilbert F. White (1958,1961), “ênfatiza os estudos de vulnerabilidade e riscos associados aos eventos climáticos (com ênfase em enchentes)”. E na sequência Beck (2000, 2011), “ressalta que a sociedade atual é, em essência, uma sociedade do risco”. (Costa, Steinke, 2013, p.201).

Ou seja, os riscos são objetos de reprodução social, e nessa perspectiva a cultura e a natureza assumem variadas formas de representação, que são vias da mercantialização para a patrimonialização do desenvolvimento local em acordo com a gestão do território para a conservação dos riscos.

E para completar, esse conceito de patrimonialização do espaço, Fuini (2015, p.554) admite à apropriação a ideia de que “a turistificação acarreta sempre em apropriação privada de áreas públicas (acesso restrito ao pagamento) e exclusão espacial (de áreas não turísticas que se degradam) e social (daqueles sem renda para se incluírem)”.

Com a ideia de que o patrimônio não deve ser entendido como reserva passiva e retificada, mas integrante de lugares que sustentam atividades socioeconômicas e culturais “é preciso que a condução do patrimônio ambiental urbano seja entendida não somente como preservação de representatividades passadas, mas, sobretudo, com o que deve ser construído”. (YÁZIGI, 2009, p.149 apud COSTA, STEINKE, 2013, p.205).

A valorização do patrimônio urbano é meio de luta contra a pobreza dos países em desenvolvimento. Restaurar e recuperar são ações estratégicas do poder público para o desenvolvimento em benefício a população local, favorecendo o bem estar social e a economia, levando à valorização dos lugares para a melhora das condições de vida das populações.

As informações seguintes são fundamentais para o estado de conservação dos bens do patrimônio ambiental urbano, que diz respeito ao âmbito de Ourinhos,

aproximando o estudo à gestão das políticas de sustentabilidade e conservação dos fatores/ameaças:

- Desenvolvimento e infraestrutura: Ao habitat de desenvolvimento e sustentabilidade dos recursos materiais;
- Outras atividades humanas: Preservação dos recursos biológicos e social/cultural do patrimônio;
- Catástrofes naturais e desastres: Condições locais que afetam o tecido físico, clima e eventos meteorológicos importantes;
- Outros fatores: Riscos de desabamento ou deterioração de edifícios construídos, problemas de estabilidade de estruturas etc.

A noção de patrimônio é efetivamente fundamental na lógica do desenvolvimento, sendo produto das relações dinâmicas e condiciona “as comunidades envolvidas com seu ambiente ao longo do tempo; representa aquilo que as pessoas trazem do valor histórico para envolver e acrescentar em sua qualidade de vida” (UNESCO, 2012, p.03 apud COSTA, STEINKE, 2013, p.219, tradução dos autores).

Desta forma as questões de preservação e conservação da cultura e da natureza somadas ao desenvolvimento sustentável do território valoriza a autonomia cidadã melhorando a qualidade de vida das populações.

A relação do homem com o valor dos elementos natural e cultural do território é comprovada com o caso dos córregos urbanos de Ourinhos. A partir de entrevistas realizadas com moradores da Vila São Luiz que residem próximo ao curso d' água, observou que o córrego torna-se predominantemente presente no cotidiano de vida das pessoas, Imagem 02.

Imagem 2 - Vila São Luiz (lado esquerdo do córrego), do lado direito presença do cemitério municipal.



Fonte: (Google Earth, 2016).

Uma porcentagem da população habita de maneira irregular em uma pequena porção da margem do córrego Christoni, as casas são estruturadas com tábuas de madeira e cobertas por lonas (Foto 2).

Os moradores relataram que ficam apreensivos em épocas de precipitações intensas devido às enchentes que ocorrem no córrego. Vale destacar que parte da população local utiliza o córrego para lavar roupas e utensílios domésticos, o córrego também é meio de lazer para as crianças na época de verão.

Foto 2 - Foto da comunidade irregular, localizada na margem, há poucos metros do córrego.



Fonte: Acervo da autora (2016).

Já os moradores que residem em casas de alvenaria (Foto 3), pode observar o sentimento de indiferença com o córrego. Mesmo há poucos metros, alguns moradores nem sabiam de sua existência, deixando subentendido que o mesmo não faz parte do dia-a-dia deles, diferentemente dos moradores da comunidade irregular. Outro fator para tal indiferença é o fato das casas serem alugadas, fazendo com que a troca de moradores seja contínua, impedindo o contato e sentimento com o córrego.

Foto 3 - Casas de alvenaria. O córrego se localiza após as bananeiras, ao fundo da foto. Pode-se observar a presença de um muro ao fundo, impedindo o contato entre as pessoas residentes desse setor com o córrego.



Fonte: acervo da autora (2016)

A obra de canalização do córrego Christoni (Foto 4), também é uma intervenção antrópica, que trouxe, na visão dos moradores, uma melhoria para o local, afastando os animais peçonhentos e diminuindo a ocorrência de acúmulo de lixos tanto na parte do curso d'água como nas margens, amenizando o mau cheiro no local.

Foto 4 - Córrego Christoni canalizado.



Fonte: acervo da autora (2016).

Através da explanação feita nesse subcapítulo, conclui-se com base na obra de Yazigi, 2003, p.260, que: “A construção do patrimônio ambiental urbano não se dá somente por ato público de planejamento, mas pelo reconhecimento de uma história e uma co-participação, onde uma *população assistida* sempre encontra seu jeito de arrumação”.

6.3. As áreas de Riscos Hidrológicos no Município de Ourinhos

Os Mapas correspondentes aos Riscos Hidrológicos e ao Cenário de Inundação foram obtidos pelas justaposições dos Mapas de Hipsometria, Declividade, Uso do Solo, Bairros com ocorrências de eventos hidrológicos, Drenagem Urbana e Drenagem Urbana Canalizada, facilitando a localização dos fatores de riscos ambientais referentes às alterações geomorfológicas e naturais provocadas pelo uso da terra.

a) Mapa Hipsométrico

O Mapa de Hipsometria (níveis altimétricos) de Ourinhos-SP (**Apêndice 3**) foi elaborado para mostrar com clareza a espacialização dos diferentes níveis topográficos representados pelos valores altimétricos das curvas de nível, onde sua leitura ocorre pela interpretação do gradiente de cores atribuído para estabelecer a mensuração da ordenação das elevações da área de estudo. Nesta lógica,

[...] o Mapa Hipsométrico possibilita uma análise a partir da correlação com outros documentos, tais como, o da identificação de áreas aplainadas, topos, o de maior ou menor movimentação topográfica e de padrão de drenagem, segundo estruturação do relevo. (ZACHARIAS, 2006, 144).

Assim, por meio deste mapa gerado a partir das curvas de nível foi possível verificar a pequena variação altimétrica ao longo da área estudo, que se intercala entre os valores de 385m a 540m de altitude. A representação no mapa, observada pelos intervalos a cada 15m, mostra que as altitudes mais baixas (385m – 450m) estão no baixo curso dos córregos urbanos e fundos de vale, ao passo que as regiões mais altas (>450m) estão em sua maioria nas áreas mais urbanizadas, aonde tem-se o adensamento urbano, como pode ser constatado comparando com a imagem de satélite.

Esta área, segundo Zacharias (2006), o relevo é:

[...] caracterizado por uma topografia que vai de plana a levemente ondulada, com dissecação fraca, posicionando-se em áreas de amplos interflúvios, sendo mais um processo de sedimentação da paisagem o que avalia a fragilidade do terreno. Os interflúvios amplos e extensos estendem-se por praticamente todo o município de Ourinhos, predominando, assim, interflúvios com área superior 4km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, vales abertos, planícies aluviais e presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes [...] (ZACHARIAS, 2006, p. 154).

Ainda afirma a autora que:

[...] o Município posiciona-se em áreas de amplos interflúvios, com predomínio de extensões que variam de 400 a 800 metros ou superiores. Esta característica indica que, por não apresentar uma forte atuação dinâmica fluvial e, conseqüentemente, um lento escoamento superficial, a região pode ficar vulnerável a terrenos alagadiços, em épocas de intensos índices pluviométricos, ou seja, forte intemperismo químico. (ZACHARIAS, 2006, p.155).

b) Mapa de Declividade

O Mapa de Declividade (**Apêndice 3**) é a representação clinográfica do terreno, em porcentagem, variando de 0 à 90%. De acordo com BERTONI e LOMBARDI NETO (1990) apud Vitte e Vilela Filho (2004), o grau de declividade de um terreno está diretamente relacionado ao volume e à velocidade das águas pluviais que escorrem pelas vertentes, uma vez que a declividade representa a inclinação ao plano horizontal.

Nesse sentido, o município de Ourinhos de acordo com Zacharias (2006) apresenta:

[...] topos de interflúvios que se caracterizam pela fraca declividade, situando-se entre < 2% até 5%. As declividades mais acentuadas que vão de 20% a 30%, estão associadas aos fundos de vale em baixas vertentes. Enquanto aquelas que vão de 5% a 20%, são encontradas nas médias vertentes do município. (ZACHARIAS, 2006, p. 153).

Para Fraissoli, 2005 apud Vitte e Vilela Filho, 2004, a declividade dos terrenos:

[...] em uma bacia hidrográfica influi diretamente na velocidade do escoamento superficial, afetando o tempo de concentração, os picos das enchentes, a maior ou menos infiltração, influenciando dessa forma a rapidez com que ocorre o escoamento sobre os terrenos da bacia. Daí a importância do grau de declividade na análise da dinâmica dos elementos que compõem uma bacia. (FRAISOLI, 2005 apud VITTE e VILELA FILHO, 2004, p.111).

Pela Carta de Declividade pode-se constatar que:

- As maiores declividades, acima de 20%, embora não tenham predominância nas bacias dos córregos urbanos, encontram-se mais concentradas a jusante dos córregos Chumbeadinha, Monjolinho e Água do Jacu. Também, no encontro com o

Rio Paranapanema, além das áreas pouco urbanizadas, e que não apresentam intensa edificação em áreas de preservação permanente – APP;

- As declividades superiores de 12%, apesar de terem pouca predominância, são identificadas nas demais bacias, e apresentam proeminência com as ocorrências de riscos mapeadas, principalmente pela impermeabilização do solo intensificada pela forte urbanização, bem como pela ocupação irregular nas áreas de preservação permanente;
- As maiores concentrações de riscos por alagamentos, enxurradas e inundações estão situadas a montante dos córregos Água das Furnas, Jacuzinho, Christoni e Chumbeadinha, sob declividades que variam entre 6% a 40%.

c) Mapa de Uso e Ocupação do Solo

Além das formas do relevo e hidrografia é interessante observar os usos do solo ao longo das últimas décadas no município, uma vez que torna-se um importante elemento de análise quando estudamos a ocorrência de enchentes em uma determinada bacia.

A partir da breve recapitulação histórica da evolução urbana do município de Ourinhos é plausível examinar no mapa de uso do solo atual e suas influências com as áreas de riscos hidrológicos.

Desta forma, ao observar o uso do solo (Apêndice 4), partimos do pressuposto de que as APPs deveriam possuir 100% de sua área inalterada pelo homem, mas, com a expansão do município muitas áreas foram ocupadas e alteradas bem antes de haver a legislação específica que tratassem do assunto. (MONTEIRO LAURENTI e PIROLI, 2011).

As ocupações das Áreas de Preservação Permanente por atividades humanas de qualquer natureza alteram as condições de funcionamento dos sistemas hídricos visto que a dinâmica do escoamento e drenagem nestas áreas é modificada causando assim a descaracterização da paisagem dos córregos além de prejuízos materiais e financeiros para moradores e órgãos públicos, como resultado a intensificação dos problemas hídricos.

Monteiro Laurenti e Piroli (2011) discutem os processos erosivos ao longo das nascentes dos córregos ocasionados pela ocupação irregular, dessa forma são infalíveis às medidas contestáveis de saneamento como a canalização dos córregos e aterramento das nascentes como ocorrido no córrego Christoni.

Apesar das medidas promoverem consolo imediato não se pode negar a perda do sistema natural, sendo em muitos casos confundido com um canal de esgoto a céu aberto. (MONTEIRO LAURENTI e PIROLI, 2011). Medidas sustentáveis e manutenção da vegetação nas áreas de APPs beneficiam o real desenvolvimento em equilíbrio e a qualidade de vida para a população.

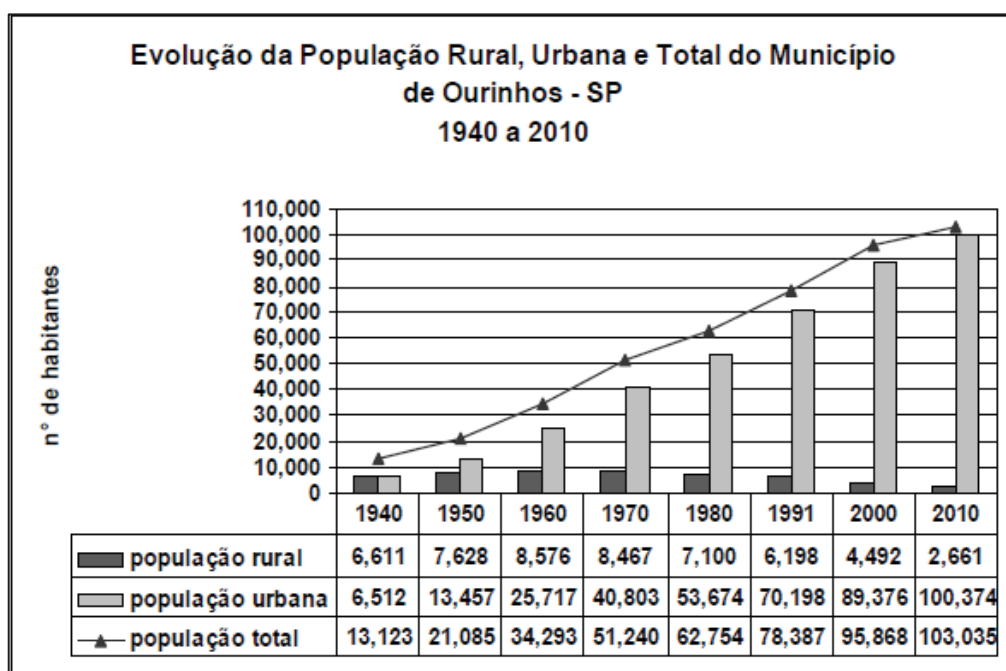
Ao analisar as informações individualizadas notam-se as mudanças ocorridas no decorrer do tempo, em destaque aparece a monocultura dos eucaliptos na área urbana, outro fator expressivo é a linha férrea a qual corta o município de leste a oeste, causando transtornos no centro da cidade em horários de pico, além de ser áreas de riscos tecnológico devido os produtos inflamáveis transportados pela logística. O comércio também é expressivo no centro da cidade, abastecendo todos os setores de alta e baixa renda.

Hoje há uma pequena porcentagem da pastagem presente na área urbana, localizando-se ao norte, próximos ao córrego Christoni e Água da Veada, a beira do rio Pardo. Os bairros periféricos são marcados pela área industrial posicionando-se próximas a linha férrea e as rodovias. As instituições em geral são bem marcadas e distribuídas na área.

As áreas verdes referentes aos parques, praças e arborização urbana, são essenciais para o microclima urbano, porém, Ourinhos possui uma área densamente construída e com pouca presença de vegetação, principalmente na área central, apresentando as maiores temperaturas e as menores taxas de umidade.

Dessa forma, “os ciclos econômicos refletiram e refletem suas consequências na paisagem construída”. (Monteiro Laurenti e Piroli, 2011). A partir da análise do cenário de evolução urbana, destacam o processo de urbanização e a consequente impermeabilização do solo sem o devido planejamento e respeito aos limites legais, alterando profundamente a dinâmica da morfogênese com a retirada da cobertura vegetal nativa.

No Gráfico 1, nota-se o drástico cenário da evolução da população urbana, o qual em 1908 até 1940 era predominantemente rural, e após, apresenta de maneira explícita a inversão da distribuição da população no município de Ourinhos.

Gráfico 1 - Evolução da População Urbana e total do Município de Ourinhos.

Fonte: Monteiro Laurenti e Pirolí (2011).

d) Mapa dos Bairros Afetados por Riscos Hidrológicos

Ao analisar os registros de ocorrências do relatório da defesa civil, constatou-se que na área urbana de Ourinhos há inúmeras situações de riscos hidrológicos (Gráfico 2), como os alagamentos que em sua maior parte são provocados pela inexistência de um sistema de drenagem pública eficaz.

Enxurradas que em dias de chuva intensa causam forte concentração de água em terrenos íngremes e torna-se “corredores” de águas provocando destruição total de habitações, além de provocar, em vários pontos da cidade, fortes erosões hídricas no solo.

Inundação por se tratar de residenciais irregulares em áreas de preservação permanente - 30 metros do rio de acordo com a legislação, além do número bastante considerável de árvores irregulares para a paisagem urbanística provocando a queda na ocorrência de chuvas intensas e vento forte atingindo as residências próximas e causando transtornos no local.

Desmoronamento por se tratar de casas irregulares com muitas trincas com necessidade de reparo ou reforma e até mesmo moradias feitas de tabuado e lonas

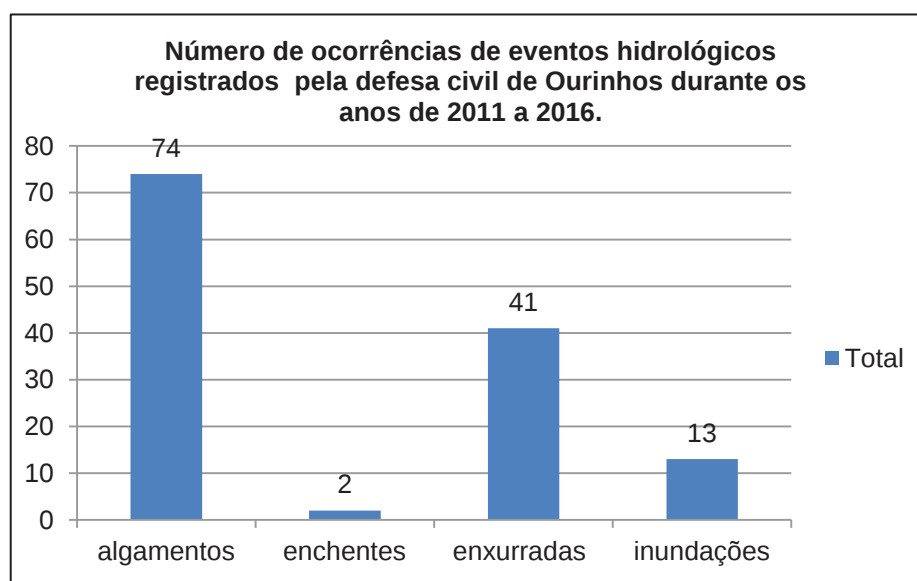
que não possuem condições de uso, sendo estes cada vez mais vulneráveis a marginalização e a pobreza.

Estes exemplos são resultados de eventos naturais os quais são intensificados pela ação antrópica. E representam de acordo com Zacharias (2015) a:

[...] insuficiência do sistema de drenagem em detrimento do acelerado processo de urbanização, também, as enxurradas. Desequilíbrios que tem causado grandes prejuízos financeiros à saúde, educação, fauna e flora, além das perdas de vidas humanas e degradação do patrimônio, memória e identidade nas cidades. (ZACHARIAS, 2015, p. 98).

Problemas ambientais enfrentados pelos municípios brasileiros e no caso de Ourinhos vêm se tornando cada vez mais frequente. Apesar de o governo público municipal reconhecer as medidas preventivas, as faltas de suas práticas deixam aquém uma proposta de planejamento sustentável ao município, acarretando transtornos para os diversos setores e da população.

Gráfico 2 - Número de ocorrências de eventos hidrológicos registrados pela defesa civil.

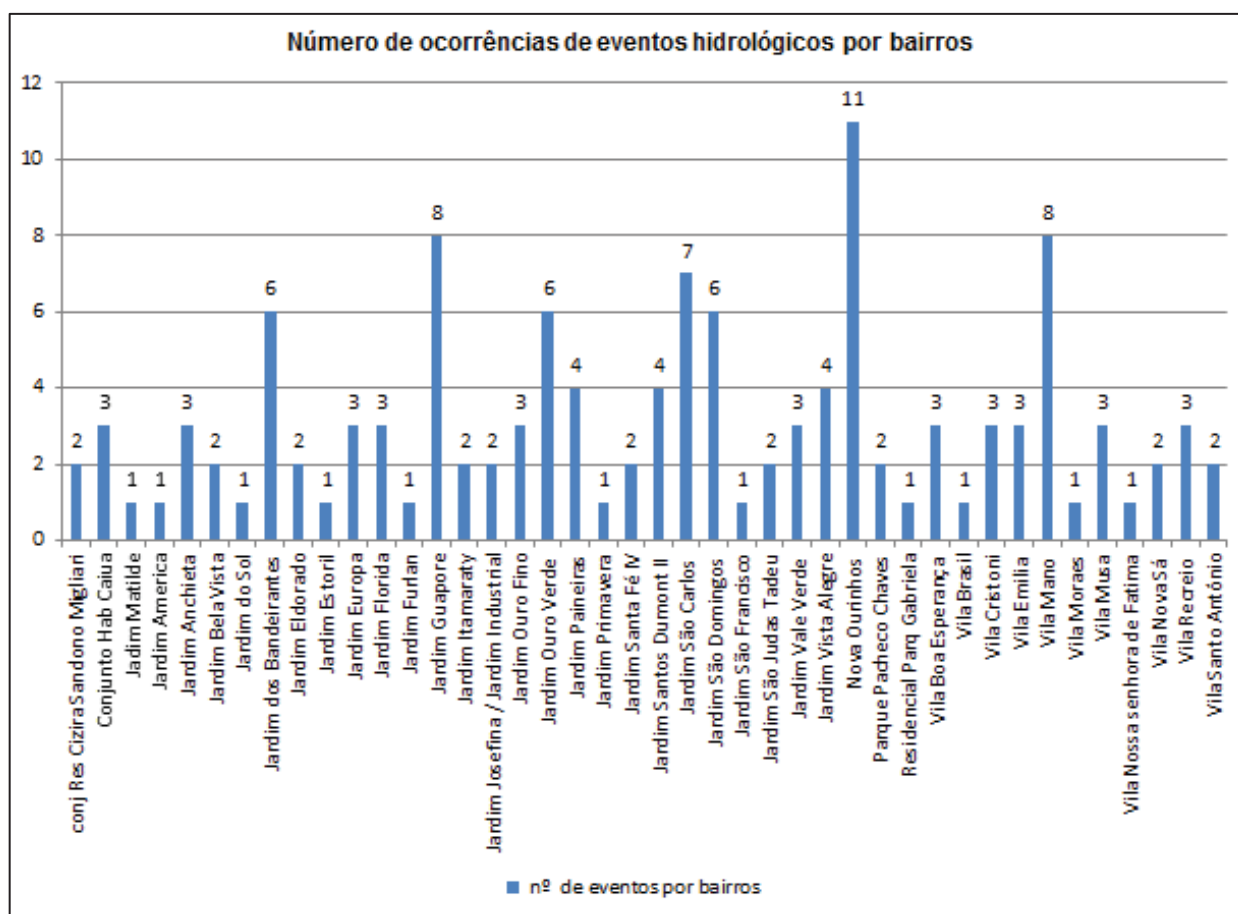


Fonte: Organização da autora (2016).

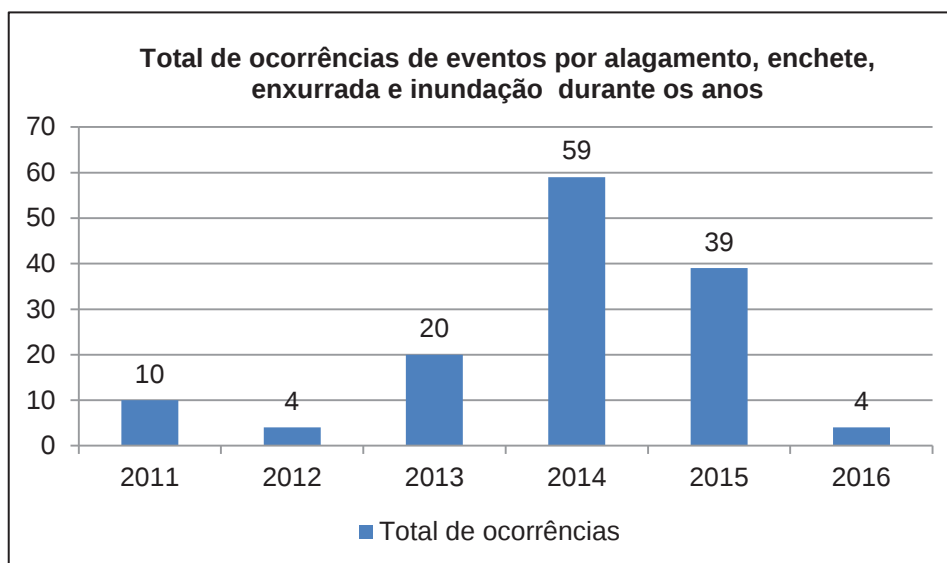
No Mapa de bairros afetados por eventos hidrológicos (Apêndice 5) e o Gráfico 3 são destacados os bairros mais afetados pelos eventos, de acordo com a base de dados da defesa civil, e no Gráfico 4 é apresentado o número de eventos durante cada ano no período de 2011 a 2016.

De acordo com o levantamento e análise dos mapas, os bairros com maiores números de registros são: Nova Ourinhos, Jardim Guapore, Vila Mano, Jardim São Carlos, Jardim Bandeirantes, Jardim Ouro Verde e Jardim São Domingos, apresentando os maiores registros de alagamento, enxurradas e inundação, estando nas proximidades dos córregos Chumbeadinha, Agua da veada, Agua das Furnas e Monjolinho.

Gráfico 3 - Número de ocorrências por bairros de eventos hidrológicos.



Fonte: Elaboração da autora (2016).

Gráfico 4 - Registro de ocorrências da defesa civil em Ourinhos no período de 2011 a 2016.

Fonte: Organização da autora (2016).

e) Imagem de Satélite com os Riscos Hidrológicos

Nas Imagens de Satélites (**Apêndices 6 e 7**) estão expostas as áreas de riscos hidrológicos por alagamento, enchete, enxurrada e inundação, ilustradas com os registros fotográficos de cada um dos quatro tipos de riscos, tornando possível localizá-los e identificá-los por meio da legenda da leitura iconográfica (fotos) apresentada na Tabela 11. A partir desta proposta de representação espacial, em imagens de satélites, foi possível a espacialização de maneira sintética dos eventos em comum, que ocorrem na área em estudo, com a explicação do fenômeno de risco hídrico para cada caso. Para a legenda de cada foto, foram usadas as descrições da defesa civil, de acordo com o registro de ocorrência.

Tabela 11 - Legenda iconográfica (Apêndice 06).

OCORRÊNCIAS DA DEFESA CIVIL DOS ANOS DE 2011, 2012, 2013 E 2014, E ANÁLISES DE ACORDO COM OS TRABALHOS DE CAMPO REALIZADOS.		
2011	Figura 1: Na data de 14 de outubro houve alagamento na casa conforme a foto, localizada na Rua Pedro Médice, 274 – Jd. Eldorado, o acontecimento foi devido ao não escoamento da água junto à guia, pois existe um ponto sem queda de água. Para solucionar o problema é preciso a construção de uma galeria para	Figura 2: Em vistoria realizada na data de 02 de setembro de 2011, observou que o alagamento causado é devido ao sistema de drenagem. Há uma galeria fluvial que não consegue vencer o volume de água acima do comum, causando alagamento da rua e chegando até as casas conforme a foto. Foi feita uma avaliação no local para a

	que possa coibir este alagamento. Compareceu ao local a Defesa Civil e a SAE para a limpeza da casa.	futura ampliação da galeria.
2012	Figura 3: Na data de 21 de dezembro por volta das 18h30min houve uma chuva forte causando inundação , onde teve uma residência totalmente tomada pelas águas conforme a foto. A inundação foi provocada pelo estrangulamento do canal do rio junto a Concremax, o qual não obteve escoamento pela galeria. As residências que teve problemas com a inundação próxima ao córrego Água das Furnas estão em áreas de APP. No ano de 2013 e 2014, o fenômeno tornou a acontecer, mas dessa vez com perda de bens materiais.	Figura 4: Forte erosão em estágio de voçoroca provocada pela enxurrada e irregularidades conforme a foto anexa, sendo que há uma parte da galeria de três linhas de tubo que estão destruídas pelas chuvas que ocorreu nos meses de novembro e dezembro. Atualmente a erosão esta se agravando cada vez mais pelo fato da tubulação irregular e pelo depósito de entulhos que foram lançados pela prefeitura, contaminando também a água do córrego.
2013	Figura 5: Na data de 22 de novembro por volta das 16h30min houve uma chuva intensa de aproximadamente 75mm em 45min, a qual ocasionou transbordamento da lagoa do bairro Nova Ourinhos, provocando inundação pela avenida, e jorrando na jusante do córrego e ocasionado desmoronamento da cabeceira podendo atingir a avenida e ocasionar grande desliz de terra.	Figura 6: Na data de 22 de novembro por volta das 16h30min houve uma chuva intensa, de aproximadamente 75mm em 45min, o qual ocasionou a ruptura do muro e invadiu totalmente a residência. O ocorrido foi devido à enxurrada intensa na região. É preciso a remodelação de uma galeria, pois vem provocando alagamento no local.
2014	Figura 7: No dia 13 de março, houve uma chuva forte provocando vários pontos de alagamento na área urbana, inclusive estragos devido às enxurradas. E novamente moradores da Rua Machado Florence foi prejudicada com o alagamento devido aos problemas de drenagem. Fato que deixa claro que não foram feitos reparos desde 2011.	Figura 8: Na data de 13 de março houve uma chuva intensa provocando vários pontos de alagamento na cidade, sendo um destes no clube ourinhense. A causa destes fenômenos é provocada pela falta de rede de drenagem (galerias), principalmente nos bairros mais socioeconômicos.
2015	Figura 9: No dia 07 de setembro houve uma chuva intensa com índice pluviométrico de 25mm e no dia 08 de 48mm, provocando pontos de alagamento conforme a foto em diversos pontos da cidade devido a insuficiência de drenagem da área urbana.	Figura 10: Na data de 14 de dezembro por volta das 17h30 houve uma forte chuvas de 100mm no período de e 45 minutos, ocasionando vários pontos de alagamentos conforme a foto.
2016	Figura 11: Enchente do rio Parapanema entre os dias 11 e 12 em janeiro.	Figura 12: Nos dias 11 e 12 de janeiro, houve fortes chuvas provocando inundação no jardim Josefina próximo ao rio pardo.

Fonte: Relatório da Defesa Civil Município de Ourinhos. Adaptada pela autora (2016).

f) Mapa do Cenário de Enchente e Inundação

No (Apêndice 8) é possível analisar cenários em caso de ocorrências de inundação e a distribuição das ocorrências comprovando os acontecimentos nas áreas afetadas. A partir dos níveis de riscos proposto para cada cenário de inundação (Tabela 12), é possível observar a vulnerabilidade das habitações em determinados pontos segundo a distância das moradias de ao eixo de drenagem.

Tabela 12 - Cenários de Inundação

Cenários de Inundação	Intensidade de Risco	Cor
3m	Muito Fraco	Verde Claro
5m	Fraco	Verde escuro
8m	Médio	Amarelo
12m	Alto	Laranja
17m	Muito Alto	Vermelho

Elaborado pela autora (2017)

De acordo com a classificação proposta para os níveis de riscos hidrológicos, foram identificados os seguintes bairros conforme a classificação:

- Alto risco hidrológico: Conj. Hab. Ourinhos Caiua, jardim Columbia, Jardim Josefina, jardim Santa Catarina, Parque Pacheco Chaves.
- Médio risco hidrológico: Jardim Anchieta, Conj. Res. Cizira Sandano Migliari.
- Baixo risco hidrológico: Vila Brasil, Jardim Beatriz, Jardim Industrial, parque Valeriano Marcante, Jardim do sol, Conj. Hab. Orlando Quagliato, Jardim Carolina, Jardim Bandeirantes, Jardim Quebec, Jardim Santa Felicidade e Lot. Royal Park.

Observou-se que as áreas de risco muito alto, se expandem nas áreas de preservação permanente, e são áreas pouco habitadas ou ocupadas por construções. O córrego Chumbeadinha, apresenta nível baixo de riscos de enchente e inundação em sua parte alta do curso de drenagem. A partir dos dados é possível observar ocorrências de inundação e enxurradas na área delimitada pelo nível de risco. Nas proximidades da nascente do córrego também aparecem registros de enxurradas, devido à declividade acentuada do terreno.

Na parte alta do curso de drenagem do córrego Monjolinho é apresentado nível baixo de riscos de enchente e inundação, através da análise é observado que as áreas de APPs são respeitadas pela a ocupação urbana. E sua nascente é marcada por ocorrências de enxurradas devido à declividade do terreno.

Aqui é importante apresentar o caso ocorrido em Ourinhos no dia 25 de setembro de 2014, durante uma tempestade convectiva com presença de raios, granizos, chuva intensa e vendaval, que deixou a cidade em estado de calamidade pública, a Figura 9, mostra o movimento de massa do tipo corrida de terra, que devido a forte enxurrada levou a morte de uma moradora.

Figura 9 - Movimento de massa, em média vertente, do tipo corrida de terra, tendo como material em movimento o regolito e Perdas de Patrimônio, Memória, Identidade e Vidas com a enchente do Córrego Monjolinho.



Foto 1 - Vista área da média vertente (A) aonde ocorreu o Movimento de massa, do tipo corrida de terra, para o campo de futebol (B) e APP do Córrego Monjolinho (C)



Foto 2 - Solos e rochas decompostas transportados, pela corrida de terra, na média vertente



Foto 3 - Solos e rochas decompostas transportados, ao campo de futebol, pela corrida de terra



Foto 4 - Habitação totalmente destruída, na área de APP do Monjolinho, pelo transporte de solos e rochas decompostas, da média vertente, por corrida de terra



Foto 5 - Entulhos da Habitação totalmente destruída na área de APP do Monjolinho

Fonte: Zacharias (2015).

Segundo Zacharias, 2015:

[...] ao transportar o solo encharcado pela chuva pesada da vertente média, atinge uma habitação assentada irregularmente na área de várzea do Córrego Monjolinho. Ao receber com grande velocidade o material transportado da vertente, pela chuva forte, teve a casa totalmente destruída e, junto com a corrida de lama, a moradora foi arremessada para o Córrego Monjolinho que, por sua vez, já sofria o processo de enchente pela canalização de seu leito. (ZACHARIAS, p. 109, 2015).

Já o córrego Água da Veada, apresenta nível de baixo risco em curso alto da drenagem, porém a mancha do cenário encontra-se em sua maior parte na área de silvicultura do perímetro urbano, não foram registrados ocorrências pela defesa civil neste percurso, no entanto é possível visualizar através da imagem de satélite que não foi respeitado o limite de 30m da área de APP do córrego para o manejo da cultura.

O córrego Água das Furnas apresenta baixo risco no cenário de enchente e inundação em seu médio curso. No entanto a área é intensamente tomada por registros de alagamento, enchente, enxurrada e inundação principalmente no curso da nascente da confluência da drenagem. Isso se deve a ocupação irregular das moradias nas áreas de APPs da nascente que não respeita os 50m de distância e os 30m de distância do córrego ao eixo de drenagem exigido por lei.

O córrego Jacuzinho apresenta baixo, médio e alto nível de riscos de enchentes de inundação conforme a declividade do terreno, e principalmente no curso médio a baixo da drenagem, atingindo no raio de 5 a 12 metros a partir do eixo da drenagem áreas ocupados por moradias conforme o arranjo do cenário de enchente e inundação.

O córrego Christoni é marcado por níveis de baixo, médio e alto risco, principalmente em médio a baixo curso da drenagem. A área é marcada por registros de inundação e em alto curso apresenta registros de enxurradas e alagamentos. A nascente é marcada por ocupação irregular atingindo o raio de 50m do eixo de drenagem.

E por fim, o córrego Água da Veada, marcado por médio risco de enchente e inundação em seu médio curso da drenagem. A área da nascente é densamente marcada por registros de enxurradas, o qual se encontra em processo de voçorocamento, este processo é resultado da declividade do terreno em fundo de vale centralizando toda a água dos bairros a redor para a bacia, o que provoca erosão devido à concentração de água local.

A área também é bastante caracterizada pela ação antrópica, parte do córrego foi implantada tubos de galerias fluviais com o intuito de “amenizar” a erosão, porém acabou prejudicando ainda mais o percurso. O local é ocupado por pastagem, e também esta servindo de depósito de entulhos por parte da prefeitura e da população, sendo estes arremessados na erosão.

A partir das análises do mapa clinográfico e hisométrico juntamente com o mapa de eventos hidrológicos, foi possível notar a forte correlação entre as maiores declividades, a densidade da drenagem, a hierarquia fluvial e o comprimento das vertentes, indicando que os setores apresentam uma alta relevância da fragilidade potencial do relevo, chamando a atenção para medidas do planejamento urbano, tais arruamentos, avenidas e parques lineares, no sentido de evitar erosão e assoreamento dos canais, de tal forma a não comprometer os setores de médio e baixo curso com sedimentos, assim amenizariam os problemas hidrológicos específicos neste trabalho.

Pode-se concluir que a canalização dos cursos d'água urbana tornou-se um grande potencializador para a ocorrência de enchentes, inundações, alagamentos e erosões causadas pelas enxurradas pelos seguintes efeitos:

- Transbordamento do rio para as áreas de planícies fluviais (leito maior);
- Impermeabilização do solo em decorrência do processo de urbanização;
- Rápido escoamento superficial que aumenta sua velocidade nas áreas de média a alta declividade na área urbana;
- Ineficiência da rede de drenagem urbana, que já vem se tornando um dos maiores problemas do município pelo fato de há anos não comportar o atual crescimento urbano.

Diante do exposto as grandes questões que prevalecem se traduzem: *“Parques Lineares ou Canalização dos córregos urbanos”? Sustentabilidade ou Insustentabilidade? Equilibrar para não Alagar ou inundar?*

As respostas, infelizmente, o poder público ainda não tem. Porém, estes são os grandes desafios para as políticas de (in) sustentabilidade urbana durante o ordenamento territorial municipal e a conservação do patrimônio ambiental e cultural urbano.

A tendência favorável à canalização dos córregos e cursos d' água urbanos, nada mais é do que político-administrativa como solução rápida, fácil e definitiva para

se evitarem a enchentes, mau-cheiro, desbarrancamentos, proliferação de insetos e doenças, bem como outros efeitos da má conservação, proteção e preservação do meio ambiente.

Entrando em contradição com as argumentações do representante de desenvolvimento urbano, o qual acredita que “os córregos urbanos não tinham função de córregos como na área rural”, fica claro que a cidade é acordada de costas para os “cursos naturais”.

Entretanto, a canalização não é benéfica para o meio urbanístico, pois não condiz com a realidade vista em campo. Em vários pontos dos córregos canalizados ainda acontece enchente/inundação ao contrário do escoamento da água pluvial, trazendo sérios problemas para as habitações próximas e ocupadas em áreas de APP, e que deviam ser realocadas pelo poder público municipal.

Quanto à saúde pública, ainda é um descaso, pois a população próxima aos córregos é vulnerável aos riscos de esquistossomose propagados pelo depósito de lixo dos mesmos, o que deve ser tomado como medida pelo poder público, a educação ambiental para a conscientização do meio em que vivem.

Através das seguintes fotografias (Figura 10) registradas em campo é possível comprovar as problemáticas ambientais discutidas neste trabalho.

Figura 10 - Registros ao redor dos córregos urbanos do município de Ourinhos/SP.



Fonte: Organização da autora (2015) – Registro realizado no trabalho de campo, setembro de 2014.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a um intenso processo de incremento populacional e adensamento urbano na cidade de Ourinhos (SP), principalmente em função do entroncamento férreo e posteriormente rodoviário local a partir de 1908 até 1940, dando bom desempenho dos escoamentos de produtos produzidos na região, houve concomitantemente à ocupação da margem de rios e córregos, a impermeabilização do solo aumentando o nível de escoamento superficial e desencadeando frequentes enchentes. A partir destes princípios, foram estudados os terrenos facilmente inundáveis que se encontram submetidos à intensa urbanização, decorrentes dos problemas hídricos.

As concepções dos termos riscos e vulnerabilidade possuem significados distintos, porém, intrinsecamente relacionados entre si. E, o seus mapeamentos, conforme Lei nº12.608 de 10 de Abril de 2012, hoje obrigatória nos Planos Diretores, sem dúvida, auxiliam nas propostas de um adequado Ordenamento Territorial Municipal com vistas as políticas ambientais e de sustentabilidade dos municípios.

Destaca-se a importância dos conceitos abordados frente ao planejamento ambiental e a análise das propostas de políticas públicas do Plano Diretor de Ourinhos, de como são tratadas, além dos problemas causados pelo mal uso e ocupação do solo no seu processo de urbanização, e também a falta de desenvolvimento sustentável, que entra na contramão das propostas ambientais do Plano Diretor.

Com base no conteúdo exposto nesta pesquisa, torna-se mais fácil perceber o poder das geotecnologias nos processos de planejamento e gestão urbana, o que permite a integração dos dados da paisagem. Além da avaliação dos modelos digitais de elevação que se tornam importantes para a confirmação e verificação dos modelos que apresentam melhor precisão, podendo auxiliar em pesquisas que necessitam da obtenção de informações altimétricas de confiança.

A partir do contexto urbano conclui que as áreas de risco de inundação ocorrem em terrenos marginais a cursos d'água ocupados por núcleos habitacionais precários ou não sujeitos ao impacto direto desses fenômenos. As populações que habitam estas áreas estão sujeitas a danos a integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

Já os fenômenos de alagamento são definidos pelo acúmulo momentâneo de águas em áreas de terrenos aplainados, principalmente em fundos de vale por problemas no sistema de drenagem podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial.

E para os fenômenos de enxurrada, ocorre em terrenos com alta declividade natural ou acentuada pela intervenção antrópica, que provocada à concentração do escoamento superficial e alta energia de transporte, podendo estar ou não associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

Os eventos em Ourinhos provocam fortes erosões em fundos de vale devido à força e a intensa concentração da água acarretando a destruição do patrimônio. As ocorrências também são comuns ao longo das vias implantadas sobre antigos cursos de água com alto gradiente hidráulico.

De acordo com as questões sociais e socioambientais das áreas ocupadas é possível identificar as áreas vulneráveis e o grau do risco que estas estão potencialmente sujeitas a sofrerem danos relacionados aos processos. Cada um dos processos hidrológicos deve ser analisado peculiarmente na medida em que consistem processos com diferente capacidade destrutiva, danos sociais e econômicos em função da energia de escoamento, raio de alcance lateral e extensão e impacto destrutivo. (Ministério das Cidades /Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007).

A análise do risco refere-se à vulnerabilidade da ocupação urbana presente em cada área. Dessa forma cabe ao setor público tomar medidas de prevenção a acidentes para áreas de riscos, ou seja, tomar medidas estruturais e não estruturais.

Sendo, primeiro soluções da engenharia executando obras de sistemas micro e macro drenagem, obras de infraestrutura urbana, relocação de moradias, etc., evitando processos de erosão e solapamento da margem dos córregos em extensas áreas ocupadas.

Medidas que segundo o Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, p. 127, “agem na bacia, procurando modificar as relações entre precipitações e vazão em áreas muito urbanizadas, como a recomposição da cobertura vegetal nos terrenos, o que reduz e retarda os picos de enchente e controla a erosão da bacia”.

E medidas não estruturais, resultado do processo participativo do poder público com representantes de setores da sociedade, além disso, metas e ações estabelecidas devem ser monitoradas durante sua gestão em uma relação contínua de interação realimentando o planejamento com eventuais modificações necessárias.

O crescimento e expansão desordenada das cidades sem o devido planejamento aumentam os níveis de risco. Dessa forma:

O Plano Diretor ou Plano de Ordenamento Territorial é um instrumento que organiza o crescimento e o funcionamento da cidade, indicando o que se pode ser feito em cada área, orientando as prioridades de investimento e os instrumentos urbanísticos que devem ser implementados. (Brasil. Ministério das Cidades /Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, p. 135).

E para melhor eficácia das ações de gerenciamento das áreas de risco, baseada em preceitos legais, os trabalhos da Defesa Civil torna-se essencial pela prevenção dos riscos.

Destaca-se a importância dos conceitos aqui apresentados frente às políticas de ordenamento territorial com vistas ao planejamento ambiental, e também da falta de preservação dos recursos naturais – *rio, solo, vegetação e APPs, microclima urbano* - que atuam diretamente como minimizador ao desequilíbrio ambiental.

Assim, esse trabalho é uma proposta de análise e contribuição para o mapeamento das áreas vulneráveis ao risco ambiental urbano, visando o gerenciamento das áreas de risco por alagamentos, enchentes, inundações e enxurradas do município de Ourinhos, partindo dos estudos de relacionamentos de inúmeras variáveis e do entendimento das complexas dinâmicas naturais e humanas.

Com isso, dá-se importância à preservação dos núcleos históricos para que os Planos Diretores passem valorizar e a proteger o patrimônio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, Humberto P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43- 59, jan./jun. 2006.

BOSCARIOL, Renan A. **Formação Socioespacial e Expansão Urbana do Município de Ourinhos/SP**. 2008. 185p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista, Campus/Ourinhos, 2008.

BRAGA, Roberto. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. In: **BRAGA, R; CARVALHO, P. F. (orgs). Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades médias**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal –IGCE - UNESP, 2001. 95-109p.

BRAGA, R. Gestão ambiental no estatuto da cidade: alguns comentários. In: **BRAGA, R; CARVALHO, P. F. (orgs). Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades médias**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal –IGCE - UNESP, 2001. 111-119p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007. 176 p.

CARFAN, A.C. **Análise do conforto térmico em áreas abertas no município de Ourinhos-SP**. 166f. Tese de Doutorado, Geografia Física - USP. São Paulo, 2011.

CHISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo, Edgard Blucher, 2ª edição, 1980.

CORREA, A. P. A., FRITZONS, E. **O zoneamento ecológico-econômico como instrumento de gestão territorial**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009.

COSTA E. B., STEINKE V. A. Riscos ao Patrimônio Mundial *Motor de Desenvolvimento: Desígnios à Cultura e à Natureza*. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, Volume 25, p. 200-230, março 2013.

CUNHA, J. M.; JAKOB, A.; HOGAN, D.; CARMO, R. A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 27., 2003, Caxambu. **Anais... 28 p.**

CUNHA, Rogério. Coli. da et. al. Análise da Influência das Variáveis Ambientais utilizando Inferência Fuzzy e Zoneamento das Vulnerabilidades: estudo de caso da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão, São Carlos –SP. São Paulo. **Geociências**, v. 30, n. 3, p. 399-414, 2011.

DAGNINO, R; CARPI JÚNIOR S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro - vol.2, n.2, p. 50- 87, jul./dez./2007.

ENCHENTE, inundação ou alagamento? Disponível em: <<https://arquiteturaelugar.wordpress.com/2011/06/29/enchente-inundacao-ou-alagamento/>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

ESTEVES, C. J. O. Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais. **Cad. IPARDES**. Curitiba, PR, eISSN 2236-8248, v.1, n.2, p.62-79, jul./dez. 2011.

FERREIRA DIAS, Franciele M. **A Influência do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) Na Valorização do Espaço Urbano de Ourinhos-SP**. Geografia em Questão - ISSN 2178-0234 , V.07, N. 01, p.157-176. 2014 Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/7544/7074>> Acesso em: 12/08/2015.

GERALDES, E. A. S. **Paisagem, identidade e memória: Vila Picinguaba**, 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico – Geomorfológico**. 5º ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

GUERRA, Antonio J. T., **Geomorfologia Urbana** – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

GUERRA, F. C.; ZACHARIAS, A. A. **Mapeamento das Áreas Vulneráveis ao Risco Ambiental e as Políticas Públicas Municipais para a Sustentabilidade do Patrimônio Ambiental Urbano**. *Anais. Revista Geografia e Pesquisa*. Ourinhos/SP, v.9, n.1, p. 65 -74 jan/jun., 2015.

GUIMARÃES, Solange T. L.; et. al. (Org.) **Gestão de Áreas de Riscos e Desastres Ambientais**. Rio Claro: IGCE/UNESP/RIO CLARO, 2012.

IELO, Estevão Moraes; ZACHARIAS, Andréa A. Estudo das Áreas de Vulnerabilidade Socioambiental na Cidade de Ourinhos-SP: propostas para as políticas de ordenamento territorial do plano diretor. In: Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia – ENANPEGE, 5º., 2013, Campinas/SP. *Anais...* 2013. Disponível em: http://www.enanpege.ggf.br/2013/resumos_ap.php

IELO, Estevão M. Estudo de Vulnerabilidade à inundação no Município de Ourinhos (SP). Dissertação de Mestrado, Rio Claro, 2015.

JACOB, A. C. P. **Você sabe qual a diferença entre alagamento e inundação?** Aquafluxus. 2014. Disponível em: <<http://www.aquafluxus.com.br/voce-sabe-qual-a-diferenca-entre-alagamento-e-inundacao/>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

LEAL, Antonio C. **Meio Ambiente e Urbanização na Microbacia do Areia Branca - Campinas - São Paulo**. 1995. 176f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - IGCE- UNESP/ Rio Claro. 1995.

LUSTOZA R. E. Patrimônio ambiental urbano: revendo conceitos. In: SEMINÁRIO DCOMOMO BRASIL, IX., 2011, Brasília.

MARANDOLA JR, Eduardo, HOGAN, Daniel J. **As Dimensões da Vulnerabilidade**. São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 1, p. 33-43, jan./mar. 2006.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade**, Campinas: UNICAMP/NEPAM, v.7, n.2, p.95-109, jul./dez, 2004a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24689.pdf>>. Acesso em: jul. 2011.

MENDES, José M., TAVARES, Alexandre, CUNHA, Lucio, ARAGÃO, Alexandra, NUNES, João A., NEVES, Luís, FREIRIA, Susana, BASTO, Eduardo. Riscos naturais e tecnológicos, vulnerabilidade social e os territórios. In: _____. **Risco, Vulnerabilidade Social e Estratégias de Planejamento – Uma Abordagem Integrada**. 2011. Cap. 1, p. 16-50.

MICELI, B. S. **Comparação da Avaliação Vertical de Modelos Digitais de Elevação para Médias e Pequenas Escalas em Diferentes Configurações Topográficas**. Recife-PE, p. 001 – 007, jul. 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES/INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT - Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Org. Carvalho, Celso S. et al. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2007. 176 p.

MONTEIRO, C. **Clima e Excepcionalismo: conjunturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1991.

Espanha. Riesgos Naturales. **Guia Metodológica para la Elaboracion de Cartografias en España**. Ilustre Colegio Ofi Cial de Geólogos V.2 Julio 2008. 176pp.

RODRIGUES, C. S. **Mapeamento das Áreas Verdes Urbanas do Município de Ourinhos:** uma abordagem geográfica. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso. Unesp Campus de Ourinhos, 2008.

RODRIGUES, T. L. **Avaliação da Adequação dos Produtos ASTER GDEM no Auxílio ao Mapeamento Sistemático Brasileiro.** Recife-PE, p. 001-005, jul. 2010.

RODRIGUEZ, J. M. M. As concepções de Desenvolvimento Sustentável. In: RODRIGUEZ José M. M., SILVA E. V. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável:** Problemática, Tendências e Desafios. 3. Ed. Reimpressão – Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013. 33-98.

SILVA, Rodolfo Dias da. Análise da dinâmica do uso da terra e sua interferência em enchentes na área urbana do município de Americana (SP). 2013. 82 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121273>> Acesso em: 09/09/2015.

SILVEIRA, Márcio R. **Ourinhos/SP:** formação e desenvolvimento de uma economia regional e demais estudos. Márcio Rogério Silveira [et al.]; Márcio Rogério Silveira (org.). – Bauru: Joarte, 2011.

SOUZA, J. O. P.; DUARTE, C.C. **Análise da precisão Altimétrica dos Modelos Digitais de Elevação para a Área Semiárida, Serra da Baixa Verde, Pernambuco.** Serra da Baixa Verde, Pernambuco, 2012. Disponível em: <<http://www.sinageo.org.br/2012/trabalhos/8/8-463-447.html>> Acesso em: 11/11/2014.

Tonello, Marcio F. [et. al] Situação Ambiental do Igarapé Mirandinha (Canalização). **Revista Acta Geográfica**, ano II, nº4, jul./dez. de 2008. p. 41-53. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/index.php/actageo/article/view/195/373>> Acesso em: 10/08/2015.

Thomazini, Leonardo da Silva; Lupinacci da Cunha Cenira M. Análise Geomorfológica em Área de Expansão Urbana: Um Exemplo Do Sudeste Brasileiro. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

TUCCI, Carlos E. M. Drenagem urbana. *Cienc. Cult.*, Oct./Dec. 2003, vol.55, no.4, p.36-37. ISSN 0009-6725.

VEYRET, Y.; MESCHINET DE RICHEMOND, N. O risco, os riscos. In: VEYRET, Y. (Org.) **Os Riscos – o Homem como agressor e vítima do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2007, p. 23-79.

VITTE, Antônio C.; VILELA FILHO, Luís R. A urbanização, a Fragilidade Potencial do Relevo e a Produção do Risco na Bacia Hidrográfica do Córrego Proença, Município de Campinas, Brasil . Riscos – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Territorium 13, pp. 105-114.

WIESS, R.; HENZ, A. M. K; Santiago, A. G. Identificação da Fragilidade Ambiental quanto a Enchentes na Cidade de Santa Maria-Rs, por Geotecnologias. In. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, n. XX, 2003, Bento Gonçalves/RS.

Yázigi, E. Patrimônio ambiental urbano: refazendo um conceito para o planejamento urbano. Cap. 5. In: Dilemas Urbano: novas abordagens sobre a cidade. Carlos, Ana Fani Alessandri; Lemos Amália Inês Geraiges (orgs.). São Paulo: Contexto, 2003.

ZACHARIAS, A. A. **Políticas de Sustentabilidade Municipal e a Canalização da Drenagem Urbana: Gestão ambiental que potencializa áreas vulneráveis aos riscos ambientais?.** In: Vulnerabilidades Riscos: Reflexões e Aplicações na Análise do Território. FREITAS, M. I., LOMBARDO, M. A., ZACHARIAS, A. A. (Org.) 2015, p. 95-114.

ZACHARIAS, Andréa A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens:** propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006. 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP/Rio Claro. 2006.

ZACHARIAS, Andréa A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental.** Editora Unesp. São Paulo. 2010.

ZACHARIAS, Andréa A.; BUENO, Éolo Dárcio. O ORDENAMENTO TERRITORIAL DO (NO) MUNICÍPIO DE OURINHOS, Estado de São Paulo/SP, Brasil: diálogos entre os mitos e a realidade. In: Encuentro dos Geógrafos da América Latina, 14º., 2013, Lima/Peru. **Anais...** 2013. Disponível em:< <http://www.egal2013.pe/9-ordenamiento-territorial-y-desarrollo-sustentable/>> Acesso em: 24/02/2015.

ENDEREÇOS ELETRONICOS

BRASIL. Constituição (1988). Disponível em:
 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em: 29/01/2015.

BRASIL. **lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Disponível em:
 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm> Acesso em: 29/01/2015.

NASA - Disponível em:<<http://earthexplorer.usgs.gov/>> Acesso em: 11/11/2014.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. **disponível em:**
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm

Transformação entre Referenciais Geodésicos - Disponível em:
 <http://www.ufrgs.br/engcart/Teste/refer_exp.html> Acesso em: 12/11/2014.

Diário Ops. Em 30 dias, Prefeitura de Ourinhos iniciará canalização do córrego Furnas e Furninhas. Disponível em: <<http://www.diariodeourinhos.com.br/noticia.asp?codnot=8439>>
 Acesso em: 24/05/2015.

Comparação entre os limites das APPs previstos na nova Lei Florestal e no revogado Código Florestal /Resoluções do CONAMA. Disponível em:
 <http://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/52a20fdec6ad8_comparativo_apps.pdf> Acesso em: 12/08/2015.

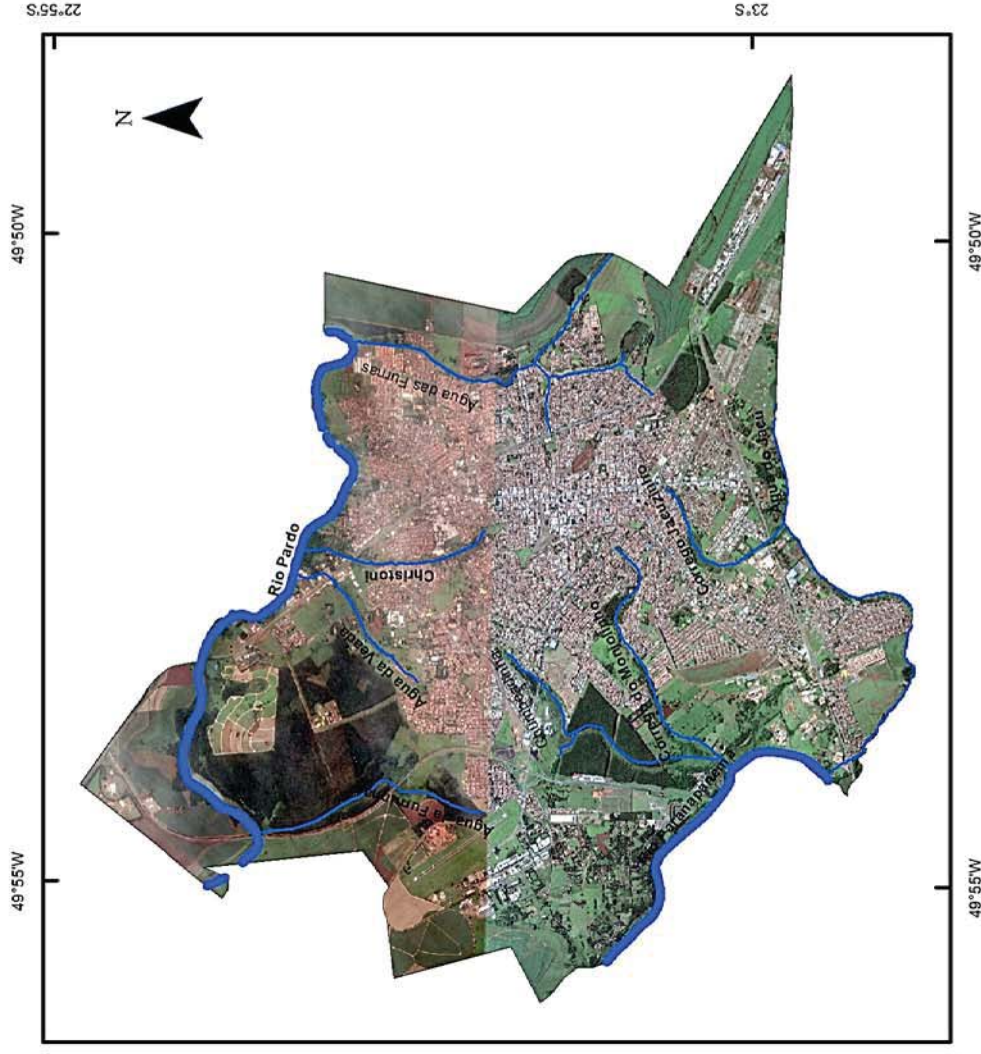
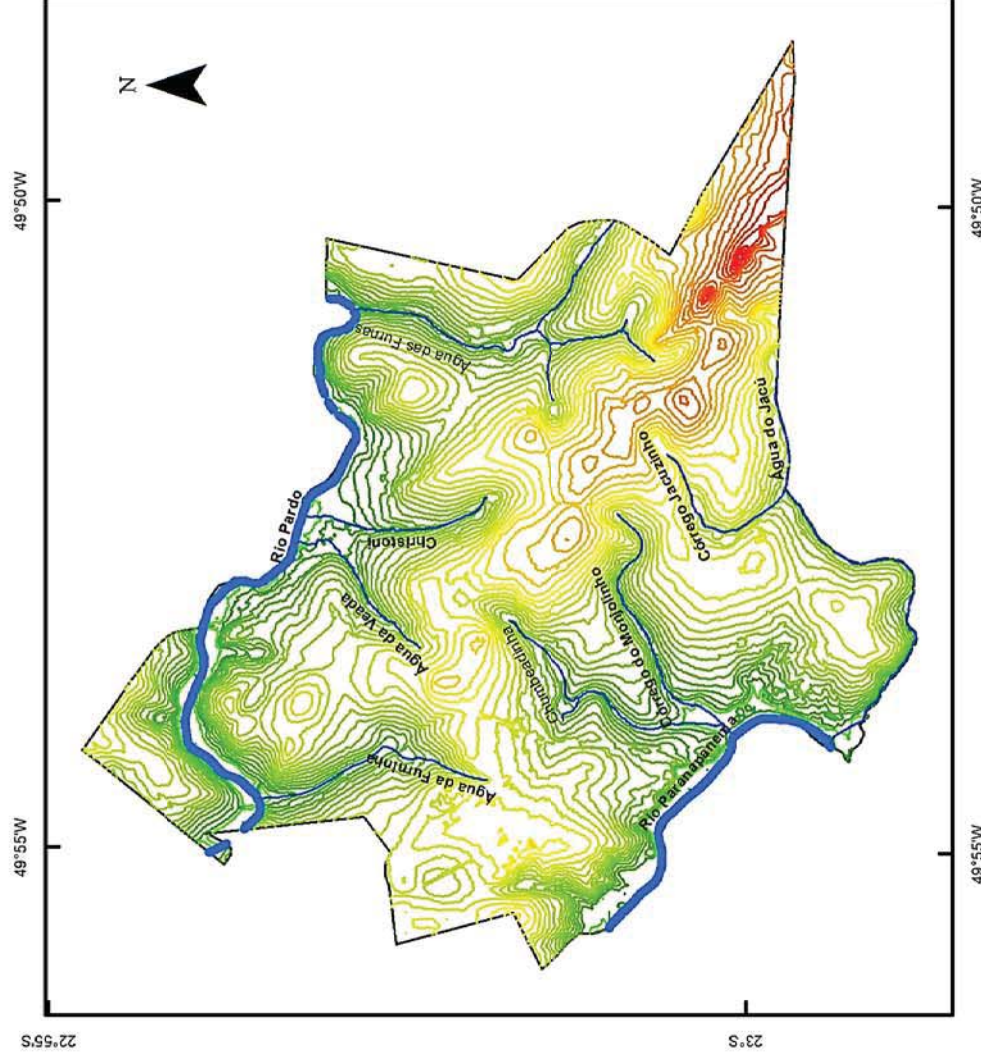
Ourinhos Noticias. Disponível em : <<http://www.ourinhosnoticias.com.br/noticia.asp?cod=8873>>
 Acesso em: 01/02/2016.

Ourinhos Noticias. Disponível em : <http://www.ourinhosnoticias.com.br/noticia.asp?cod=8745>>
 Acesso em: 01/02/2016.

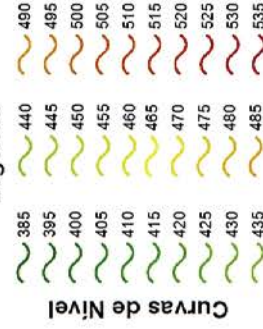
Ourinhos Noticias. Disponível em : <http://www.ourinhosnoticias.com.br/noticia.asp?cod=8754>>
 Acesso em: 01/02/2016.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - MAPA DA DRENAGEM URBANA, CURVAS DE NÍVEL E IMAGEM DE
SATÉLITE DA ÁREA URBANA - OURINHOS/SP.



Legenda



Convenções Cartográficas

Rios

Limite Urbano

Projeção Cartográfica:
UTM (Universal Transversa de Mercator) 22S
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Fonte:

Imagem de satélite: Google Earth - 2014
Curvas de nível: Prefeitura Municipal de Ourinhos, 2013

Escala Gráfica



Elaboração:

Franciele Caroline Guerra

Orientação:

Andréa Aparecida Zacharias

APÊNDICE 2 - MAPA DA DRENAGEM URBANA CANALIZADA - OURINHOS/SP

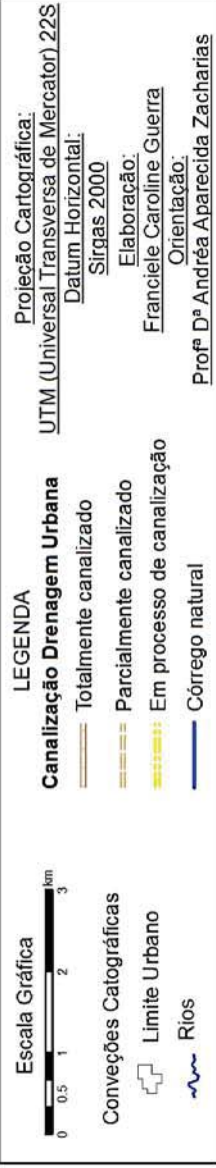
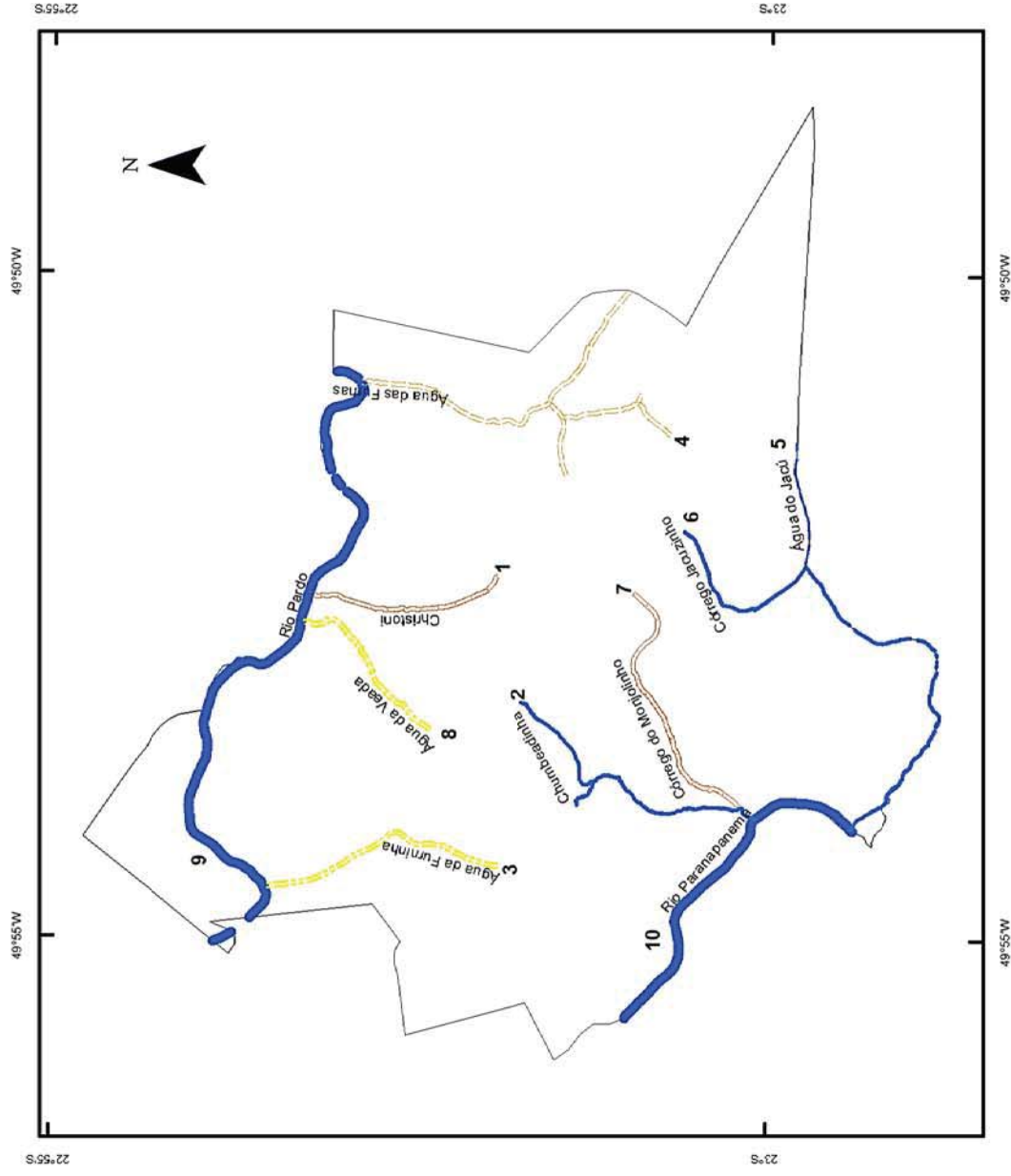


Foto 1: Córrego Christoni, MORAES, 2013.



Foto 3: Córrego Água da Fumilha, LONGO JÚNIOR et al., 2011.



Foto 5: Córrego Jacu, MORAES, 2009.



Foto 7: Córrego Monjolinho, MORAES, 2013.



Foto 9: Rio Pardo, MORAES, 2013.



Foto 2: Córrego Chumbeadinho, MORAES, 2009.



Foto 4: Córrego Água das Fumas, ZACHARIAS, 2014.



Foto 6: Córrego Jacuzinho, MORAES, 2008.



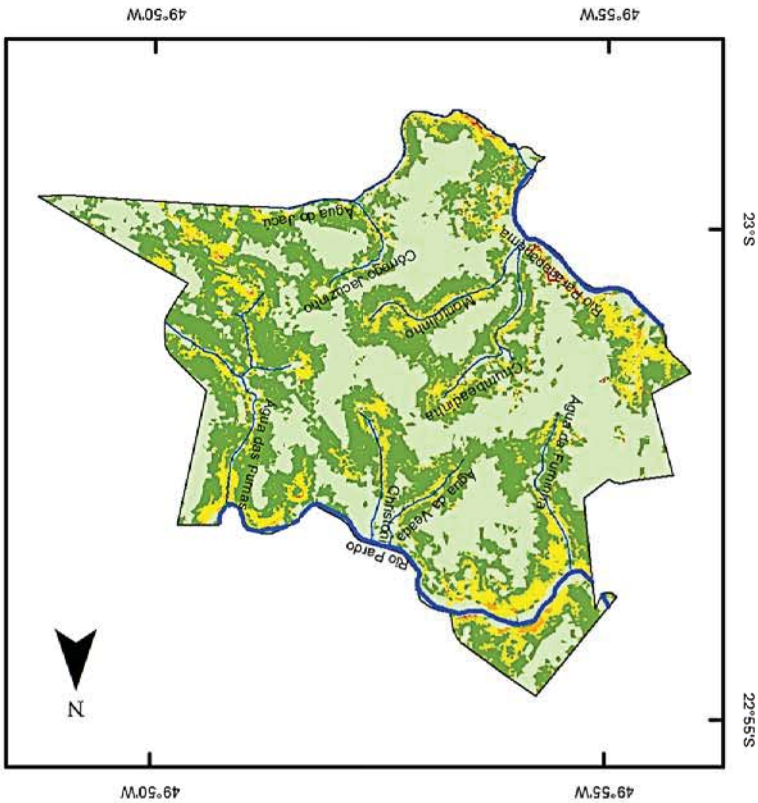
Foto 8: Córrego Água da Veada, MORAES, 2013.



Foto 10: Rio Parapanema, MOEAS, 2013.

APÊNDICE 3 - MAPA DE DECLIVIDADE, HIPSOMÉTRIA E IMAGEM DE SATÉLITE DA ÁREA
URBANA - OURINHOS/SP

Mapa de Declividade da Área Urbana de Ourinhos/SP - 2015



Mapa Hipsométrico da Área Urbana de Ourinhos/SP - 2015

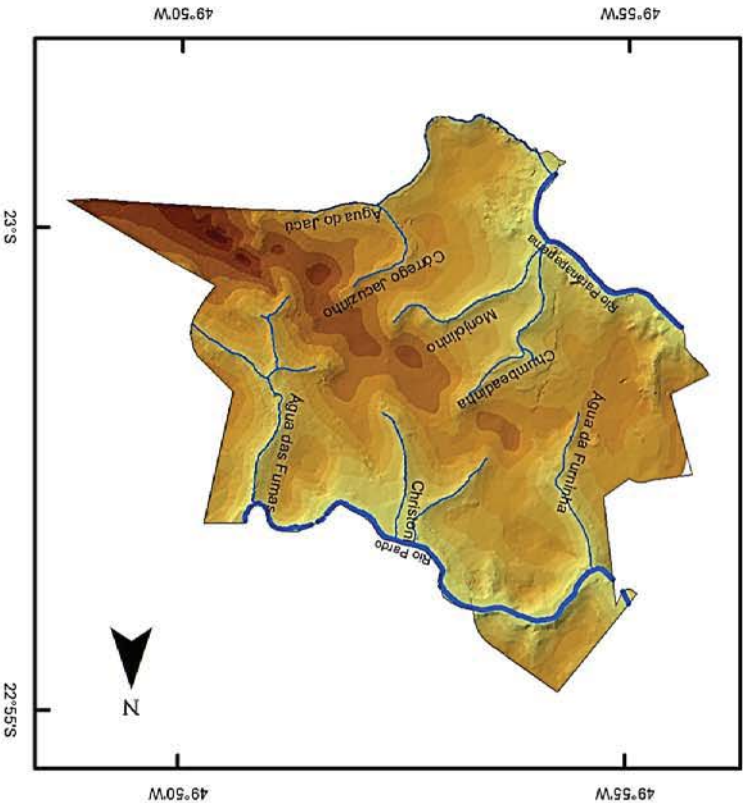
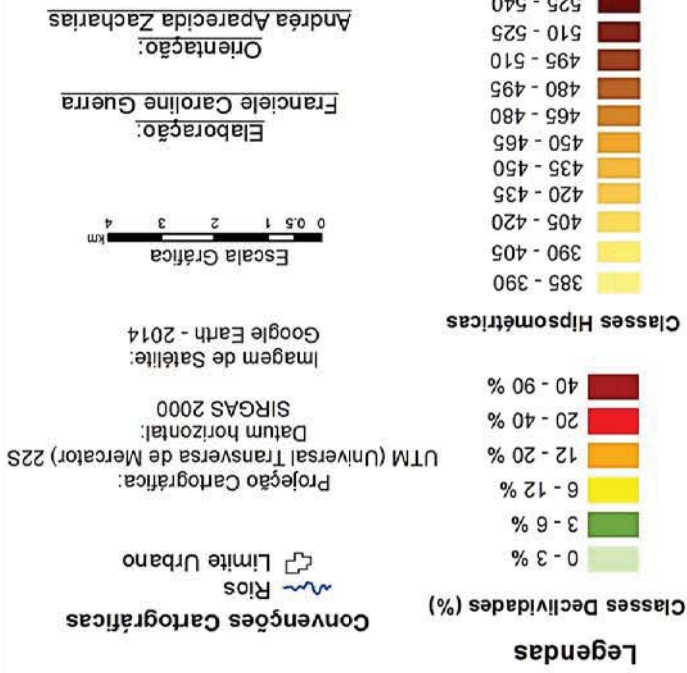
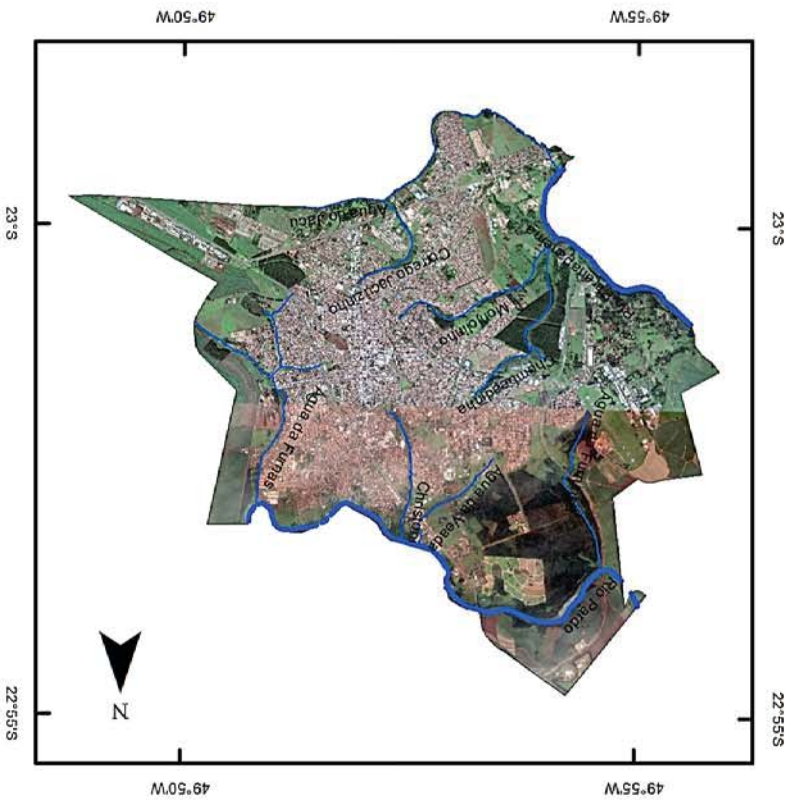
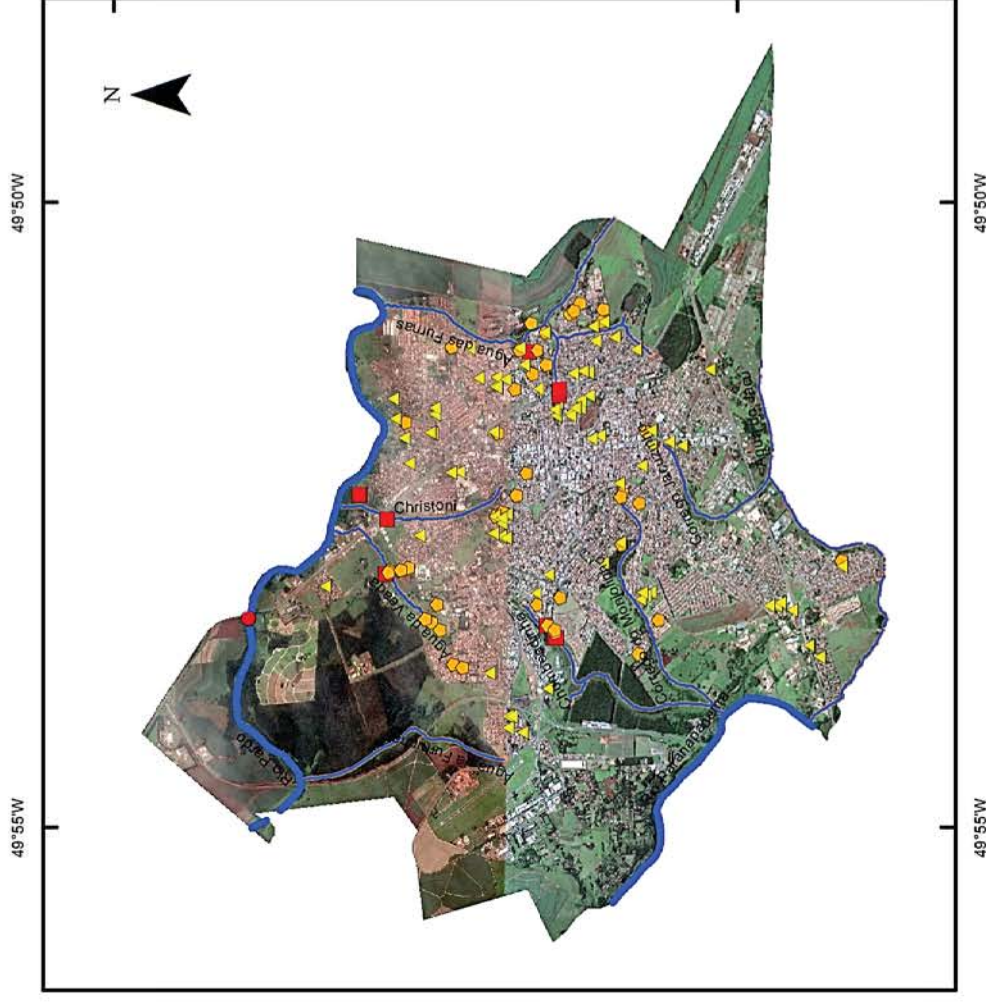
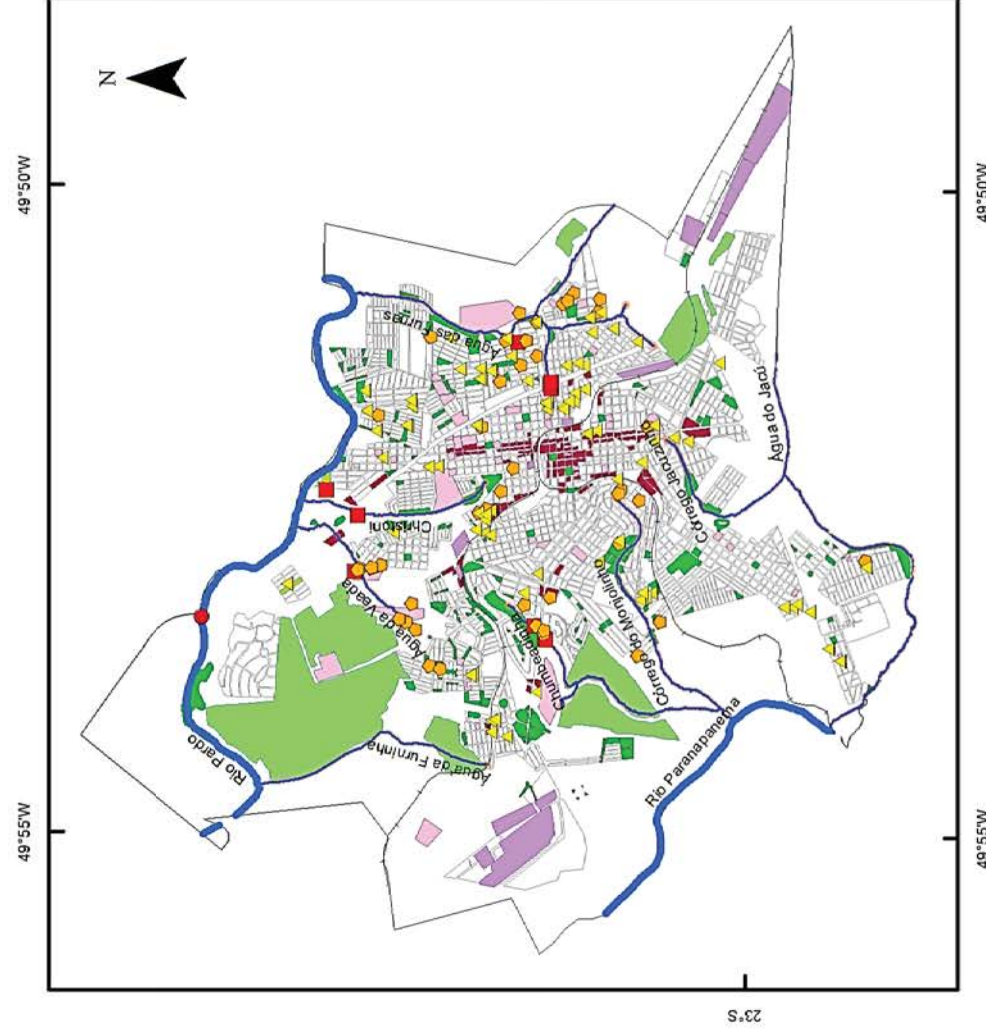


Imagem de Satélite da Área Urbana de Ourinhos/SP



APÊNDICE 4 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO COM AS OCORRÊNCIAS
DE EVENTOS HIDROLÓGICOS E IMAGEM DE SATÉLITE - OURINHOS/SP



Convenções Cartográficas

- Rios
- Limite Urbano
- 50m APP Nascente
- 30m APP Córregos Urbanos
- Ferrovia
- Evolução Urbana

Uso do Solo:

- Eucalipto
- Área Verde
- Comercial
- Pastagem
- Institucional
- Indústria

Legendas

Ocorrências Hidrológicas:

- Alagamento
- Enxurrada
- Inundação

Escala Gráfica



Projeção Cartográfica:

UTM (Universal Transversa de Mercator) 22S

Datum horizontal:

SIRGAS 2000

Imagem de Satélite:

Google Earth - 2014

Elaboração:

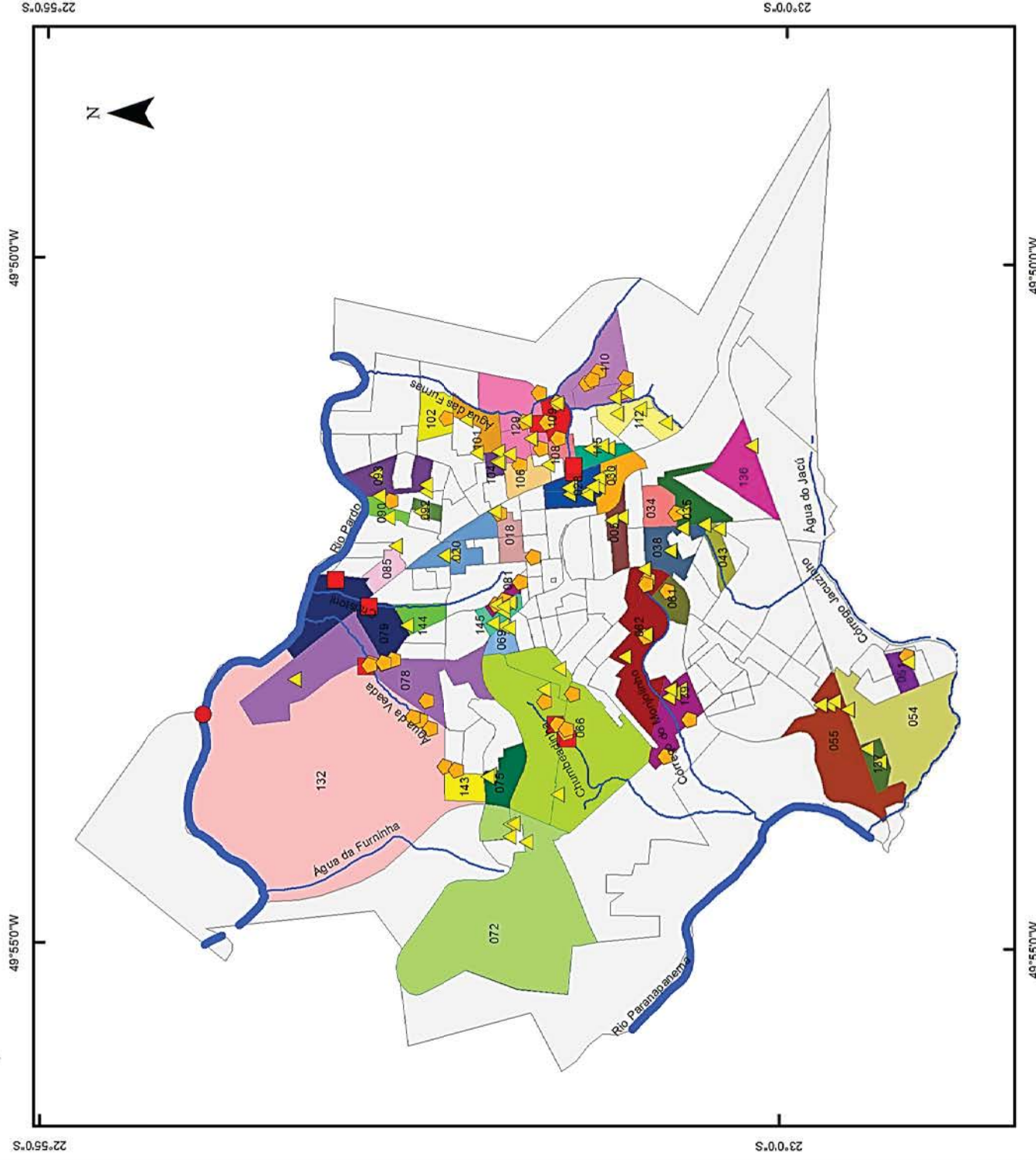
Franciele Caroline Guerra

Orientação:

Andréa Aparecida Zacharias

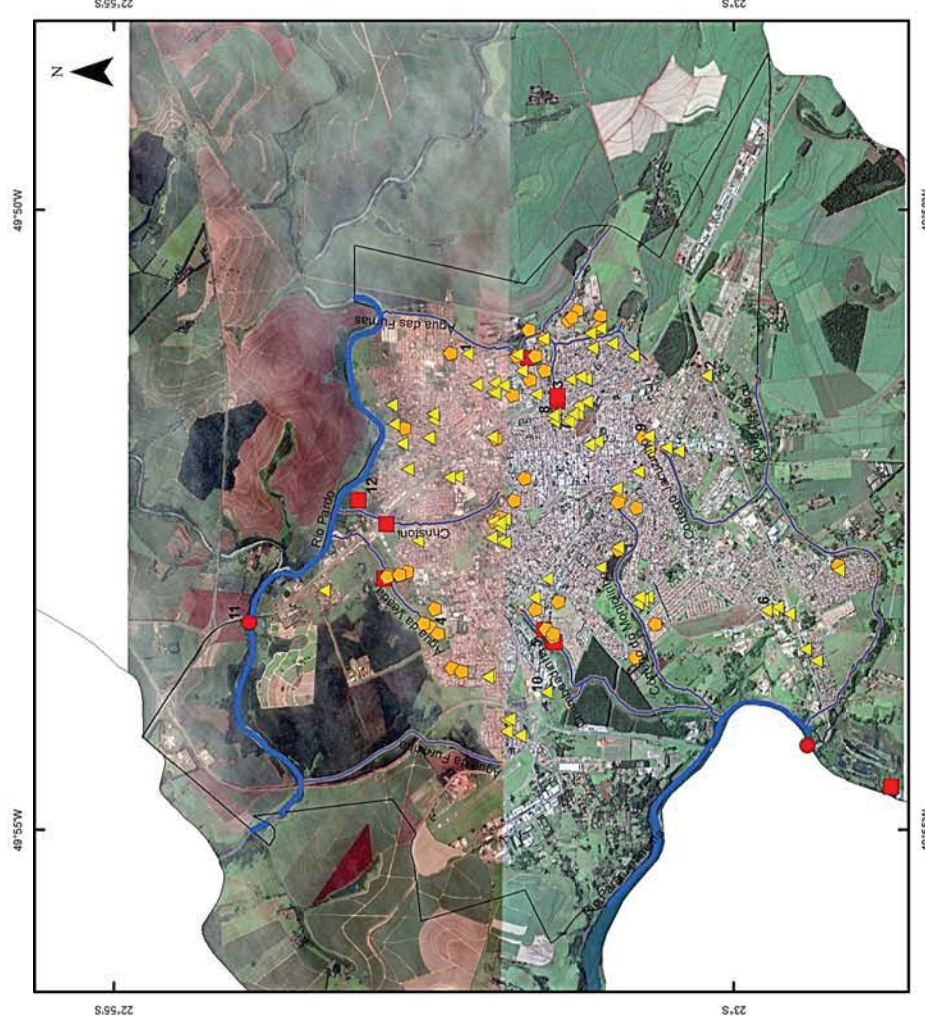
APÊNDICE 5 - MAPA DOS BAIRROS AFETADOS PELOS EVENTOS HIDROLÓGICOS NA
ÁREA URBANA - OURINHOS/SP

Bairros Afetados pelos Eventos Hidrológicos Segundo os Registros da Defesa Civil - 2011 - 2016 Área Urbana de Ourinhos/SP - 2016



APÊNDICE 6 - IMAGEM DE SATÉLITE COM REGISTROS DOS EVENTOS HIDROLÓGICOS
DE 2011 A 2016 NO MUNICÍPIO DE OURINHOS/SP

Imagem de Satélite com os Riscos Hidrológicos por: alagamento, enxurrada e inundação. (Ocorrências da Defesa Civil - 2011-2016) Município de Ourinhos/SP - 2016



Convenções Cartográficas

Rios	Alagamento
Limite Urbano	Enchente
50m APP Nascente	Enxurrada
30m APP Córregos Urbanos	Inundação

Escala Gráfica



Projeção Cartográfica:

UTM (Universal Transversa de Mercator) 22S
Datum horizontal:
SIRGAS 2000

Imagem de Satélite:
Google Earth 2014

Elaboração:
Franciele Caroline Guerra

Orientação:
Andrés Aparecida Zacharias



Figura 1: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2011



Figura 2: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2011



Figura 3: Inundação
Fonte: Defesa Civil, 2012



Figura 4: Enxurrada
Fonte: Defesa Civil, 2012



Figura 5: Inundação
Fonte: Defesa Civil, 2013



Figura 6: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2013



Figura 7: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2014



Figura 8: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2014



Figura 9: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2015



Figura 10: Alagamento
Fonte: Defesa Civil, 2015

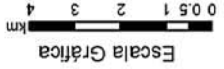
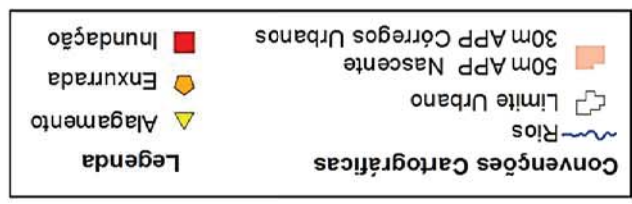
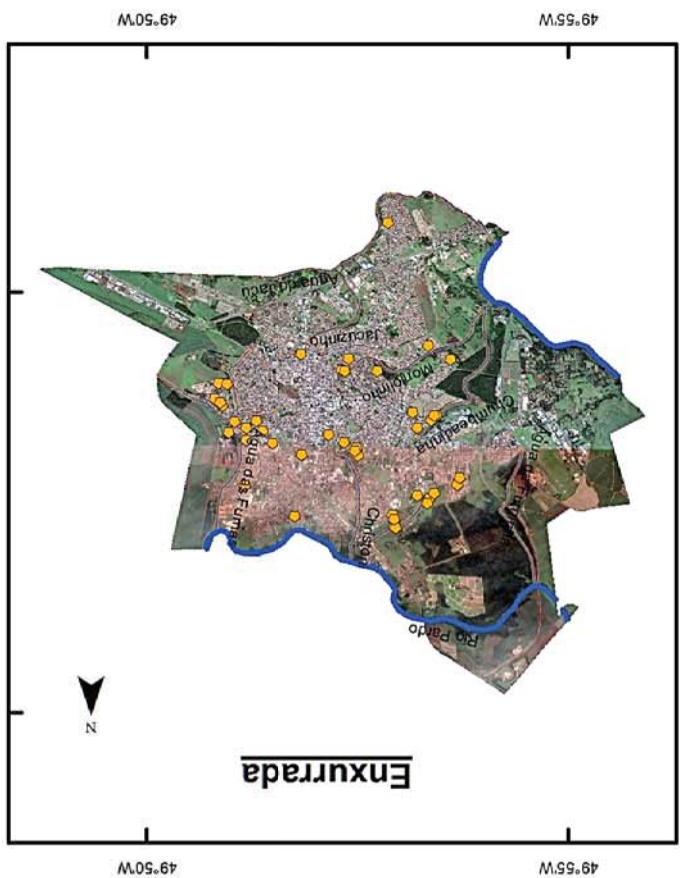
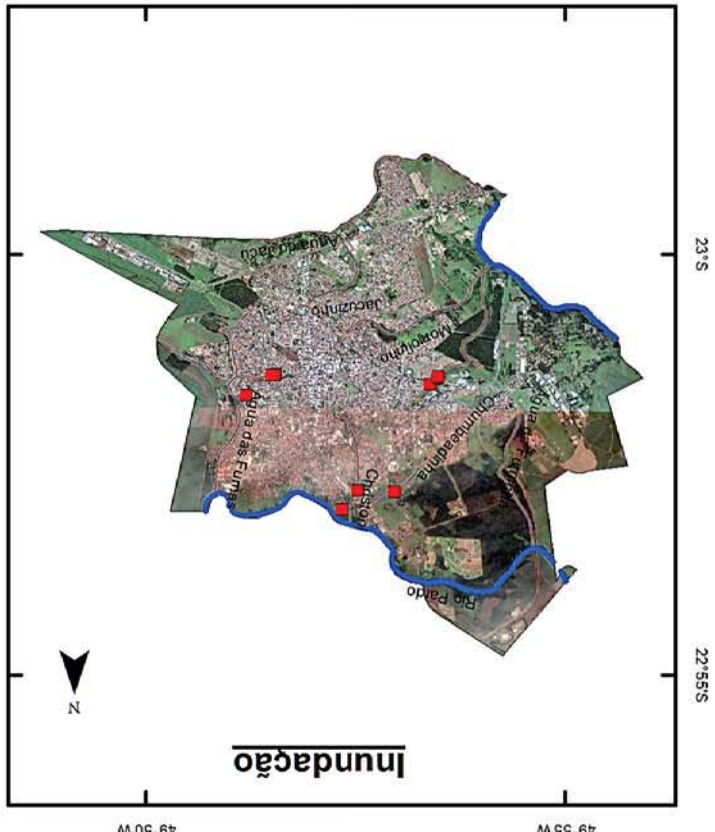
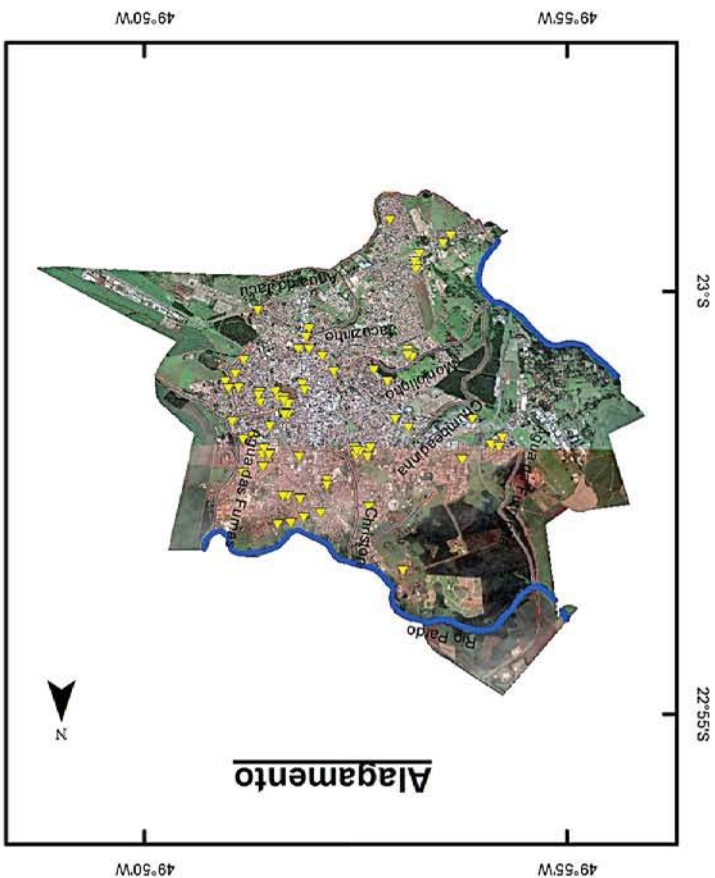


Figura 11: Enchente
Fonte: Defesa Civil, 2016



Figura 12: Inundação
Fonte: Defesa Civil, 2016

APÊNDICE 7 - IMAGEM DE SATÉLITE COM OCORRÊNCIAS DE ALAGAMENTO,
ENXURRADA E INUNDAÇÃO - OURINHOS/SP

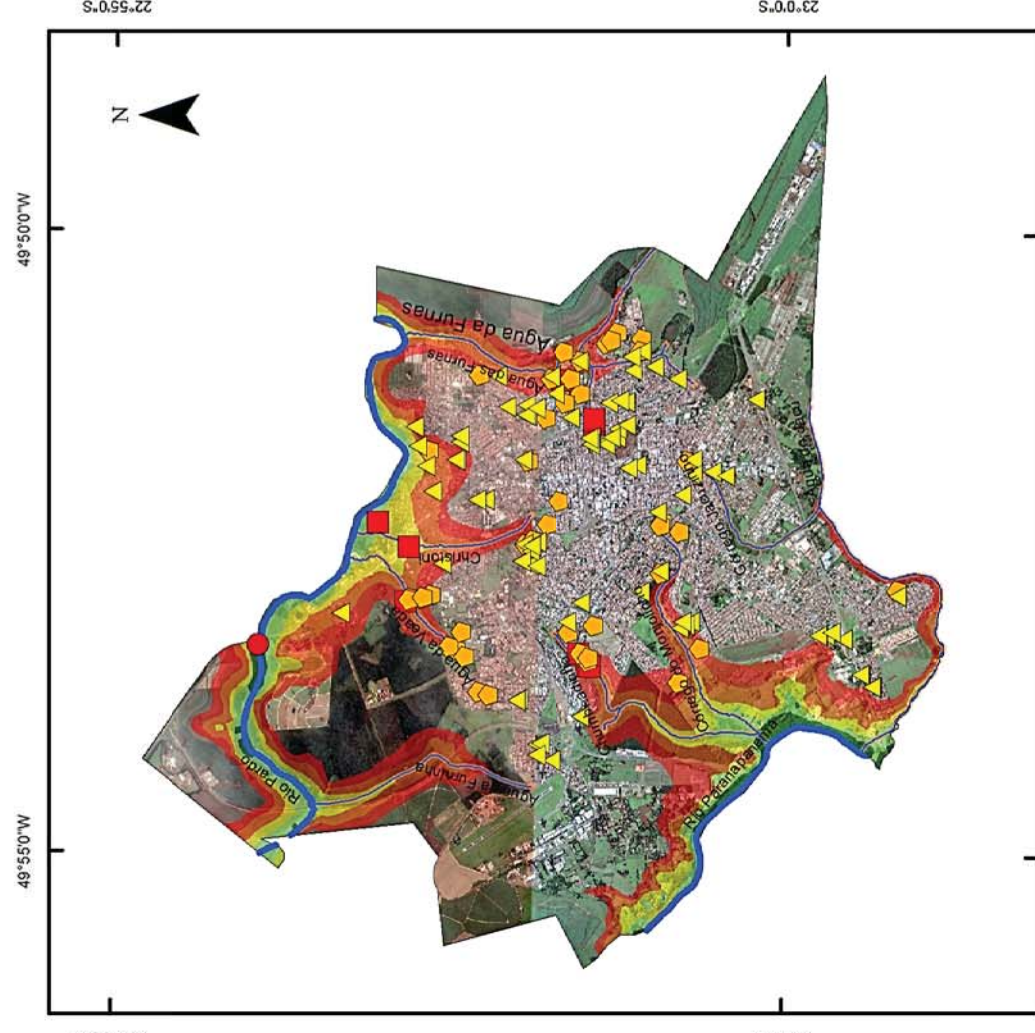
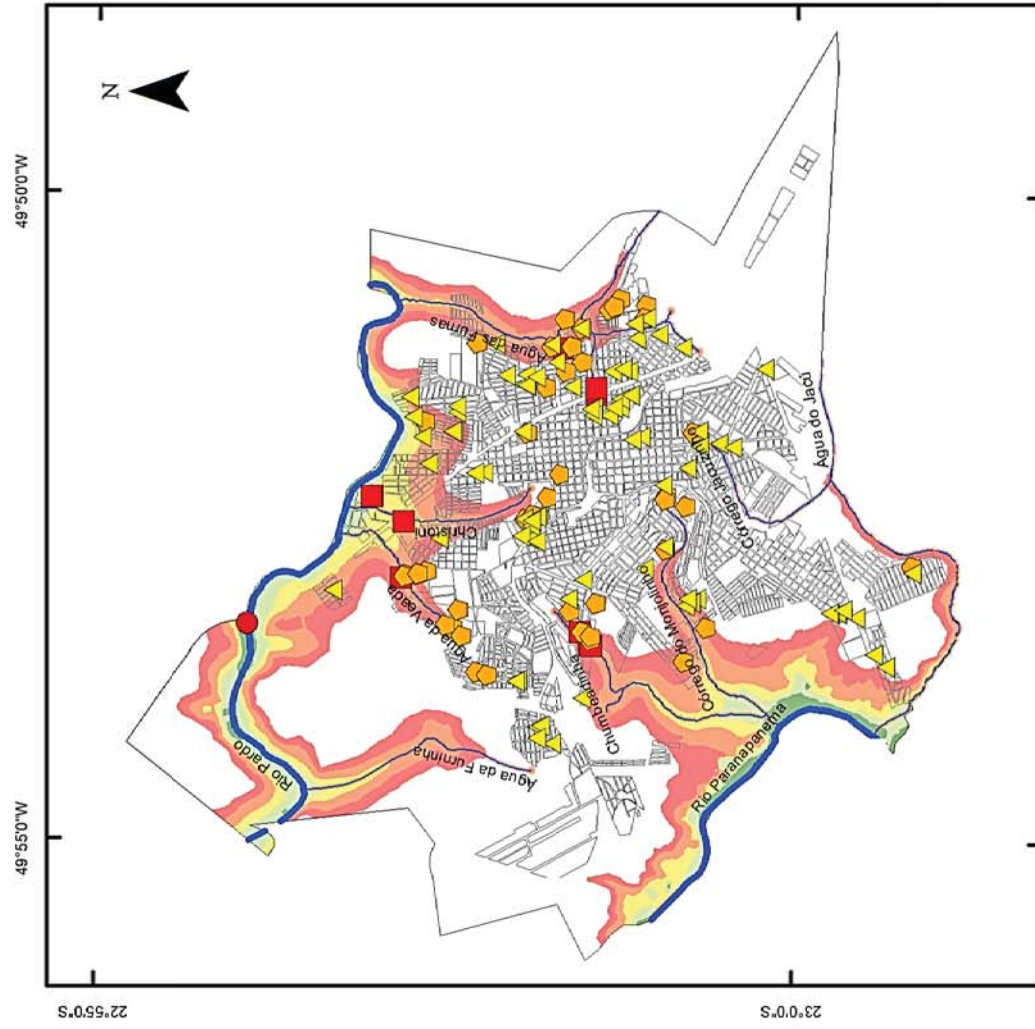


Projção Cartográfica: UTM (Universal Transversa de Mercator) 22S
Datum horizontal: SIRGAS 2000
Imagem de Satélite Google Earth - 2014

Elaboração: Franciele Caroline Guerra

Orientação: Andréa Aparecida Zacharias

APÊNDICE 8 - MAPEAMENTO DE CENÁRIOS DAS ÁREAS COM RISCOS DE INUNDAÇÃO
E OCORRÊNCIAS DA DEFESA CIVIL, 2011 – 2016.
ÁREA URBANA DE OURINHOS/SP



Convenções Cartográficas



Limite Urbano



50m APP Nascente



30m APP Córregos Urbanos

Cenários de Inundação



Legenda



Projeção Cartográfica:

UTM (Universal Transversa de Mercator) 22S

Datum horizontal:

SIRGAS 2000

Imagem de satélite:

Google Earth - 2

Escala Gráfica

Elaboração:

Franciele Caroline Guerra

Daniela Fernanda da Silva Fuzzo

Orientação:

Andréa Aparecida Zacharias

APÊNDICE 9 - GLOSSÁRIO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ÁREA URBANA DE OURINHOS/SP.

ALAGAMENTO	Acúmulo momentâneo de água e pode ocorrer até mesmo quando há drenagem, ou seja, fenômeno se dá quando o volume de água for maior que a capacidade de escoamento, no caso a área urbana, ou pela saturação do solo em outras áreas. Os alagamentos ocorrem 90% em fundos de vale.
DESMORONAMENTO	Provocado pelos fenômenos naturais (chuva, vento, erosão).
DESASTRES NATURAIS	Quando fenômenos naturais atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causando-lhes danos.
ENCHENTE	Também chamada de cheia, nada mais é do que a elevação do nível de água sem extravasar; ou seja, quando a água atinge o nível máximo em um curso hídrico sem transbordar. É errado falar que enchente mata ou causa danos.
ENXURRADAS	Escoamento superficial concentrado, podendo causar erosões no solo.
EROSÃO	Causado pela água das chuvas, agravado pela sua concentração na superfície do solo.
EROSÃO MARGINAL	Remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem.
SOLAPAMENTO	Ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações. (Brasil. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, p. 95)
INUNDAÇÃO	Transbordamento do leito maior (cheia fluvial) em cursos de água, o fenômeno não está relacionado às moradias próximas e sim a vazão do curso hídrico. É chamado de inundação sempre que houver o transbordamento do curso hídrico, desta forma, a classificação de um evento como inundação só será quando a água vier do rio, no caso a invasão de água em habitações. Inundações em áreas urbanas ocorrem em locais em que o relevo é mais movimentado e que os córregos são encaixados neles.
ÁREA DE RISCO DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO	Terrenos marginais e cursos d'água ocupados por assentamentos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto de processos de enchentes e inundações. (Brasil. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, p. 96).
VENTO FORTE	Quando a velocidade oscila entre 48,6 e 55,8 km/h. (Teixeira, Jonas N. e Carfan, Ana C. 2014).

Organizada pela autora (2016).