

LEANDRO NERI BORTOLUZZI

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE FUNDO DE VALE NA CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU – PARANÁ

PRESIDENTE PRUDENTE - SP
NOVEMBRO / 2022

**UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho”
FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – PRESIDENTE PRUDENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
TESE DE DOUTORADO**

**VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE FUNDO DE VALE NA
CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU – PARANÁ**

LEANDRO NERI BORTOLUZZI

**ORIENTADOR:
JOSÉ TADEU GARCIA TOMMASELLI**

**PRESIDENTE PRUDENTE - SP
NOVEMBRO / 2022**

LEANDRO NERI BORTOLUZZI

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE FUNDODE VALE NA
CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU – PARANÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (Área de concentração: Produção do Espaço Geográfico – Linha de Pesquisa: Dinâmicas da Natureza) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - FCT/UNESP - campus de Presidente Prudente, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli

Presidente Prudente - SP
Novembro/2022

B739v

Bortoluzzi, Leandro Neri

Vulnerabilidade socioambiental em áreas de fundo de vale na cidade de Foz do Iguaçu – Paraná / Leandro Neri Bortoluzzi. -- Presidente Prudente, 2022

277 p. : il., tabs., fotos, mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientador: José Tadeu Garcia Tommaselli

1. Vulnerabilidade. 2. Risco. 3. Foz do Iguaçu. 4. Inundações. 5. Urbanização. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE LEANDRO NERI BORTOLUZZI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA.

Aos 01 dias do mês de julho do ano de 2022, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de LEANDRO NERI BORTOLUZZI, intitulada **VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE FUNDO DE VALE NA CIDADE DE FOZ DO IGUAÇU - PARANÁ**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOSÉ TADEU GARCIA TOMMASELLI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Geografia / FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente, Prof. Dr. JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES (Participação Virtual) do(a) Unesp/ Câmpus de Presidente Prudente, Prof. Dr. LUTIANE QUEIROZ DE ALMEIDA (Participação Virtual) do(a) UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Prof. Dr. OSCAR VICENTE QUINONEZ FERNANDEZ (Participação Virtual) do(a) Programa de Pós-graduação em Geografia da UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon / UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Profa. Dra. ISABEL CRISTINA MOROZ CACCIA GOUVEIA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Geografia / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente. Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO _ _ . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. JOSÉ TADEU GARCIA TOMMASELLI

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a smaller, more detailed signature.

"Quando o sangue nas tuas veias regressar ao mar, e a rocha nos teus ossos regressar ao solo,
talvez então te lembres que esta terra não te pertence, és tu quem pertence a esta terra."
(provérbio nativo americano)

AGRADECIMENTOS

Construir uma tese não se dá em uma trajetória retilínea, mas sim, em um caminho sinuoso. É preciso ir percorrendo os meandros e vencendo os obstáculos que a pesquisa e a vida lhe impõem. É superação dia após dia. Mesmo que ficamos alguns dias sem lidar diretamente com a pesquisa e o desenvolvimento de seu texto, não ficamos um só dia sem pensar ou lembrar de algo que envolva o doutorado.

Posso dizer também que a trajetória é ora mais calma, como um rio de planície, ora tão intensa que parece águas velozes caindo nas quedas das Cataratas do Iguaçu. Portanto, concretizar tal objetivo só foi possível a partir de muito esforço, das solidariedades, companheirismos, família e amizades que surgiram ou se fortaleceram nos últimos anos.

Não posso começar os agradecimentos sem mencionar as pessoas que foram minha sustentação nos últimos anos, Neri Bortoluzzi (pai) e Zaneide Tramontin Bortoluzzi (mãe). As adversidades da vida não permitiram que eles concluíssem seus estudos, mas como sábias pessoas que são, sempre viram a educação como fundamento central para a vida dos seus filhos.

De igual modo meu muito obrigado para a minha irmã, Lilian Bortoluzzi. Você cumpriu com maestria o papel de irmã mais velha ao ser o meu grande exemplo de dedicação nos estudos e vida profissional. Minha maninha, junto com o Djoni, foram mais que família, foram ouvintes e grandes incentivadores. Ambos e meu sobrinho Gabriel aquecem minha alma.

Com certeza também preciso evidenciar meu muito obrigado ao Tadeu, professor José Tadeu Garcia Tommaselli. Meu orientador foi fundamental para que eu chegasse até aqui. Estes pouco mais de quatro anos me fizeram criar uma profunda admiração ao seu profissionalismo e companheirismo. Ficam as conversas, as orientações e as risadas, e se perpetua uma amizade.

Também agradeço o professor João Osvaldo Rodrigues Nunes, com quem convivi em muitos momentos da Unesp, especialmente na realização de sua disciplina e durante o estágio de docência. O professor João é uma pessoa incrível, um excelente profissional e grande ser humano. É também mais uma amizade que se perpetua.

Agradeço ainda o professor Oscar Vicente Quinonez Fernandez, que além de dar suas contribuições na qualificação, foi meu orientador de mestrado e iniciação científica, um grande incentivador com quem iniciei no mundo da pesquisa acadêmica, na Unioeste.

Necessito agradecer também aos colegas e professores da pós-graduação e do GAIA pelos momentos vividos. Mesmo que alguns momentos sejam de desespero, existem tantos outros de aprendizado e descontração. Um afetuoso abraço, sobretudo para quem estive

mais próximo, a Mariana Nishizima (Mari) e ao Carlos Eduardo (Cadu). Igualmente um abraço para o Leonardo, com quem dividi moradia enquanto estive morando em Presidente Prudente.

Na fronteira, eu não posso deixar de agradecer aos meus colegas de trabalho do Colégio Estadual Gustavo Dobrandino, ou como carinhosamente chamamos, o Gustavão. Ao passo que vivenciamos uma política governamental que dificulta em todos os momentos o aperfeiçoamento profissional dos educadores da rede pública de ensino do Paraná, muitas pessoas desta instituição colaboraram para que eu pudesse chegar onde cheguei, sobretudo no início da jornada quando necessitei viajar quase que semanalmente de Foz do Iguaçu até Presidente Prudente. Naquele período, vários colegas e amigos do Gustavão se desdobravam para cobrir a minha ausência.

O mesmo sentimento eu estendo aos amigos e amigas que juntos compuseram comigo a direção regional da APP Sindicato. Eles e elas também não mediram esforços em me ajudar. Peço ainda sinceras desculpas por me fazer ausente em muitos momentos.

De modo carinhoso, estendo meus agradecimentos a Daia, Silas, Alex, Jéssica, Anderson, Juliane, Léia, Denize, Alcione, Dhonatan, Ronan, Gabriela, Alexandra, Marco Aurélio, Douglas, Odirlei, Silvio, Aline, Silvia, Karin, Isabella e Alessandra. Vocês tornaram a minha vida mais leve.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Além da CAPES, agradeço a Unesp e ao programa de pós-graduação em Geografia pelo acolhimento e desenvolvimento da minha formação, aos funcionários da Defesa Civil e prefeitura de Foz do Iguaçu que me receberam e forneceram dados utilizados nesta pesquisa.

Finalizo dizendo que nos últimos anos, especialmente devido a pandemia de Covid19 e o isolamento necessário por conta dela, vimos o quão importante são os laços humanos e de que caminhar sozinho é muito mais difícil. Portanto, é um dever agradecer a quem me quer bem. Isso ficou ainda mais evidente quando amigos, colegas, família, companheira e outras tantas pessoas me ajudaram emocionalmente e no custeio do tratamento de uma enfermidade denominada Schwannoma Vestibular, a qual fui diagnosticado dias após a defesa da tese.

RESUMO

Este estudo objetivou compreender a vulnerabilidade socioambiental na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná, por meio do entendimento do uso e apropriação da natureza ao longo do tempo, com ênfase na produção do espaço urbano dos últimos sessenta anos. Temporalidade onde se identificou o crescimento da malha urbana e concomitantemente se tornou cada vez mais frequente os episódios de alagamentos e inundações. Esses fenômenos se tornaram presentes em Foz do Iguaçu quando ocorrem episódios de precipitação considerados extremos. Destarte, ao entendermos que a produção desses fenômenos se dá associado ao modo de uso da terra, neste caso, urbana, realizamos um estudo articulando sociedade e natureza. Portanto, esta tese foi organizada em sete capítulos, o primeiro abordando toda a sustentação teórica, realçando conceitos importantes da geografia urbana, ambiental e do risco. No segundo discutimos a ocupação das áreas onde hoje se situa Foz do Iguaçu, por meio dos sistemas de objetos e técnicas, analisando a expansão urbana nos compartimentos do relevo e uso das águas. Em seguida, no terceiro capítulo, mostramos como o fenômeno de segregação socioespacial é um traço marcante da cidade em estudo, levando essencialmente os grupos marginalizados para os fundos de vale. O capítulo quatro tratou do (des)cumprimento da legislação ambiental no que tange a proteção dos rios urbanos por meio das APPs, mostrando que os diferentes agentes produtores do espaço contribuem para o descumprimento, ainda que por motivações distintas. O quinto capítulo tem como função a abordagem dos fenômenos atmosféricos responsáveis pela produção das chuvas na tríplice fronteira, ao passo que também caracterizamos pluviometricamente as chuvas locais dos últimos sessenta anos e analisamos as ocorrências de desastres segundo dados da Defesa Civil. No capítulo sexto, com base em dados do censo do IBGE de 2010, mensuramos a vulnerabilidade social dos habitantes da cidade em escala de nível censitário. E no sete, que articulado ao anterior, apresentamos exemplos das condições de padrões construtivos de comunidades afetadas pelos fenômenos hidrometeorológicos, contextualizando a vulnerabilidade socioambiental em Foz do Iguaçu. Esta pesquisa evidenciou que o processo de produção do espaço urbano da área em estudo originou problemas socioambientais a partir do aumento da malha urbana nos diferentes compartimentos do relevo, num contexto de crescimento populacional motivado pela migração à cidade, devido à obra de Itaipu. A expansão da malha urbana iguaçuense ocorreu dissociada da integração dos rios e córregos ao planejamento urbano e preservação ambiental. Como consequência se tornaram recorrentes os desastres oriundos das elevadas precipitações, entre elas as inundações e alagamentos, que ocorrem sobretudo nos meses de verão, mas com episódios também na primavera e no outono. Logo, as pessoas que vivem especialmente nos fundos de vale e cabeceiras de drenagem são as mais afetadas por esses fenômenos. Apesar do predomínio dos grupos marginalizados nestas localidades, inclusive em muitas ocupações, o Estado e agentes capitalistas também utilizam tais áreas, porém com outras lógicas que não a de moradia. Por fim, tendo em vista a mensuração da vulnerabilidade social nos setores censitários de Foz do Iguaçu, e dado ao fato de que os setores censitários que apresentaram os maiores níveis de vulnerabilidade social se localizarem majoritariamente em áreas sujeitas à inundações e alagamentos, foi possível identificar que as inundações e alagamentos não atingem apenas os mais vulneráveis, mas são os mais vulneráveis os mais atingidos, conferido a eles, uma condição de maior vulnerabilidade socioambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Vulnerabilidade. Risco. Foz do Iguaçu. Inundações. Urbanização.

ABSTRACT

This study aimed to understand the socio-environmental vulnerability in the city of Foz do Iguaçu, Paraná, through the understanding of the use and appropriation of nature throughout the time, with an emphasis on the production of the urban space in the last sixty years. Temporality where the growth of the urban area was identified and, at the same time, episodes of flooding and overflow became increasingly frequent. These phenomena became present in Foz do Iguaçu when extreme precipitation episodes occur. Thus, when we understand that the production of these phenomena is associated with the way of use of the land, in this case, urban, we carried out a study articulating society and nature. Therefore, this thesis was organized into seven chapters, the first one addressing the entire theoretical support, highlighting important concepts of urban, environmental and risk geography. In the second one, we discuss the occupation of the areas where Foz do Iguaçu is located nowadays, through the systems of objects and techniques, analyzing urban expansion in the relief compartments and water use. Then, in the third chapter, we show how the phenomenon of socio-spatial segregation is a striking feature of the city under study, essentially leading to marginalized groups to the valley bottoms. Chapter four dealt with the (non)compliance with environmental legislation regarding the protection of urban rivers through the APPs, showing that the different agents that produce the space contribute to the non-compliance, albeit for different reasons. The fifth chapter aims to approach the atmospheric phenomena responsible for the production of rains in the tri-border area, while we also characterized the local rainfall of the last sixty years and analyzed the occurrences of disasters according to data from the Civil Defense. In the sixth chapter, based on data from the 2010 IBGE census, we measure the social vulnerability of the city's inhabitants on a census-level scale. And in the seventh, which linked to the previous one, we present examples of the conditions of constructive patterns of communities affected by hydrometeorological phenomena, contextualizing the socio-environmental vulnerability in Foz do Iguaçu. This research showed that the process of production of urban space in the area under study gave rise to socio-environmental problems from the increase of the urban network in the different relief compartments, in a context of population growth motivated by migration to the city, due to the construction of Itaipu. The expansion of the urban network of Iguaçu occurred dissociated from the integration of rivers and streams to urban planning and environmental preservation. As a result, disasters arising from high rainfall have become recurrent, including floods and inundations, which occur mainly in the summer months, but with episodes also in spring and fall. Therefore, people who live especially in valley bottoms and drainage headwaters are the most affected by these phenomena. Despite the predominance of marginalized groups in these locations, including in many occupations, the State and capitalist agents also use such areas, but with reasons other than housing. Finally, considering the measurement of social vulnerability in the census sectors of Foz do Iguaçu, and given the fact that the census sectors that presented the highest levels of social vulnerability are located mostly in areas subject to flooding and inundation, it was possible to identify that floods and inundations do not affect only the most vulnerable, but the most vulnerable are the most affected, conferring on them a condition of greater socio-environmental vulnerability.

KEYWORDS: Vulnerability. Risk. Foz do Iguaçu. Inundations. Urbanization.

RESUMEN

Este estudio objetivó comprender la vulnerabilidad socioambiental en la ciudad de Foz de Iguazú, Paraná, por medio del entendimiento del uso y apropiación de la naturaleza a lo largo del tiempo, con énfasis en la producción del espacio urbano de los últimos sesenta años. Temporalidad donde se identificó el crecimiento de la red urbana y al mismo tiempo se volvió cada vez más frecuente los episodios de inundaciones. Esos fenómenos se vieron presentes en Foz de Iguazú cuando ocurrieron episodios de precipitación considerados extremos. Por lo cual, al entender que la producción de esos fenómenos ocurre asociado al modo de uso de la tierra, en este caso, urbana, realizamos un estudio articulando sociedad y naturaleza. Por tanto, esta tesis fue organizada en siete capítulos, el primer tratando toda la sustentación teórica, destacando conceptos importantes de la geografía urbana, ambiental y del riesgo. En el segundo discutimos la ocupación de las áreas donde hoy está situada Foz de Iguazú, por medio de sistemas de objetos e técnicas, analizando la expansión urbana en los compartimientos de los relevos y uso de las aguas. En seguida, en el tercer capítulo, enseñamos como el fenómeno de segregación socioespacial es un rasgo importante de la ciudad en estudio, llevando esencialmente los grupos marginalizados para los fondos de valles. El capítulo cuatro se trata de los (in)cumplimientos de la legislación ambiental en lo que respeta la protección de los ríos urbanos por medio de las APP's, presentando que los diferentes agentes productores del espacio contribuyen para el incumplimiento, aún sea por motivaciones distintas. El quinto capítulo tiene como función el enfoque de los fenómenos atmosféricos responsables por la producción de las lluvias en la tríplice frontera, al paso que también caracterizamos la medida de las lluvias locales de los últimos sesenta años y analizamos las ocurrencias de desastres según los datos de la Defensa Civil. En el capítulo sexto, con base en los datos del censo de IBGE de 2010, mensuramos la vulnerabilidad social de los habitantes de la ciudad en escala de nivel selectivo. Y en el siete, que articulado al anterior, presentamos ejemplos de las condiciones de padrones constructivos de comunidades afectadas por los fenómenos hidrometeorológicos, contextualizando a la vulnerabilidad socioambiental en Foz do Iguaçu. Esta búsqueda ha mostrado que el proceso de producción del espacio urbano del área en estudio originó problemas socioambientales desde el aumento del entorno urbano en los diferentes compartimientos del relevo, en un contexto de crecimiento poblacional motivado por la migración a la ciudad, debido a la obra de Itaipu. La expansión de la red urbana iguaçuense ocurrió disociada de la integración de los ríos y arroyos a la planificación urbana y preservación ambiental. Como consecuencia se convirtió recurrente los desastres procedentes de las elevadas precipitaciones, entre ellas las inundaciones, que ocurren principalmente en los meses de verano, mas con episodios también en la primavera y en el otoño. Luego, las personas que viven espacialmente en los fondos del valle y cabeceras de drenaje son las más afectadas por esos fenómenos. A pesar del predominio de los grupos marginalizados en estas localidades, inclusive en muchas ocupaciones, el Estado y agentes capitalistas también utilizan tales áreas, pero con otras lógicas que no a la de estancia. Por fin, teniendo en vista la medición de la vulnerabilidad social en los sectores censales de Foz do Iguaçu, y al hecho de que los sectores censales que presentaron los mayores niveles de vulnerabilidad social se ubiquen mayoritariamente en áreas sujetas a las inundaciones, fue posible identificar que las inundaciones no alcanzan apenas los más vulnerables, sino son los más vulnerables los más afectados, conferido a ellos, una condición de mayor vulnerabilidad socioambiental.

PALABRAS CLAVE: Vulnerabilidad. Riesgo. Foz do Iguaçu. Inundaciones. Urbanización.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Foz do Iguaçu na tríplice fronteira.....	21
Figura 2 – Esquema de análise e organização desta tese.....	24
Figura 3 - Processos primários de gentrificação em países do capitalismo avançado e no Brasil.	37
Figura 4 - Tipos de perigos segundo JONES (1993).....	42
Figura 5 – Esquema dos tipos de leito fluvial.	46
Figura 6 – Modelo para estudo da vulnerabilidade.	53
Figura 7 – Mapa geomorfológico do estado do Paraná.	63
Figura 8 – Curvatura do terreno na área de estudo.....	64
Figura 9 – Esboço dos compartimentos geomorfológicos da área de estudo.....	66
Figura 10 – Mapa de hipsometria e perfis topográficos de parte do relevo de Foz do Iguaçu.	67
Figura 11 – Vertente típica da unidade de Foz do Iguaçu.	68
Figura 12 – Mapas de declividade e características pedológicas de parte do município de Foz do Iguaçu.	69
Figura 13 – Localização dos assentamentos Guarani e respectiva densidade populacional.	73
Figura 14 – Localização dos sítios arqueológicos as margens dos rios Mathias Almada e Bela Vista em Foz do Iguaçu. O rio Bela Vista foi inundado com a formação do reservatório da usina.....	75
Figura 15 - Localização aproximada das reduções jesuíticas e comunidades espanholas no Guairá.	82
Figura 16 - Vapor navegando nas águas do rio Iguaçu.	86
Figura 17 - Município de Foz do Iguaçu em 1950.	88
Figura 18 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1965.	91
Figura 19 – Foto do período da construção da Ponte Internacional da Amizade, de montante para jusante a partir da margem esquerda do rio Paraná (lado brasileiro).	92
Figura 20 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1975.	94
Figura 21 – Elementos alterados pela construção da usina de Itaipu (A – Vista do lago de Itaipu; B – Sete Quedas antes da formação do lago; C – Vista em planta e em perfil do reservatório; C – Aldeia Ocoy, formada pelos indígenas que ocupavam as áreas alagadas).....	101
Figura 22 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1980.	105
Figura 23 – Vista panorâmica do conjunto de quedas que forma as Cataratas do Iguaçu.	109
Figura 24 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1990.	110
Figura 25 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 2000.	113
Figura 26 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 2010.	115
Figura 27 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 2020.	117
Figura 28 – Loteamentos construídos pela Itaipu Binacional, no entorno de Foz de Iguaçu, para abrigar os trabalhadores da futura barragem.	125
Figura 29 – Aglomerados subnormais na cidade de Foz do Iguaçu – PR, no ano de 2019. ..	127
Figura 30 – Contraste entre áreas de segregação induzida e autosegregação na cidade de Foz do Iguaçu - PR.....	130
Figura 31 – Ocupação Bupas, na cidade de Foz do Iguaçu - PR.....	134

Figura 32 – Transformações na paisagem em uma área de condomínio no entorno de Foz do Iguaçu – PR.	135
Figura 33 – ZEIS e vazios urbanos em Foz do Iguaçu - PR.....	139
Figura 34 – Mapa de conflito de usos nas Zonas de Preservação Permanente da área urbana e periurbana de Foz do Iguaçu em 2004.	148
Figura 35 – Mapa de conflito de usos nas Zonas de Preservação Permanente da área urbana e periurbana de Foz do Iguaçu em 2020.	149
Figura 36 – Edificações em Área de Preservação Permanente do córrego Ouro Verde.	156
Figura 37 – Edificações em Área de Preservação Permanente no rio M’Boicy.....	161
Figura 38 – Condições das principais nascentes do rio Mathias Almada em 24/03/2020.	164
Figura 39 – Condições das principais nascentes do rio M’Boicy em 24/03/2020.	166
Figura 40 – Condições das principais nascentes dos córregos Jupira, do Festugato, Monjolo, entre outros, em 24/03/2020.....	168
Figura 41 – Condições das principais nascentes dos córregos Pé-Feio, Carimã, Ouro Verde e dos Porcos em 24/03/2020.	170
Figura 42 – Condições das principais nascentes do córrego Leão, rios Tamanduazinho, Bela Vista, entre outros, em 24/03/2020.	172
Figura 43 – Trecho de área de APP do rio Paraná conforme o Código Florestal Brasileiro aprovado em 2012.	176
Figura 44 - Esquema dos sistemas atmosféricos na baixa e alta troposfera atuantes na América do Sul.....	181
Figura 45 - Mosaico de imagens com desastres recentes em Foz do Iguaçu.	198
Figura 46 – Espacialização dos alagamentos e inundações.....	200
Figura 47 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com moradias cinco ou mais pessoas.	207
Figura 48 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de pretos, pardos e indígenas.....	209
Figura 49 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de menores de idade.....	211
Figura 50 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de idosos.....	213
Figura 51 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com rendimento per capita de até dois salários mínimos.....	215
Figura 52 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de moradias chefiadas por mulheres.	217
Figura 53 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com porcentagens de pessoas não alfabetizadas.	219
Figura 54 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com saneamento básico extremamente precário.....	221
Figura 55 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com moradias com infraestrutura urbana deficitária.....	223
Figura 56 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com maiores percentuais de moradias em aquisição, alugadas ou cedidas.....	225
Figura 57 - Vulnerabilidade social dos setores censitários de Foz do Iguaçu.	227
Figura 58 - Relação entre conflito de usos ZPPs e ocorrência de perigos hidrometeorológicos na área de estudo.	233

Figura 59 - Mapa de Vulnerabilidade social dos setores censitários com a espacialização dos perigos hidrometeorológicos em Foz do Iguaçu – PR.	235
Figura 60 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000292 – Foz do Iguaçu – PR.	236
Figura 61 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Ouro Verde no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000292 – Foz do Iguaçu – PR.	237
Figura 62 - Cheia do córrego Ouro Verde no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000292 – Foz do Iguaçu – PR em 24/03/2022.	238
Figura 63 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000303 – Foz do Iguaçu – PR.	239
Figura 64 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Poty no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000303 – Foz do Iguaçu – PR.	239
Figura 65 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000285 – Foz do Iguaçu – PR.	241
Figura 66 - Fotos de obras em realização ou realizadas para diminuição dos alagamentos no Jardim São Luiz – Foz do Iguaçu – PR.	241
Figura 67 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Poty no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000285– Foz do Iguaçu – PR.	242
Figura 68 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000200 – Foz do Iguaçu – PR.	243
Figura 69 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do rio M’Boicy no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000200– Foz do Iguaçu – PR.	244
Figura 70 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte dos setores censitário 410830405000031, 410830405000029, 410830405000033 e 410830405000032 – Foz do Iguaçu – PR.	246
Figura 71 - Alagamentos na avenida Juscelino Kubitschek e rua Assis Brasil, e bueiro para captação de água pluvial na rua Assis Brasil sob o afluente do arroio Jupira.	246
Figura 72 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do afluente sem nome do arroio Jupira no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000033 – Foz do Iguaçu – PR.	247
Figura 73 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.	248
Figura 74 - Ocupação humana do fundo de vale no setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.	249
Figura 75 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do rio M’boicy no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.	249
Figura 76 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.	250
Figura 77 - Características da ocupação no setor censitário 410830405000275 – Foz do Iguaçu – Pr.	251
Figura 78 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Poty no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000275 – Foz do Iguaçu – PR.	252

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados quantificados do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2004).	151
Tabela 2 – Dados quantificados do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2020).	153
Tabela 3 – Dados quantificados do uso da terra na APP do córrego Ouro Verde por classe (2004).	154
Tabela 4 – Dados quantificados do uso da terra da ZPP do córrego Ouro Verde por classe (2020).	156
Tabela 5 – Dados quantificados do uso da terra da APP do rio M’Boicy por classe em 2004.	158
Tabela 6 – Dados quantificados do uso da terra da APP do rio M’Boicy por classe em 2020.	159
Tabela 7 - Dados estatísticos da precipitação anual entre 1960 e 2019.	183
Tabela 8 - Valores dos dez critérios para os setores de vulnerabilidade social muito alta.	229

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Larguras das faixas de proteção dos rios segundo largura dos canais.	48
Quadro 2 - Fonte de dados para análise da evolução da expansão urbana de Foz do Iguaçu. .	59
Quadro 3 - Lista de fotos áreas utilizadas no estudo.	60
Quadro 4 - Síntese das características da paisagem de Foz do Iguaçu em diferentes períodos.	121
Quadro 5 - Informações sobre as ocupações em Foz do Iguaçu.	132
Quadro 6 - Ocorrências de origem hidrometeorológica registradas na Defesa Civil de Foz do Iguaçu.	190

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da população de Foz do Iguaçu desde 1950 até 2019.....	58
Gráfico 2 – Distribuição do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2004).	151
Gráfico 3 – Distribuição do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2020).	152
Gráfico 4 – Diferenças de área entre as classes de uso da terra para cada ano levantado.....	153
Gráfico 5 – Distribuição do uso da terra da APP do córrego Ouro Verde por classe (2004).	155
Gráfico 6 – Distribuição do uso da terra da ZPP do córrego Ouro Verde por classe (2020).	155
Gráfico 7– Diferenças de área entre as classes de uso da terra para o córrego Ouro Verde nos anos de 2004 e 2020.	157
Gráfico 8 – Distribuição do uso da terra da APP do rio M’Boicy, por classe (2004).	158
Gráfico 9 – Distribuição do uso da terra da APP do rio M’Boicy por classe (2020).	159
Gráfico 10 – Diferenças de área entre as classes de uso da terra para o rio M’Boicy nos anos de 2004 e 2020.	160
Gráfico 11 - Totais anuais de precipitação entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.....	185
Gráfico 12 - Registros com total precipitado superior a 100 mm em um dia, entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.	185
Gráfico 13 - Quantidade acumulada de dias com precipitação acima de 100 mm em Foz do Iguaçu, por meses, entre 1960 e 2019.	186
Gráfico 14 - Número total de dias com precipitação por mês em Foz do Iguaçu, entre 1960 e 2019.....	186
Gráfico 15 - Boxplot dos totais mensais de precipitação entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.....	187
Gráfico 16 - Boxplot dos eventos extremos diários entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.	187
Gráfico 17 - Tipos de eventos hidrometeorológicos por fenômeno e por categoria, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.....	193
Gráfico 18 - Distribuição de ocorrências de ventos fortes por mês e por estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.....	193
Gráfico 19 - Distribuição de ocorrências de precipitação intensa por mês e por estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.....	194
Gráfico 21 - Distribuição do total de ocorrências hidroclimáticas por mês e estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.....	195
Gráfico 22 - Distribuição temporal das ocorrências por conta dos eventos hidrometeorológicos em Foz do Iguaçu, entre 1990 e 2020.	197

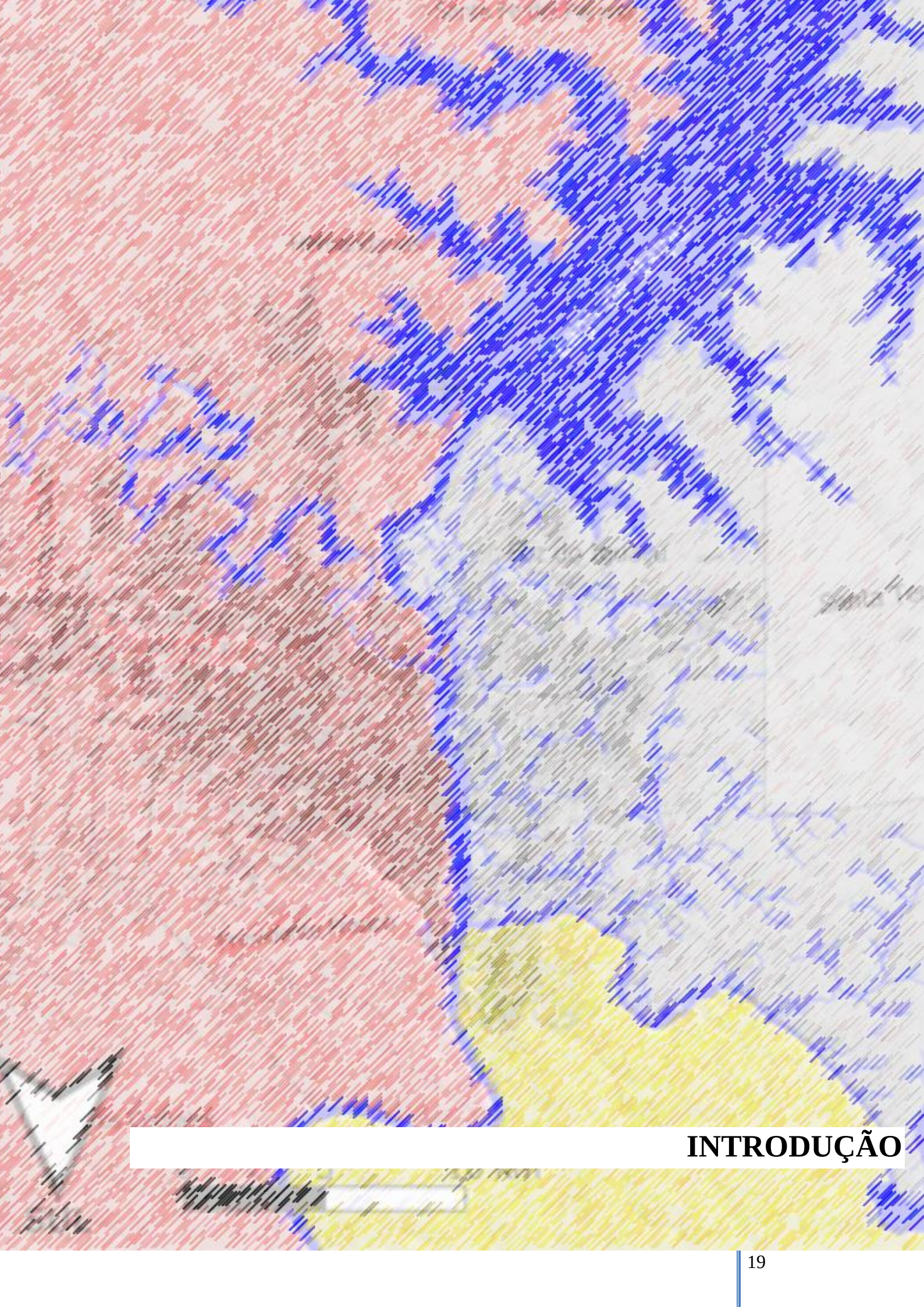
LISTA DE SIGLAS

a.C – Antes de Cristo.
ALOS - *Advanced Land Observing Satellite*.
APP – Área de Preservação Permanente.
CNJ – Conselho Nacional de Justiça
COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná.
CPRM – Serviço Geológico do Brasil.
DATASUS – Banco de dados do Sistema Único de Saúde.
DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DGEEC – *Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos*.
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
ENSO – *El Niño* Oscilação Sul.
EPPC - Escola Popular de Planejamento da Cidade.
FMI – Fundo Monetário Internacional.
IAP – Instituto Ambiental do Paraná.
IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná.
IAT – Instituto Água e Terra.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IFPR – Instituto Federal do Paraná.
INDEC – *Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Republica Argentina*.
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.
ITCG - Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná.
ITC-PR - Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná.
Km – Quilômetro.
m – Metro.
MINEROPAR - Serviço Geológico do Paraná.
nº - Número.
ONU – Organização das Nações Unidas.
PDDIS – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado Sustentável.
PND - Plano Nacional de Desenvolvimento.
PE – Pernambuco.
PR – Paraná.
SANEPAR - Companhia de Saneamento do Estado do Paraná.
SCU – Sistema Clima Urbano.
SIG – Sistema de Informação Geográfica.
SIMEPAR – Sistema Meteorológico do Paraná.
SP – São Paulo.
SISPEHIS – Sistema de Informações Sobre Necessidades Habitacionais do Paraná.
UFPR – Universidade Federal do Paraná.
UNDRO – *United Nations Disaster Relief Office*.
UNDRR – *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*.
UNILA – Universidade Federal da Integração Latino Americana.
UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.
UTM – Universal Transversa de Mercator.
ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social.
ZPP – Zona de Preservação Permanente.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
1. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	27
1.1 O FENÔMENO DAS CIDADES	28
1.1.1 <i>A segregação como processo no espaço urbano</i>	33
1.2 RISCOS, PERIGOS E SUSCETIBILIDADE	39
1.2.1 <i>Riscos Hidrometeorológicos</i>	45
1.2.2 <i>Os cursos d'água e a legislação ambiental</i>	47
1.3 A VULNERABILIDADE E A RESILIÊNCIA	49
2. AS ETAPAS DA OCUPAÇÃO DE FOZ DO IGUAÇU SOB O PRISMA DO USO DAS ÁGUAS E DO RELEVO.....	56
2.1. FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS	61
2.2 Os POVOS NATIVOS	70
2.2.1 <i>Os povos originários locais e os usos dos cursos d'água</i>	73
2.3 A CHEGADA DOS EUROPEUS	78
2.4 O INÍCIO DA OCUPAÇÃO MODERNA DE FOZ DO IGUAÇU	83
2.5 O ESPAÇO URBANO DE FRONTEIRA DE 1965 ATÉ 1975.....	90
2.5.1 <i>O projeto Itaipu Binacional</i>	96
2.6 O ESPAÇO URBANO DE FOZ DO IGUAÇU DE 1975 ATÉ 1980	102
2.7 O ESPAÇO URBANO DE FOZ DO IGUAÇU APÓS 1980: A SUA FORTE ARTICULAÇÃO COM O PARAGUAI.....	106
2.8 RESUMO DO CAPÍTULO	118
3. MANIFESTAÇÕES DA SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL EM FOZ DO IGUAÇU	122
3.1. EXEMPLOS DE SEGREGAÇÃO EM FOZ DO IGUAÇU	123
3.1.1 <i>As vilas de Itaipu</i>	123
3.1.2 <i>Aglomerados subnormais</i>	126
3.1.3 <i>Favelização e os espaços residenciais fechados</i>	128
3.1.4 <i>As ZEIS</i>	137
3.2 RESUMO DO CAPÍTULO	141
4. DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA CIDADE	144
4.1 AS ÁREAS DE APP EM FOZ DO IGUAÇU	145
4.2 AS CABECEIRAS DE DRENAGEM.....	162
4.2.1 <i>Nascentes do rio Mathias Almada</i>	163
4.2.2 <i>Nascentes do rio M'Boicy</i>	165
4.2.3 <i>Nascentes dos rios Jupira, Festugato, Monjolo, entre outros.</i>	167
4.2.4 <i>Nascentes dos rios Pé-Feio, Carimã, Ouro Verde e dos Porcos</i>	169
4.2.5 <i>Nascentes dos rios Tamanduazinho, Leão, Bela Vista, entre outros.</i>	171
4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS APPS	174

4.3 RESUMO DO CAPÍTULO	177
5. A PRODUÇÃO DAS CHUVAS E OS PERIGOS HIDROMETEOROLÓGICOS ...	179
5.1 A PRODUÇÃO DAS CHUVAS EM FOZ DO IGUAÇU	180
5.2 A VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA EM FOZ DO IGUAÇU	183
5.3 AS OCORRÊNCIAS HIDROMETEOROLÓGICAS EM FOZ DO IGUAÇU.....	189
5.4 RESUMO DO CAPÍTULO	201
6. A VULNERABILIDADE SOCIAL EM FOZ DO IGUAÇU	202
6.1 CRITÉRIO 1: MORADIAS COM MAIS DE CINCO RESIDENTES	206
6.2 CRITÉRIO 2: MONTANTE DE PESSOAS POR COR/ETNIA	208
6.3 CRITÉRIO 3: FAIXA ETÁRIA DA POPULAÇÃO MENOR DE IDADE.....	210
6.4 CRITÉRIO 4: FAIXA ETÁRIA DA POPULAÇÃO IDOSA	212
6.5 CRITÉRIO 5: MORADIAS COM RENDIMENTO PER CAPITA INFERIOR A 2 SALÁRIOS MÍNIMOS.	214
6.6 CRITÉRIO 6: MORADIAS CHEFIADAS POR MULHERES.....	216
6.7 CRITÉRIO 7: PESSOAS NÃO ALFABETIZADAS	218
6.8 CRITÉRIO 8: SANEAMENTO BÁSICO EXTREMAMENTE PRECÁRIO.....	220
6.9 CRITÉRIO 9: INFRAESTRUTURA URBANA DEFICITÁRIA.....	222
6.10 CRITÉRIO 10: CONDIÇÃO DE PROPRIEDADE DA MORADIA.....	224
6.11 A CARTOGRAFIA DA VULNERABILIDADE SOCIAL DE FOZ DO IGUAÇU	226
6.12 RESUMO DO CAPÍTULO	230
7. A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: A PAISAGEM DOS PONTOS CRÍTICOS DE INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS	231
7.1 EXEMPLO 1: MORENITAS (BAIRRO PORTO MEIRA).....	236
7.2 EXEMPLO 2: JARDIM DUARTE (BAIRRO LANCASTER)	238
7.3 EXEMPLO 3: SÃO LUIZ (BAIRRO PANORAMA)	240
7.4 EXEMPLO 4: GUARDA MIRIM (BAIRRO MARACANÃ).....	242
7.5 EXEMPLO 5: PORTES (BAIRRO PORTES)	245
7.6 EXEMPLO 6: PORTAL DA FOZ (BAIRRO PORTAL DA FOZ).....	247
7.7 EXEMPLO 7: JARDIM CANADÁ (BAIRRO LANCASTER).....	249
7.8 RESUMO DO CAPÍTULO	252
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	254
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	260



INTRODUÇÃO

Foz do Iguaçu integra o espaço de fronteira mais urbanizado e populoso da América do Sul. Além de Foz do Iguaçu (estado do Paraná) no Brasil, compõem a aglomeração urbana fronteiriça as cidades de Puerto Iguazú (província de Misiones) na Argentina, e Ciudad del Este, Presidente Franco, Hernandarias e Mingua-Guazú (no departamento Alto Paraná) no Paraguai. Na soma, as cidades mencionadas possuem mais de 700 mil habitantes, levando em conta os dados do IBGE (2010), INDEC (2010) e o DGEEC (2008).

A região transfronteiriça¹ (figura 1²) detém visibilidade internacional devido a existência de duas singularidades, as Cataratas do Iguaçu – um dos principais destinos turísticos do Brasil –, e também a maior usina hidrelétrica em produção de energia do mundo e a terceira maior em amplitude de construção, no rio Paraná – Itaipu Binacional –, conferindo à tríplice fronteira uma relação intrínseca com o uso e apropriação dos ambientes fluviais.

O potencial turístico atribuído principalmente às Cataratas do Iguaçu, mas também à Itaipu Binacional e ao comércio de compras em Ciudad del Este, fazem com que além da população residente, a fronteira seja visitada diariamente por milhares de pessoas do Brasil, Argentina e Paraguai, e também das mais variadas localidades do mundo.

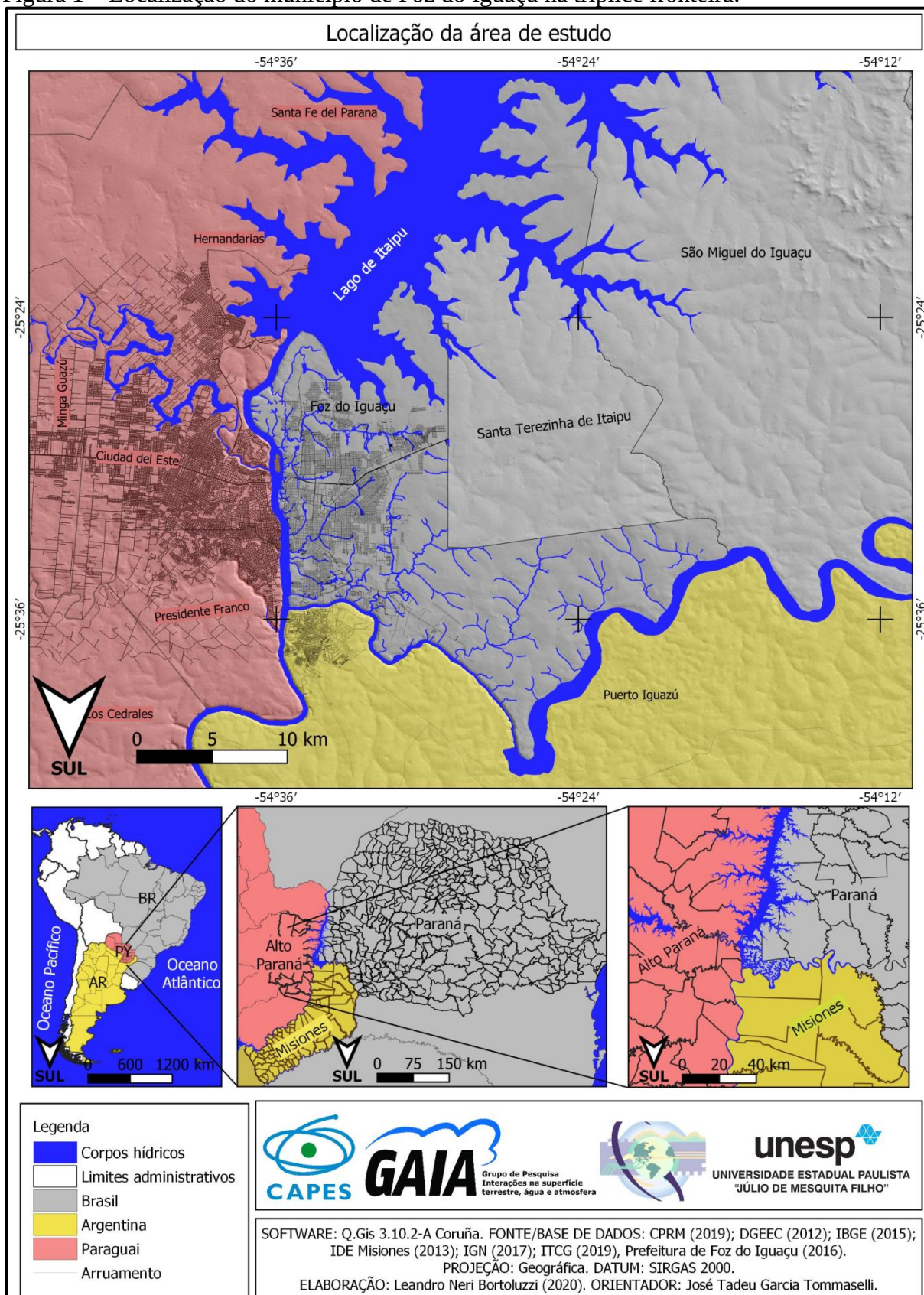
Essa associação entre turismo, fronteira e produção de energia, conferem papel importantíssimo aos rios Paraná e Iguaçu, o primeiro um dos maiores do mundo, o outro, um importante afluente seu. Mas, além desses, existem nesse espaço rios de menor porte, riachos e córregos que estão localizados dentro das áreas urbanas supracitadas e carecem de cuidados, bem como de estudos nas mais diferentes abordagens geográficas e em outras ciências.

Com a preocupação de entender a situação socioambiental na relação entre moradores dos fundos de vale e rios urbanos de Foz do Iguaçu, a cidade fronteiriça da margem brasileira, são levantados alguns questionamentos: da mesma maneira que é relevante o discurso sobre a preservação da natureza para o crescimento da atividade turística, é relevante a adoção de políticas públicas para a preservação dos rios urbanos? Quem são os sujeitos que vivem nos fundos de vale desses rios urbanos e como se relacionam com os rios ali presentes? As populações que vivem próximas dos rios urbanos sofrem com perigos naturais decorrentes da dinâmica hidrometeorológica? Quais relações e agentes estão presentes na produção do espaço urbano junto aos ambientes fluviais?

¹ Uma região transfronteiriça se configura como um modelo de região que não ocorre dentro do contexto do Estado-nação, existindo contatos externos e alguma forma de cooperação entre autoridades públicas e instituições em escala regional para além do Estado-nação (CARNEIRO, 2016, P. 26).

² As nascentes de diversos rios que drenam Foz do Iguaçu estão no município vizinho de Santa Terezinha de Itaipu. Como utilizamos a base disponibilizada pela prefeitura de Foz do Iguaçu, ela não contempla as nascentes e trechos localizados no município vizinho. Assim ocorrerá em todos os mapas com a referida base hidrográfica.

Figura 1 – Localização do município de Foz do Iguaçu na tríplice fronteira.



Fonte: O autor.

Essas questões nos levam a refletir sobre a produção do espaço urbano de Foz do Iguaçu e das tensões que existem na relação sociedade e natureza. Problemas como degradação dos cursos d'água, ocupação de áreas suscetíveis a perigos hidrometeorológicos, seja por grupos marginalizados ou grupos abastados, parecem processos recorrentes em Foz do Iguaçu. Também são comuns os fenômenos de inundações e alagamentos, afetando diversas pessoas ano a ano.

Ao buscar entender o processo de crescimento populacional de Foz do Iguaçu, é pertinente levar em consideração o papel da água e dos rios no processo de construção histórica, afinal, grande parte da população de forma direta ou indireta vivencia experiências ligadas aos cursos d'água que drenam a região.

A cidade é “recortada” por rios e se observa a apropriação das áreas próximas aos canais para o desenvolvimento de diversas atividades, mas o foco principal estabelecido é o uso da terra de forma residencial (de forma legalizada ou não).

Portanto, o estudo se justifica devido a uma conjunção de fatores, dentre as quais podemos citar a elevada importância do discurso ambiental existente no município. Ele é utilizado como um produto de propaganda para a inflação da atividade turística. É importante salientar a carência de estudos que busquem compreender como os rios urbanos foram apropriados dentro da lógica da produção do espaço urbano e como as apropriações são vistas pela análise científica da Geografia do ponto de vista interdisciplinar e socioambiental.

Já existem trabalhos científicos (alguns geográficos) que tiveram como interesse entender o espaço urbano de Foz do Iguaçu, ou ainda as relações sociais na tríplice fronteira, turismo e impactos ambientais pontuais. Entre os trabalhos de caráter geográfico, foram realizadas pesquisas de autores como CARNEIRO (2016), CURY (2010), LIMA (2011), NASCIMENTO (2010), POLON (2014), RIBEIRO (2001), ROSEIRA (2006) e SOUZA (2012).

Tais pesquisas são enriquecedoras em relação à análise de inúmeros processos existentes no território de fronteira, mas não há o entendimento da área numa perspectiva de análise da relação sociedade e natureza, sobre a ocupação das áreas próximas aos rios, levando em consideração o processo dialético entre as pessoas que vivem nos fundos de vale e a dinâmica dos sistemas fluviais urbanos.

Entender a apropriação, usos e modificações dos ambientes fluviais na área de estudo elucidará e comprovará se o espaço urbano iguaçuense é resultante das interações dos agentes sociais, políticos e econômicos inseridos na ótica capitalista de produção e reprodução do espaço urbano. Ao mesmo tempo em que explica que a apropriação dos ambientes fluviais

bem como as demais áreas das cidades são frutos de uma série de contradições inerentes ao sistema capitalista, onde os sujeitos que ocupam os fundos de vale são em larga maioria, os mesmos sujeitos excluídos ou marginalizados do processo de acumulação e reprodução capitalista. Estes sujeitos ocupam as devidas áreas por serem localidades de menor valor da terra, devido às particularidades inerentes a dinâmica dos cursos fluviais, que apresentam mais riscos em relação a outros compartimentos do relevo, como, por exemplo, áreas de platô.

Poderá ser elucidado também se o Estado, enquanto um dos agentes formadores do espaço urbano, é participativo no processo de ocupação dos fundos de vale, seja no intuito de minimizar os impactos, quando por pressão de entidades populares e/ou científicas, seja com o objetivo de legitimar a ocupação dos mesmos, com interesses associados a outros agentes de produção do espaço, dentre elas as instituições privadas.

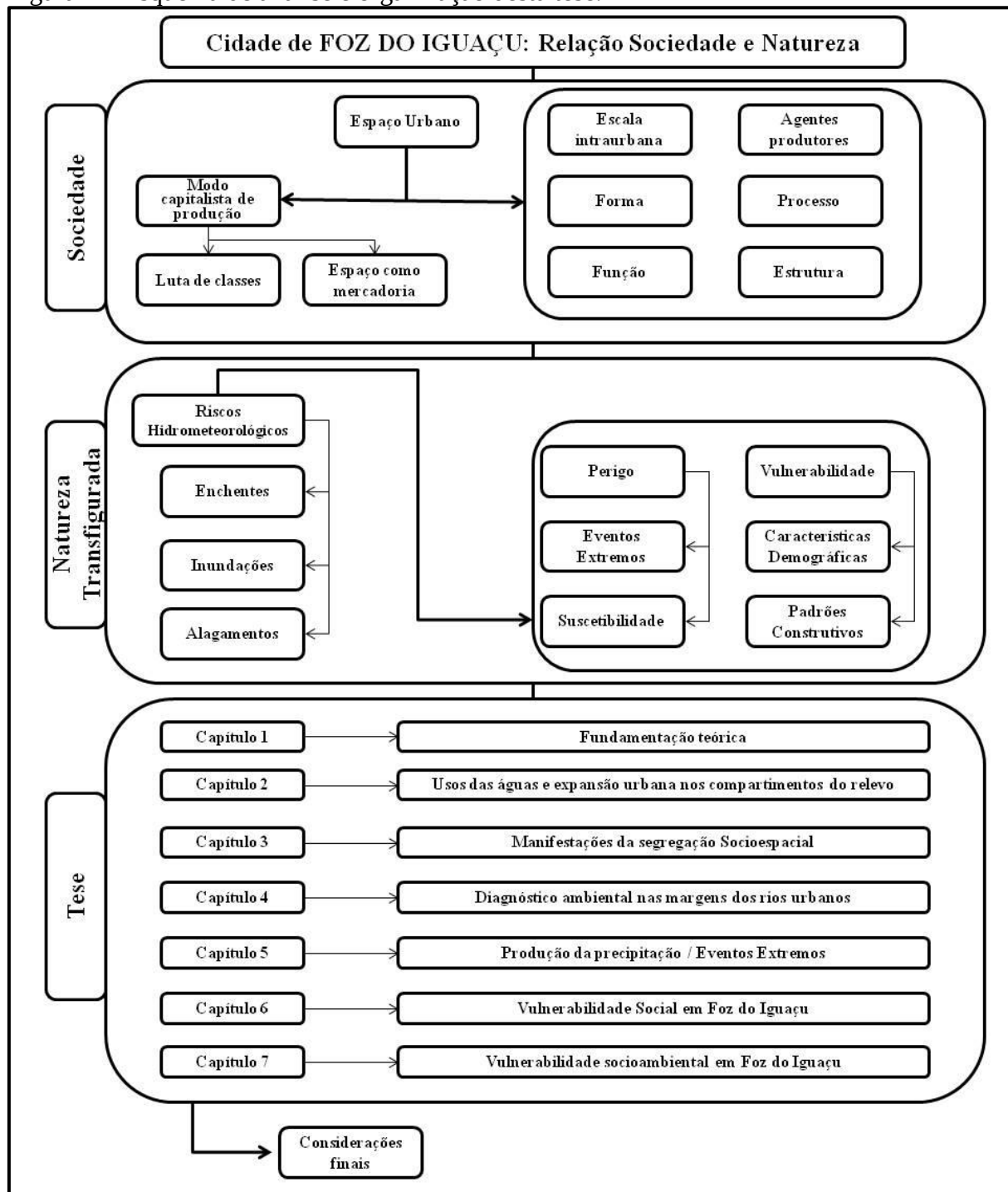
A pesquisa vislumbra conhecer a dinâmica hidrometeorológica com ênfase nas inundações e alagamentos em pontos específicos de Foz do Iguaçu, as vulnerabilidades envolvidas e as relações entre a ocupação irregular dos fundos de vale e da impermeabilização do solo urbano com a crescente expansão urbana desde a fundação do núcleo urbano até a presente data.

Assim, o **objetivo geral** deste estudo é compreender e desvendar os problemas ambientais decorrentes da ocupação urbana nos fundos de vale junto aos rios urbanos na cidade de Foz do Iguaçu – Paraná. Os **objetivos específicos**, que se concatenam para alcançar o objetivo geral, são:

- traçar o histórico da área de estudo, com enfoque nos usos da água e na expansão da área urbana nos diferentes compartimentos geomorfológicos em Foz do Iguaçu;
- analisar o cumprimento da legislação ambiental nas áreas de preservação permanente junto aos rios urbanos nos últimos 30 anos;
- entender os eventos causadores de precipitação em Foz do Iguaçu e a frequência dos perigos hidrometeorológicos;
- mensurar a vulnerabilidade social nos diversos setores censitários de Foz do Iguaçu; e
- apresentar e descrever a paisagem das áreas costumeiramente afetadas por perigos hidrometeorológicos e relacioná-los com a vulnerabilidade social a fim de estabelecer um panorama da vulnerabilidade socioambiental.

Dados os objetivos desta pesquisa e visando proporcionar melhor entendimento, o estudo está estruturado segundo o esquema apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Esquema de análise e organização desta tese.



Fonte: O autor.

Assim, os objetivos, geral e específicos, articulados na organização desta tese buscam comprovar a **hipótese** de que a cidade de Foz do Iguaçu, fruto da relação entre

sociedade e natureza, é marcada pela tensão na produção do espaço urbano, de tal modo que ocorreram distintas apropriações da natureza ao longo do tempo, mediadas por diferentes conjuntos de sistemas técnicos. E que a amplificação dessa apropriação após a construção de Itaipu levou grupos marginalizados e socialmente mais vulneráveis a ocuparem os ambientes fluviais e impreterivelmente sofrerem de modo mais intenso e frequente as consequências danosas oriundas dos eventos extremos de precipitação.

Como esse estudo é pautado na análise dos riscos hidrometeorológicos junto ao espaço urbano, logo é necessário que o embasamento teórico proceda por meio de fundamentação que possibilite compreender o espaço urbano de Foz do Iguaçu nas suas expressões e contradições e que dê conta do entendimento de como os eventos de precipitação impactam a cidade e sua população dadas as especificidades do relevo iguaçuense.

Desse modo o primeiro capítulo corresponde à contextualização das bases teóricas que fundamentam a tese, focalizando na produção do espaço urbano, nos riscos, sobretudo os naturais, nos perigos desencadeadores de riscos naturais e na vulnerabilidade como componente do risco.

O segundo capítulo, intitulado *“As etapas da ocupação de Foz do Iguaçu sob o prisma do uso das águas e do relevo”* tenta traçar como os diferentes grupos, inicialmente os povos indígenas, posteriormente os colonizadores e contemporaneamente os iguaçuenses, utilizam os córregos ao longo dos diferentes períodos técnicos e também como a cidade cresceu e se expandiu em relação ao sítio urbano, no período entre 1970 e 2020.

O terceiro capítulo enfoca a segregação socioespacial como um componente da cidade de Foz do Iguaçu, sob o título *“Manifestações da segregação socioespacial em Foz do Iguaçu”*, onde demonstramos como as áreas perigosas do ponto de vista da dinâmica hidrometeorológica, sobretudo os fundos de vale, foram sendo ocupadas, especialmente pelos grupos marginalizados.

Temos como sequência o capítulo quatro, *“Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente da cidade”*. Aqui, a tese central é apontar que não há uma completa aplicação das normas ambientais referentes as APP's fluviais urbanas de Foz do Iguaçu. Demonstra-se, ainda, que o descumprimento se dá por diferentes agentes, Estado, grupos privados e população marginalizada, cada qual com suas especificidades.

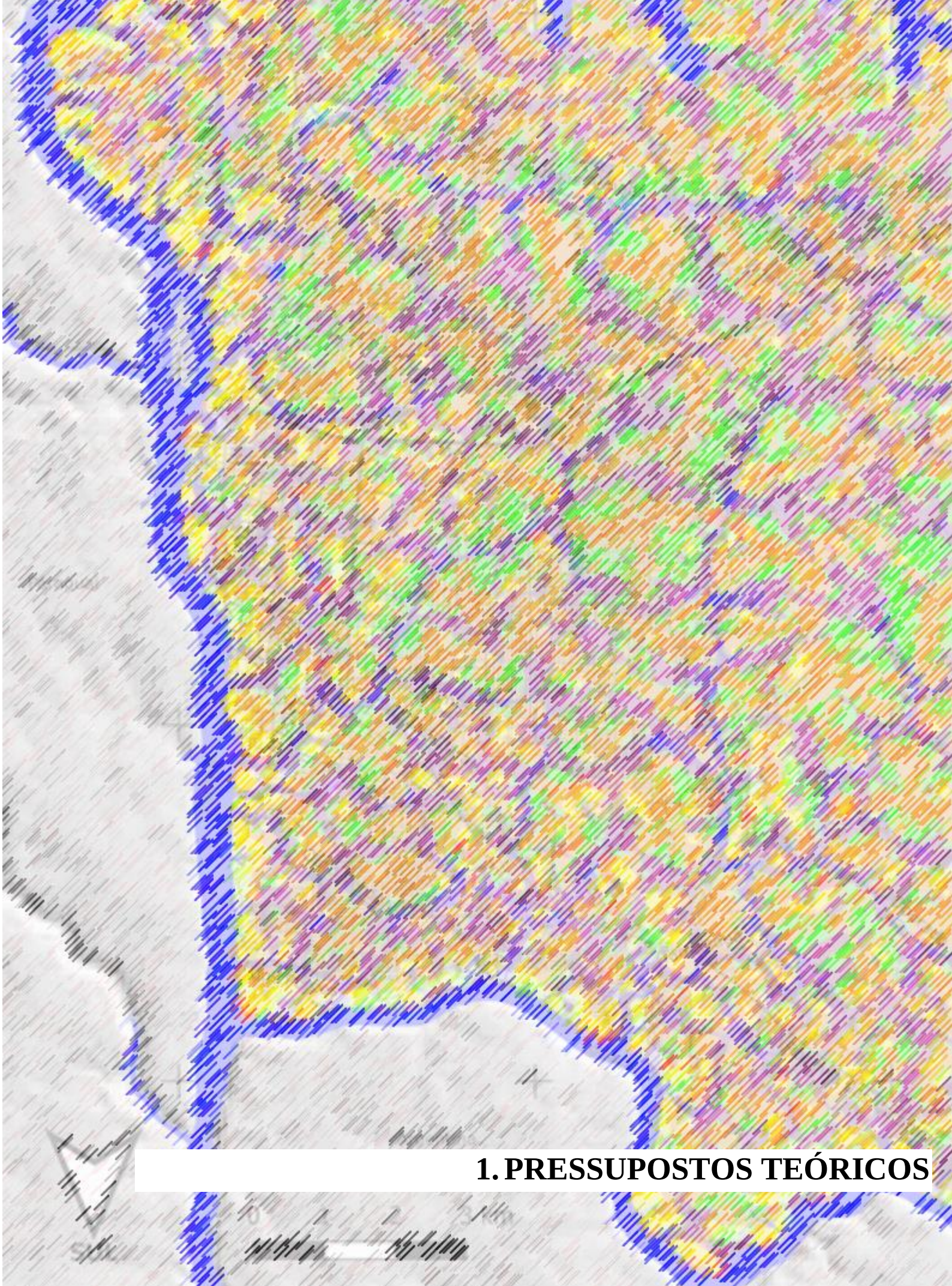
O quinto capítulo denomina-se *“A produção das chuvas e os perigos hidrometeorológicos”*. O intuito desse capítulo é fornecer subsídios científicos que caracterizem a ocorrências dos eventos extremos de precipitação em Foz do Iguaçu, demonstrando os impactos sobre os grupos afetados.

Na sequência, o sexto capítulo é “*Vulnerabilidade social em Foz do Iguaçu*”, que objetiva mensurar a vulnerabilidade social nos diferentes setores censitários do município a fim de estabelecer quais são as áreas onde se concentra o maior número de pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Depois, temos o sétimo capítulo, cujo nome é “*A vulnerabilidade socioambiental: a paisagem dos pontos críticos de inundações e alagamentos*”. Esse capítulo busca descrever a paisagem dos pontos afetados por perigos hidrometeorológicos, identificando características de infraestrutura urbana e os padrões construtivos ligados à população de elevada vulnerabilidade social, a fim de estabelecer um panorama qualitativo da vulnerabilidade socioambiental em Foz do Iguaçu.

Logo, na sequência, estão as considerações finais elaboradas a partir da síntese das discussões realizadas nos capítulos anteriores.

Salientamos que não há um capítulo de método e técnicas de pesquisa, como rotineiramente possuem as teses e dissertações. Optamos por apresentar os procedimentos de cada etapa do trabalho junto a cada capítulo, buscamos assim manter a proximidade entre a explicação técnica e a respectiva abordagem temática.



1. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

1.1 O fenômeno das cidades

Para muitas pessoas é difícil compreender, em um primeiro momento, que a cidade seja um fenômeno tão antigo. O seu surgimento está atrelado ao trabalho, observação da natureza e engenhosidade humana. Com isso foi possível conseguir desenvolver técnicas como a agricultura e a irrigação, que permitiram aos coletivos humanos se fixarem, deixando o nomadismo e desenvolvendo as primeiras civilizações.

Em geral, mas não como regra, as transformações dos elementos dos espaços geográficos, entre elas as construções das cidades, da antiguidade e até mesmo durante a idade média, eram lentas e gradativas. Nos tempos mais recentes, a modernidade, junto com a revolução industrial, trouxe entre outros fatores a aceleração das transformações e essas, por sua vez, ficaram ainda mais rápidas no último século durante o advento e a vigência do meio técnico-científico-informacional.

Para entender as articulações entre sociedade e natureza e a manifestação dos problemas ambientais devemos partir da ideia que essa relação se dá pela substituição de um meio natural para um cada vez mais artificializado. Além disso, isso ocorre de modo particular em cada sociedade, ao ponto que a sua instrumentalização também é própria.

O primeiro período pode também ser chamado de período pré-técnico, mas Santos (2006) opta pelo emprego do termo meio natural. Nessa etapa “[...] o homem escolhia da natureza aquelas suas partes ou aspectos considerados fundamentais ao exercício da vida, valorizando, diferentemente, segundo os lugares e as culturas, essas condições naturais que constituíam a base material da existência do grupo” (SANTOS, 2006, p. 157).

Nessa época as transformações vistas na paisagem não eram tão significativas, mas isso não significa ausência de técnica. O que ocorria é que elas eram criadas majoritariamente em cada sociedade e caberia às mesmas impor o modo de utilização. “A harmonia socioespacial assim estabelecida era, desse modo, respeitosa da natureza herdada, no processo de criação de uma nova natureza” (*Ibidem*, 2006, p. 158). Ainda que houvesse técnicas, não haviam objetos técnicos, o que não os tornavam “[...] agressivos, pelo fato de serem indissolúveis em relação à Natureza que, em sua operação, ajudavam a reconstituir” (*Ibidem*, 2006, p. 158).

Com a sobreposição dos objetos culturais pelos objetos técnicos, emerge o período denominado de meio técnico. Há aqui a superação do objeto como extensão do corpo humano. A mecanização surge e faz por diferenciar os espaços dotados de objetos técnicos pelos espaços

com predominância dos objetos culturais. A inserção dos países ao meio técnico foi desigual. Ele não atingiu a todos, e mesmo assim, em regiões específicas. Isso ocorreu sobretudo nos países que vivenciaram a primeira revolução industrial. A admissão ao meio técnico não significa a eliminação por completo dos objetos culturais, mas a prevalência crescente do objeto técnico (*Ibidem*, 2006).

O terceiro período, conhecido por meio técnico-científico-informacional germinou após a II Guerra Mundial. Ele é assinalado pela forte associação entre técnica e ciência, amparadas pelo mercado. Aqui, os objetos técnicos se apresentam como técnicos e informacionais. Isso faz com que o espaço geográfico seja cada vez mais cientificizado e tecnificado. Nesse âmbito, a informação é primordial à ação que se realiza sobre as coisas. Este período se apresenta como a caracterização da globalização. Nele há a expressão máxima da vantagem competitiva dos detentores de recursos perante os que não os têm (*Ibidem*, 2006).

No século XX, o ritmo ferrenho de transformação não se dá apenas no espectro das construções humanas, objetos e mercadorias, mas também das alterações demográficas. Isso é um padrão apresentado em grande parte do globo terrestre. Para se ter uma ideia, de 1950 para os dias atuais, ocorreu um vertiginoso crescimento populacional no planeta, iniciando com pouco menos de 3 bilhões naquele ano e chegando a 7,7 bilhões em 2019 (ONU, 2019).

Arelado ao crescimento populacional, também está o aumento da expectativa de vida, principalmente nos países centrais do capitalismo. Mas isso também é uma característica de alguns países periféricos, ainda que em menor proporção (*ibidem*, 2019).

Junto com a elevação do número de pessoas, a cidade se consolidou como o espaço de vida para a maioria dos povos. Segundo dados da ONU (2018), em 1950 a população rural era maior que a urbana em todos os continentes, inclusive na Europa e América do Norte, locais em que esse valor chegava muito próximo dos 50%. Já todas as demais regiões do mundo apresentavam população urbana inferior a 40%.

Conforme o mesmo documento, em 2018 a situação se tornou bem diferente. Apenas o continente africano mantinha população rural superior a urbana, ainda assim, subindo dos 10% em 1950 para mais de 40% na década anterior. Na Ásia, o continente mais populoso, as pessoas residentes nas cidades chegaram perto dos 60%. Um valor muito parecido com o caso da Oceania. Na Europa e nas Américas Latina e Anglo-Saxônica, atingiram-se valores entre 70% e 80% dos habitantes nas cidades.

Se visualizarmos os números do Brasil, esse panorama é igualmente ou mais surpreendente, mesmo sendo um país periférico do capitalismo e distante das economias mais industrializadas. Para o IBGE (1950), o país contava com quase 52 milhões de habitantes há 70

anos, com a vasta maioria vivendo nos campos, aproximadamente 64%. Chegamos em 2020, com uma estimativa³ de 212 milhões de habitantes. Hoje, ao contrário de 1950, a ampla maioria reside nas cidades. O último censo do IBGE, realizado em 2010, aferiu uma porcentagem de 84,35% de pessoas habitando as áreas urbanas.

As cidades começaram a aparecer em nosso país com a chegada dos portugueses e sua lógica exploratória. Anteriormente a 1500, existiam aglomerações indígenas em aldeias, entretanto com uma lógica bem distinta do fenômeno oriundo do velho mundo. Os portugueses fundaram as primeiras cidades no que hoje conhecemos por Nordeste brasileiro, mas não apenas lá, outras tantas também foram criadas em diferentes pontos, especialmente no litoral. Dessa gênese a séculos posteriores, o Brasil fora identificado como um arquipélago, onde os diferentes espaços tinham mais relação com o mundo exterior do que internamente. A integração começou a se apresentar com a elevação de São Paulo ao polo dinâmico através da produção do café, no século XIX, articulando, incompletamente, Rio de Janeiro e Minas Gerais (SANTOS, 1993).

Tal condição favoreceu a São Paulo, a partir dos anos 1930, a dianteira no início da industrialização brasileira. Esse processo sucessivamente ganhou as fronteiras da metrópole paulista e caminhou para outras áreas do país, atrelando o incremento populacional, especialmente nas cidades médias e grandes. (*ibidem*, 1993).

Portanto o aumento da população urbana, como anteriormente referenciados pelos dados do IBGE e ONU (2018) estão atrelados diretamente ao processo de industrialização, que não foi igual em todo mundo. Sendo iniciado primeiramente pelas potências econômicas europeias e EUA para posteriormente ocorrer em outros tantos países, como o Brasil na segunda metade do século XX. Concomitante a isso, somam-se fenômenos recorrentes no campo, como a mecanização agrícola e a concentração de terras, gerando desemprego e espoliados no cenário rural (OLIVEIRA, 1997).

De forma resumida, em 500 anos, originando do litoral, iniciou-se a interiorização do processo de urbanização, junto com a expansão do domínio português. Depois, surgiram as cidades ligadas à mineração, aquelas atreladas à expansão da agricultura e da pecuária, também outras tantas devido a outras funções. E por último, já no século XX, a cidade torna-se um fenômeno extremamente presente e complexo no território brasileiro, agora também associado ao fenômeno industrial e comercial, bem como suas consequências na cidade e no campo.

³ Devido a pandemia de COVID19 e posteriormente por conta do corte orçamentário, ainda não foi realizado o censo do IBGE previsto para 2020. Assim os últimos dados oficiais são do censo de 2010. Apesar disso o instituto divulga estimativas do número de habitantes anualmente.

Ainda que o fenômeno cidade seja muito antigo, existindo muito antes do capitalismo, esse modelo de sociedade foi capaz de provocar mudanças a tal ponto de ser difícil pensar a cidade sem as bases desse sistema (MARICATO, 2015). No Brasil então, fica impossível dissociar tendo em vista que aqui as cidades aparecem com o surgimento do capitalismo mercantil.

De tal modo, fica enunciado que o estudo das cidades brasileiras deve ser regido pela lógica de que elas são cidades do capitalismo periférico, ou seja, aquelas cidades que possuem a lógica capitalista, mas que apresentam muitas distinções em relação àquelas dos países centrais, como diversos países europeus, do Japão, Austrália e da América do Norte.

Assim, a cidade capitalista, espaço socialmente e coletivamente produzido, “é consequência da ação de agentes sociais concretos, históricos, dotados de interesses, estratégias e práticas sociais próprias, portadores de contradições e geradores de conflitos entre eles mesmos e com outros segmentos da sociedade” (CORRÊA, 2017, p. 43).

Carlos (2017) aponta que os sujeitos da ação são: o **Estado**, as **frações do capital** e os **sujeitos sociais**. Corrêa (1989) delimita os **proprietários dos meios de produção**, os **proprietários fundiários**, os **promotores imobiliários**, os **grupos sociais excluídos** e o **Estado**. Ainda assim, dado a complexidade do espaço, Corrêa (2017) cita a presença de novos agentes nas tentativas de apropriação das terras públicas e privadas, os grupos ligados a criminalidade e também o setor informal de produção de imóveis. Nesta seara, Rodrigues (2017) aponta os agentes produtores e promotores tipicamente capitalistas, formado pelos **proprietários de terra, capital financeiro, loteadores** e também o **Estado**. Além desses, existem os agentes definidores e determinantes, constituídos de órgãos mundiais como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial. Afora os agentes tipicamente capitalistas, a autora menciona ainda os agentes da produção do espaço ilegal, aqueles das autoconstruções, das ocupações e favelas, agentes esses aquém das normativas jurídicas e urbanísticas.

Enquanto a maioria dos agentes produtores do espaço encontram-se de forma pura, ou pelo menos quase pura, assumindo papéis mais fáceis de compreender, o Estado, capitalista, pode apresentar múltiplos papéis dado aos interesses conflitantes que se expressam na sua composição, ora podendo agir de um modo, dependendo a relação com outro agente, ora de modo antagônico (CORRÊA, 2017; RODRIGUES, 2017).

Os agentes produtores do espaço encontram na terra urbana e na habitação o ponto nevrálgico de interesse, tanto para os detentores do capital, como para os que capital não possuem. Assim, essas duas dimensões são pontos de tensão entre os diferentes agentes (CORRÊA, 2017).

A compreensão do espaço geográfico é possível com vistas a relação dialética de categorias definidas por Santos (1985), **formas, funções, estruturas**, que, perpassadas pelos **processos**, possibilitam o entendimento da totalidade. Devem ser vistas de modo não dissociado, ainda que seja preciso exprimir cada categoria para refazer o movimento da totalidade.

A forma é uma estrutura revelada, portanto, correspondente aos artefatos da paisagem, naturais ou sociais, sendo validada por meio do valor social que a sociedade o dá e das funções que lhe são atribuídas. Um elemento específico de uma cidade – uma forma – pode então ser construído para uma determinada função, que pode ser alterada conforme as necessidades de uma sociedade, atribuindo-lhe uma nova função. Forma e função ocorrem sobre uma estrutura corrente, determinada pelo período histórico e contexto de tempo, por fim, os processos são ações de modo a estabelecer continuidade e mudança, integradas diretamente ao tempo (*Ibidem*, 1985).

Associado a tensão entre os diferentes agentes produtores do espaço urbano, movimento que expressa a luta de classes, ocorre também neste país o crescimento dos problemas ambientais. Isso traz como consequência o aumento nas alterações da dinâmica da natureza, e quando associamos ao fato de que a cidade capitalista é por excelência desigual, submete aqueles em situação de maior pobreza ao maior contato com os impactos ambientais.

Nesse ponto, é importante entender que o espaço geográfico é produzido desde muito antes do sistema econômico vigente. Sua produção se dá pela relação do homem com a natureza, de modo que “o homem se produz como ser genérico numa natureza apropriada e que é condição de sua produção” (CARLOS, 2017, p. 63).

Essa relação é fundamentada no **trabalho**, e ele é diretamente vinculado ao que a natureza lhe oferece. Como resultado, temos a natureza apropriada e modificada pelos homens, transformando-a em natureza socializada, ou ainda: "segunda natureza". Tal relação no modo capitalista de produção é caracterizada por uma apropriação que se dá de modo degradante tanto para a natureza quanto para a classe proletária (CASSETI, 1995).

Os problemas ambientais existentes nas cidades não são exclusividade das cidades antigas ou mesmo daquelas do período industrial como Engels (2010) menciona nas condições ambientais dos bairros operários na Inglaterra ao longo do século XIX. Tundisi; Matsumara-Tundisi (2011) alertam especialmente para os impactos ambientais dos rios urbanos, como: modificação do fluxo, alteração do padrão de drenagem, inibição da recarga natural dos aquíferos, aumento da sedimentação, diminuição da qualidade da água e eliminação de espécies nativas (ainda muito frequentes na atualidade). Essas modificações podem acarretar problemas

de saúde para seres humanos, perda da biodiversidade e de estoques genéticos, elevação do custo para tratamento da água, aumento da possibilidade de inundações, entre outros.

1.1.1 A segregação como processo no espaço urbano

Ao percorrermos as ruas das cidades brasileiras, é comum nos depararmos com elementos na paisagem urbana que evidenciam a desigualdade socioeconômica, existindo bairros que predominam moradias grandes em terrenos amplos, cercas altas, automóveis caros na garagem etc.

Da mesma forma, também é possível conferir o oposto, núcleos de ocupação em que a população residente carece de muitos recursos, de modo que os padrões construtivos são bem diferentes e inferiores aos primeiros.

Neste segundo caso, geralmente existem casas de pequeno porte e amontoadas, muitas vezes são moradias com materiais mais baratos em sua composição. Os terrenos, além de quase sempre pequenos, carecem de benfeitorias, infraestrutura e, inclusive, apresentam esgoto evidente (a céu aberto) em não raras ocasiões. São, em suma, as autoconstruções.

Também são perceptíveis diversos casos em que se dá a descontinuidade do tecido urbano, com a presença de muros que cercam um conjunto de residências. É rotineiro que nestes casos o tamanho das moradias ultrapasse os muros altos transparecendo a classe social que os ocupa. Os moradores dessas áreas integram o mesmo segmento social daqueles primeiros citados.

Esses aspectos presentes na paisagem que revelam a desigualdade podem ajudar a entender o processo de segregação socioespacial. Mas enfim, o que vem a ser esse processo? Uma primeira observação é que o termo segregação é oriundo do latim *segrego* e orienta a ideia de cercamento ou isolamento. No âmbito acadêmico o seu emprego ocorreu inicialmente pela Escola de Chicago, durante estudos da cidade em crescimento com grande número de imigrantes (VASCONCELOS, 2013).

Segundo o autor anteriormente mencionado, a sua utilização deve ser restrita, dado que a ideia perde rigor analítico ao ser aplicada em contextos diferentes de onde fora discutido inicialmente, por exemplo, os guetos dos Estados Unidos da América. Ele ainda menciona que áreas no Brasil conhecidas como as favelas não devem ser entendidas como áreas segregadas, tendo em vista que elas “[...] são o resultado da *ação* da população desfavorecida, que ocupa os espaços menos valorizados da cidade e que não interessam ao mercado imobiliário [...]” (*Ibidem*, 2013, p. 30, grifo do autor).

Longe de ser consenso, essa afirmação é criticada por Souza (2013, p. 130, grifo do autor), pois como ele mesmo menciona, “[...] deveria ser um ponto pacífico que a segregação (assim como o classismo, o elitismo, o racismo...) não é uma questão de “tudo ou nada”: o que há é um *continuum*”. Ou seja, ainda que a segregação não seja tão explícita como era no período do *apartheid* na África do Sul, ou guetos judeus na Europa e guetos dos povos negros nos Estados Unidos da América, ela é sim, uma manifestação recorrente em países como o nosso, sendo inclusive uma palavra comum aos movimentos de luta por direito à cidade.

Mesmo que existam críticos ao emprego do conceito, após a Escola de Chicago, o fenômeno ganhou robustez com a Escola da Sociologia Francesa. Essa segunda vertente tem influenciando muito a discussão sobre a temática no Brasil, especialmente com perspectivas críticas de autores como Lefebvre, Castells e Lojkine (SPOSITO; GÓES, 2013). Desde então, a segregação é um termo recorrente aos estudos da cidade, seja em viés mais ou menos crítico.

De modo geral, quando pensamos em segregação, é comum que nos remetemos a ideia de porções do espaço dotadas por pessoas dos baixos estratos sociais. Mas seu sentido não se restringe a isso, é mais amplo. Carlos (2013) relata que a segregação pode ser apreendida no acesso à moradia, no transporte urbano, na diminuição, cercamento ou isolamento e deterioração dos espaços públicos, de modo que pode ser concebido como a contradição à reunião. Ela ainda afirma que,

[...] a segregação é a expressão do desdobramento da contradição que produz o espaço urbano (decorrente da dupla determinação do trabalho de gerar valor e de satisfazer a necessidade) que é, ao mesmo tempo e dialeticamente, valor de uso (condição necessária à realização da vida) e valor de troca (mercadoria cujo uso está submetido ao mercado imobiliário visando à produção de valor). Com isto quero dizer que a segregação está posta como fenômeno urbano que acompanha a criação das cidades em vários momentos de sua história, sob o capitalismo ela ganha outra forma: a produção do espaço – mercadoria como momento de realização do processo de acumulação. No plano da produção do espaço urbano, portanto, a segregação aparece como forma lógica da separação dos elementos constitutivos da cidadania ligados ao capital, que hierarquiza e separa como forma positiva de diferenciação (*Ibidem*, 2013, p. 97).

Portanto, sendo que a terra é vista como mercadoria no modo capitalista de produção, o acesso a ela se dá via propriedade privada. Como ela é acessada pelo valor de troca, ela é restringida a quem detém condição financeira para a aquisição. Aqueles que possuem meios de ter acesso às parcelas mais caras da terra urbana, dado pela sua condição econômica, acessam-na. Já aos demais cabe buscar as áreas mais baratas, ou ainda tentar acessá-las não pela

aquisição, mas por vias ditas ilegais, como as ocupações. Isso, por si, revela a luta de classes que se faz no dia a dia da cidade.

Na continuidade do assunto, Villaça (2011) reforça o que já previamente afirmamos ao salientar que a segregação é a manifestação espacial mais importante atrelada a desigualdade, destarte seja imprescindível articular ambas as ideias no entendimento da produção do espaço urbano. Desse modo, cabe-se desvendar os laços das áreas segregadas com as esferas econômica, política e ideológica.

Como existe uma relação profunda entre segregação e desigualdade, a segregação socioespacial é ainda mais intensa nos países periféricos do modo capitalista de produção, pois nestes países a propriedade da terra é uma condição importante para a desigualdade. Isso não significa que ela não se aprofunde também nos países centrais. No dito primeiro mundo o processo também se amplia, especialmente porque o grande capital, associado ao Estado, tem procurado estratégias de garantia da reprodução ampliada que vem sendo posto em xeque dadas as recentes crises econômicas. Portanto, estratégias que visam implementar políticas neoliberais são cada vez mais frequentes também no centro capitalista, espoliando ainda mais a classe trabalhadora e contribuindo para a intensificação da segregação socioespacial. Nesse fenômeno se insere o que concebemos por urbanismo, projetos urbanísticos como revitalizações são estratégias cada vez mais frequentes com vistas a reprodução do capital (ALVAREZ, 2013).

Corroborando, Souza (2013) remete que esses processos de revitalizações, especialmente em grandes cidades, durante grandes eventos, como as olimpíadas do Rio de Janeiro, têm ocasionado a *gentrificação*. Tal fato ocorre numa articulação entre o capital financeiro, capital imobiliário e o Estado. Esta ideia pode ser atrelada ao que Harvey (1989) define como circuito secundário de acumulação do capital⁴, com vistas ao aumento de consumo e consequente acúmulo de capital.

A gentrificação tomou força inicialmente em países do dito primeiro mundo, entretanto vem ganhando força em diversos outros lugares do capitalismo periférico. Ela tem como característica a expansão econômica pela diferenciação interna do espaço geográfico e não pela expansão geográfica absoluta com o avanço das fronteiras capitalistas, se configurando assim em uma nova fronteira urbana (SMITH, 2007).

⁴ “Harvey (1989) denomina o setor em que as mercadorias são produzidas de circuito primário, enquanto o secundário se dedica à produção do chamado *built environment*, ou seja, do espaço construído para a produção e para o consumo e do capital imobiliário; enquanto o terciário se refere à cultura, ciência, tecnologia e educação” (SILVA; OLIVEIRA; NONATO JÚNIOR, 2019).

Desse modo, a gentrificação deve ser entendida como um símbolo preponderante da renovação urbana com vistas a reprodução do capital, fazendo parte de um amplo processo de reestruturação urbana pautada em itens como: (i) a suburbanização e o surgimento de um diferencial de renda (*rent gap*); (ii) a desindustrialização das economias capitalistas avançadas e o crescimento do emprego no setor de serviços; (iii) a centralização espacial e simultânea descentralização do capital; (iv) a queda na taxa de lucro e os movimentos cíclicos do capital; e (v) as mudanças demográficas e nos padrões de consumo (*Ibidem*, 2007).

Entretanto a gentrificação no Brasil, em geral, se difere do modelo clássico oriundo na América do Norte e parte da Europa. Neste país a “(...) localização industrial tem sido um fenômeno predominantemente da periferia urbana, e a habitação de baixa renda tem seguido dois diferentes padrões: o cortiço e a favela, com localizações predominantemente distintas” (FURTADO, 2014, p. 356).

Esses grupos desprovidos têm encontrado nas áreas públicas e privadas não ocupadas o espaço para solução habitacional, sendo essas mesmas áreas as potencialmente preferidas pelo Estado e os agentes privados para os projetos de revitalização, quase sempre, removendo as populações que viviam nessas áreas.

Por meio desses projetos urbanísticos, as pessoas que ocupam uma determinada área considerada degradada ou abandonada são retiradas para, após a revitalização, pautar a ocupação da área pela classe alta e média, seja por moradias, por atividades diversas, ou ambas. Do outro lado da moeda, a população pobre é realocada em áreas, em geral, voltadas exclusivamente aos grupos marginalizados, alimentando o processo de segregação socioespacial.

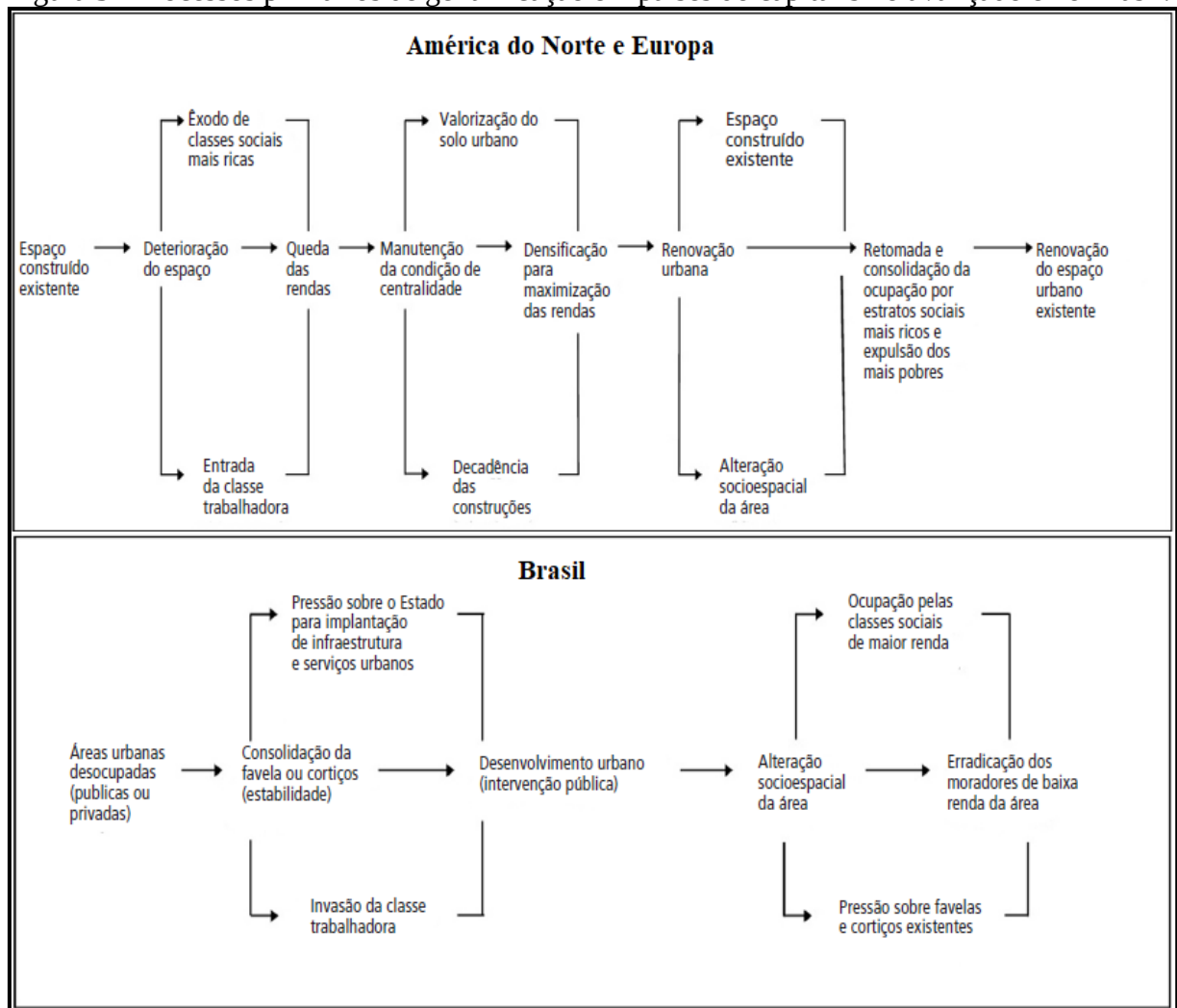
Na figura 3 são apresentados os diferentes modelos primários de gentrificação, retirados de *Ibidem* (2014), aquele dos países do capitalismo avançado, como os Estados Unidos e o recorrente no Brasil. Neles é possível verificar as diferenças entre os dois países, ainda que isso não signifique que outros modelos não possam ocorrer.

De volta a segregação, Sposito (2013) considera algumas questões pertinentes. Uma primeira é de que nem todas as formas de diferenciação e desigualdade são de fato segregação. Balizada em Lefebvre (1983 [1970])⁵, para ela o uso do termo só se aplica quando há separação espacial radical entre os segregados e o conjunto do espaço urbano. Um segundo ponto é de que existem inúmeras formas de adjetivar o conceito de segregação, nesse caso, ela opta por segregação socioespacial, porque considera conter as duas dimensões fundamentais, a social e

⁵ LEFEBVRE, H. **La revolución urbana**. Madrid: Alianza Editorial, 1983 (1º ed. 1970).

a espacial. Outra questão reside no entendimento que a segregação será sempre espacial, sem a qual ela nunca poderá se revelar. Isso faz com que ocorra íntima relação entre o conceito e a Geografia. Deve-se considerar ainda que a segregação é sempre um processo e não uma forma, elemento esse que dificulta a sua representação. A autora ressalta ainda que o conceito é uma mescla de condicionantes e expressões objetivas e subjetivas, por exemplo, ainda que áreas segregadas estejam vinculadas a rios ou linhas de trem, não são essas características que induzem a segregação, há muito mais elementos que constituem o processo. E é preciso entender como a sociedade lê, decodifica e o representa. Uma última e também importante constatação é a de vincular a segregação aos sujeitos sociais, pois é fundamental compreender qual o papel dos diferentes sujeitos na constituição do processo.

Figura 3 - Processos primários de gentrificação em países do capitalismo avançado e no Brasil.



Fonte: FURTADO (2014).

Outro debatedor do tema na geografia brasileira, Corrêa (2013) ao tratar da segregação, opta por aquela de acesso à moradia, tanto que prioriza o termo segregação residencial. E ela pode ser de duas vertentes, a autosegregação na primeira, quando associada às elites e à classe média alta, que mira escolher as melhores localidades do espaço urbano para residir, deixando-as exclusivas a esses grupos; e as segregações impostas ou induzidas, no outro campo, nesse caso, as classes subalternas são obrigadas à residirem nas opções que lhe são impostas rigidamente, sem opção de escolha ou opções muito restritas, quando ainda existentes. Sobre a face da autosegregação, nos atentamos aos espaços residenciais fechados. Eles podem apresentar características e definições distintas, por exemplo, podemos nos remeter aos condomínios verticais e aos horizontais, os de alto e médio padrão, e ainda aos loteamentos murados.

Esses últimos, os loteamentos murados, são cada vez mais evidentes no Brasil, porém são considerados inconstitucionais. É um produto considerado lucrativo, até mais que os condomínios fechados. Isso decorre do fato de que enquanto um condomínio deve pagar IPTU incidido sobre o arruamento, praças e as moradias, nos loteamentos fechados a tributação se dá apenas ao nível da moradia. Isso faz com que se dê uma apropriação ilegal de áreas públicas e destinadas ao bem comum pelos grupos privados que ocupam esses espaços. Ao mesmo passo que há a apropriação ilegal, no âmbito público existe o prejuízo pelo não recolhimento dos tributos sobre as áreas públicas muradas, bem como a privação do ir e vir pelos cidadãos que vivem fora dos muros (RODRIGUES, 2013).

O crescimento desse tipo de produto pelos agentes imobiliários está calcado na questão do medo e da insegurança (RODRIGUES, 2013; SPOSITO; GOES, 2013). Apesar dessa mercadoria ser muito associada às grandes metrópoles, vem ocorrendo a propagação desse tipo de empreendimento também em cidades médias e pequenas.

Com base nessa discussão, Sposito; Goes (2013) e Sposito (2017) levam o debate de segregação para a fragmentação socioespacial. Nesse caso, ao contrário da ideia de centro-periferia onde os ricos se estabelecem nas áreas centrais e cabe aos pobres a periferia, os espaços fechados dotados de muros altos, guarita e sistema de segurança, são erguidos também em áreas periféricas e rurais, geralmente próximo a vias de grande fluidez, através do parcelamento de glebas rurais para construção de lotes urbanos. Com isso, tais terrenos são dotados de alto valor de troca, sendo acessados exclusivamente por pessoas com elevado poder aquisitivo. Esses espaços fechados justapõem-se às áreas mais pobres e periféricas da cidade criando descontinuidades do tecido urbano.

1.2 Riscos, perigos e suscetibilidade

Com o aumento da população mundial e o seu adensamento, especialmente em grandes e médias cidades, tem se tornado mais comum as situações em que pessoas têm sofrido com eventos causadores de prejuízos materiais, psicológicos e até de vidas humanas. Associado a isso, o salto do entendimento que problemas ambientais urbanos são experimentados de maneira diferente dado aos processos de exclusão e injustiça social faz com que a noção de risco ambiental seja profícua para o trato da análise geográfica, pois é uma noção que se liga às ciências da natureza e da sociedade (MENDONÇA, 2011).

A constatação em todo globo do elevado grau de acontecimentos danosos oriundos de dinâmicas da natureza tem levado a ONU adotar medidas desde a década de 1960, inclusive com a criação da UNDRO – *United Nations Disaster Relief Office* na década posterior, atualmente UNDRR – *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*. Um escritório permanente da entidade voltado a assistência, pesquisa, prevenção e controle dos desastres.

A temática ganhou mais relevância na entidade na década de 1990, que foi eleita a década internacional para redução dos desastres naturais. Desde então foram realizadas três conferências mundiais da ONU para redução de risco de desastres, a última em Sendai – Japão, no ano de 2015, com metas para o ano de 2030.

A crescente preocupação com os riscos concretizou-se no que Beck (2011) denominou de Sociedade de Risco. Ele cunhou esse termo em 1986, no ano da explosão de um reator nuclear na usina de Chernobyl, antiga URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, atual Ucrânia. Segundo Beck, estamos em um momento de ruptura com a sociedade industrial moderna, onde enfrentamos um momento marcado pelo acúmulo de diferentes riscos, de todos os tipos e magnitudes, ameaçando inclusive a manutenção da espécie humana.

Vários pesquisadores têm se debruçado nesta temática, Guivant (1998, p. 2) menciona que desde os anos 1960 os estudos dos riscos vêm sendo “[...] realizados dentro de várias disciplinas, como: toxicologia, epidemiologia, psicologias - behaviorista e cognitiva - e engenharias”.

Também de prontidão a essa temática, a Geografia vem apresentando discussões sobre as causas e consequências envolvidas com esses acontecimentos. Nesse sentido, emergiu nas últimas décadas a chamada Geografia do Risco, ideia que baliza uma antiga busca da relação homem-ambiente pela Geografia (ANEAS DE CASTRO, 2000). A problemática do risco é uma questão social, de tal modo esse fenômeno social se traduz espacialmente, assumindo assim um caráter geográfico (VEYRET, 2015).

E por que o risco assume uma questão social? Um primeiro e importante elemento a mencionar é que os riscos fazem parte da humanidade desde que ela existe (ALCÁNTARA-AYALA, 2002; ALMEIDA, 2011). O risco é inerente à existência humana e ainda que seja uma característica presente em toda a história da humanidade, é cada vez mais uma marca dos tempos atuais, a ver Beck (2011) e a sociedade do risco. Logo não se deve considerar modismo acadêmico o seu estudo no tempo presente (MARANDOLA Jr, 2011).

Na seara de discussões da Geografia do Risco, entendemos ainda que alguns conceitos são balizadores e apropriados para o trato das adversidades naturais ou humanas que causam prejuízo à vida das pessoas. Com isso, nesta tese nos atentaremos principalmente às noções de risco, perigo, suscetibilidade e vulnerabilidade, porque, como afirmam Olimpio e Zanella (2017, p. 107), os três últimos são os pilares da formação do primeiro, que só existe quando “[...] há a probabilidade de aqueles se manifestarem em um mesmo espaço geográfico e tempo”.

Na atualidade têm se tornado mais recorrente o uso desses e outros termos como desastres, catástrofes, eventos extremos, entre outros. Além do âmbito universitário, eles “formam um vasto vocabulário utilizado nos estudos e nos processos de planejamento, gestão ou remediação de eventos naturais e/ou sociais e/ou tecnológicos que envolvem os seres humanos” (LOMBARDO, 2015, p. 33).

Com o crescente uso desses termos, eles acabaram por se incorporar ao vocabulário de pessoas dos mais variados espectros da sociedade, desde cientistas a políticos, militantes de movimentos ambientalistas e sociais, pessoas afetadas por esses eventos, e pessoas das comunidades em geral. Até por isso, quando se assume a manutenção de certas terminologias difundidas por outros espectros além universidade, como a terminologia risco natural, Veyret e Richemond (2015, p. 64) denotam a importância de conservação do termo “[...] a fim de não complicar inutilmente uma terminologia frequentemente ainda mal fixada”. No entanto, ainda é comum que haja confusão em suas utilizações, inclusive no espectro da academia. Dessa maneira, é recorrente que muitos termos sejam vistos como sinônimos, ou ainda, com significados dessemelhantes para grupos distintos.

Teobaldo Neto (2019) argumenta que a significação dos conceitos que acercam essa temática depende de fatores como, a escala espacial de emprego do conceito, o tempo histórico, com significações distintas em períodos diferentes, o contexto geográfico, a abordagem do campo científico e as diferentes esferas da sociedade.

Alcántara-Ayala (2002, p. 108) exemplifica ao tratar de um desses conceitos e argumenta que “diferentes conceituações de perigos naturais não só evoluíram com o tempo, mas também refletem a abordagem das diferentes disciplinas envolvidas em seu estudo”.

As várias traduções também colaboram para a ocorrência de termos dúbios, por exemplo, a expressão *natural hazard* já fora traduzida de diferentes modos para o português brasileiro, tendo em vista que não existe uma tradução fidedigna para a nossa língua, bem como outras línguas latinas (MARANDOLA JR; HOGAN, 2004). Sendo assim, se popularizaram no mundo acadêmico brasileiro as seguintes traduções: azar, perigo, acaso, ameaça, acidente e risco.

Da mesma forma como outros autores brasileiros, julgamos que risco e perigo não são sinônimos e concebemos a palavra perigo como a mais adequada para designar o evento causador de dano (ALMEIDA, 2010; 2011; GIRÃO et al, 2018; MARANDOLA JR; HOGAN, 2004; MARANDOLA JR, 2008; NASCIMENTO JR, 2018; OLIMPIO; ZANELLA, 2017; TEOBALDO NETO, 2019).

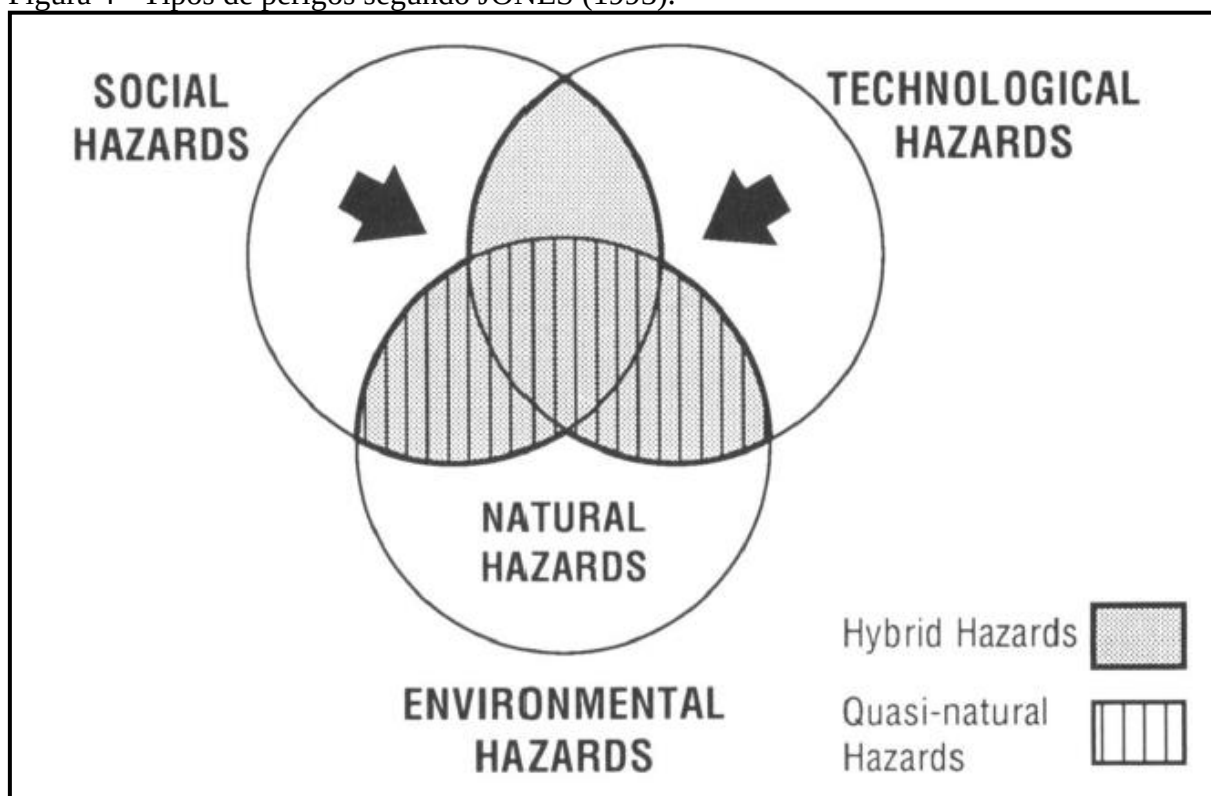
O perigo pode ter distintas origens, designando assim, riscos diferentes. Comumente os perigos são divididos em sociais, tecnológicos e naturais. O primeiro é resultado das ações e comportamento humano; já o segundo é atribuído as estruturas tecnológicas, produtos e processo; e o terceiro é originado nas dinâmicas da natureza (JONES, 1993).

Entretanto o autor vai além e avalia que a maioria dos perigos resulta da combinação entre dois ou três desses perigos, assim desencadeando perigos mais complexos, como os híbridos, resultantes da interação dos sociais e tecnológicos, e os quasi-naturais, nos quais há uma relação entre os perigos naturais com os sociais ou tecnológicos (Figura 4).

Assim, a cidade, fenômeno humano, objeto de estudo desta tese e afetada por perigos naturais, submete a população a um grande número de riscos, onde um perigo pode por consequência desencadear outros perigos, inclusive de natureza distinta (VEYRET, RICHEMOND, 2015). Uma inundação, por exemplo, pode causar riscos de doenças como a leptospirose ou, ainda, descargas elétricas na rede afetada.

Logo, vemos que *natural hazards* é um conceito polissêmico e balizador no assunto. A origem remonta a década de 1920 (MARANDOLA JR; HOGAN, 2004), especialmente na geografia anglo-saxônica, com estudos eminentemente técnico-aplicados associados à ordenação do território (GARCÍA-TORNEL, 1984) e a gestão e planejamento ambiental e urbano (MARANDOLA JR, 2008).

Figura 4 - Tipos de perigos segundo JONES (1993).



Fonte: JONES (1993).

Desde White, passando por Kates e Burton, entre tantos outros pioneiros nos estudos ligados aos *natural hazards* e seus danos às sociedades, tais estudos foram sendo desenvolvidos especialmente pelos geógrafos físicos (ALMEIDA, 2011), sobretudo entre geomorfólogos e climatólogos (MARANDOLA JR; HOGAN, 2004; MARANDOLA JR, 2008).

Da mesma forma que o risco, a existência do perigo é intrínseca ao homem, ademais, ele só é possível quando um determinado evento de diferentes naturezas afeta pessoas (ALCÁNTARA-AYALA, 2002; ANEAS DE CASTRO, 2000; OLIMPIO; ZANELLA, 2017). Desse modo, um evento de pequena ou grande proporção que se concretiza em uma área não ocupada não afeta em nada a vida humana, portanto não pode ser considerado um perigo.

Um componente importante ao analisar o perigo é que sua ocorrência é mais possível quanto mais suscetível é uma área. “A suscetibilidade é o quão provável um determinado fenômeno pode ocorrer independente dos fatores sociais, mas tendo a sociedade como elemento de interferência que acelera ou retarda” (GIRÃO et al, 2018, p. 73). Ou, nas palavras de Julião et al (2009, p. 20), é a

... incidência espacial do perigo. Representa a propensão para uma área ser afetada por um determinado perigo, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência”. Eles ainda relatam que a suscetibilidade é passível de ser representada cartograficamente, especialmente quando dos processos naturais ou mistos.

Sendo assim, características geoambientais de uma área podem favorecer a concretude de um ou mais fenômenos. Ideia semelhante é tratada como vulnerabilidade biofísica por Cutter (1996). Em suma, uma encosta com grau de inclinação maior é mais suscetível à movimentos de massa em relação a uma encosta pouco inclinada. Duas encostas com mesmo grau de inclinação, mas com características pedológicas e cobertura da terra distintas podem ter suscetibilidades diferentes. Um rio com planície de inundação é mais suscetível à inundação do que um rio encaixado, a suscetibilidade também pode ser distinta com base em regimes pluviométricos diferentes.

Thouret (2015) alega ainda que a morfologia urbana é um fator de favorecimento para a ocorrência de perigos naturais quando o núcleo urbano é expandido para novas áreas. Ele também argumenta que em suma a percepção do risco pelos povos urbanos é menor em relação aos habitantes das áreas rurais, sobretudo junto aos grupos marginalizados que precisam focar suas preocupações em riscos ligados a fome, violência, moradia, entre outros.

Se o perigo é o “processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto suscetível de produzir perdas e danos identificados” (JULIÃO et al, 2009, p. 20), ou também, “[...] a ocorrência ou ameaça de ocorrência de um acontecimento natural ou antrópico, esta definição de perigo se refere ao fenômeno real e potencial” (ANEAS DE CASTRO, 2000, p. 3. Tradução nossa), o risco é a probabilidade de ocorrência de um perigo (ANEAS DE CASTRO, 2000). Almeida (2011, p 87) complementa,

Risco é a percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências são uma função da vulnerabilidade intrínseca desse indivíduo ou grupo.

Almeida (2011) vai de encontro com a proposição de Veyret e Richemond (2015, p. 24), que afirmam que o risco é “percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele”. Bem como sua estimativa “[...] depende da maneira como as sociedades integram ou percebem a ocorrência de uma crise ou de uma catástrofe em seu cotidiano” (*Ibidem*, 2015, p. 47). Ainda assim, as autoras assumem a complexidade do termo ao remeter que “[...] a palavra designa, ao mesmo tempo,

tanto um perigo potencial quanto sua percepção e indica uma situação percebida como perigosa na qual se está ou cujos efeitos podem ser sentidos” (*Ibidem*, 2015, p. 25). Dado a essa constatação é recorrente a confusão entre as noções de risco e perigo, como mencionamos anteriormente.

A aplicação de estudos com as temáticas supracitadas tem sido crescente em várias partes do globo, tendo sido praticada por pesquisadores de diferentes ramos científicos. Assim, as contribuições teóricas não se restringem em um ramo da ciência, pesquisadores das humanidades e das exatas são frequentes nesta temática.

A Geografia também tem participado ativamente das discussões nesta perspectiva, demonstrando que passados séculos de sua existência enquanto campo da ciência consolidado, o pensamento geográfico não se estagnou completamente, buscando novos paradigmas epistemológicos, da mesma forma como já ocorreu em outros momentos, passando pela Geografia clássica, movimento quantitativo da renovação crítica, e pela vertente da Geografia cultural.

O incremento dessas mudanças na leitura geográfica, nos últimos anos, adentrando o século XXI, tem sido fruto também da crescente necessidade da realização de uma Geografia que leve em conta o diálogo de saberes.

É necessário que ultrapassemos o que SANTOS (2007) denomina como pensamento abissal. Ele argumenta que o pensamento moderno ocidental exclui, elimina, ignora ou trata como inexistente todo o conhecimento produzido que se caracteriza como produto do outro, naquilo que o pensamento moderno ocidental define como distinções visíveis e invisíveis. É uma ruptura radical com o conhecimento proveniente de outros pensamentos civilizatórios.

Como forma de supressão, o mesmo teórico afirma, é necessário confrontar “(...) a monocultura da ciência moderna como uma *ecologia de saberes*, na medida em que se funda no reconhecimento da pluralidade de conhecimentos heterogêneos (...) (*Ibidem*, 2007, grifo do autor).

Cabe a nós reconhecermos a diversidade e a pluralidade epistemológica, e também reavaliar os modos de intervenção no âmbito da sociedade e da natureza por modos pautados em diferentes conhecimentos (*Ibidem*, 2007).

É notório que a ciência moderna, positivista, tratou de fragmentar o conhecimento e de ignorar o saber tradicional, o saber comum, o saber não ocidental. Portanto, perspectivas como esta, que questionam o saber moderno ocidental, como único saber possível, vem sendo cada vez mais frequente não apenas na Geografia, mas nas ciências em geral.

1.2.1 Riscos Hidrometeorológicos

Dentre a vasta gama de riscos existentes espaço-temporalmente nas diversas aglomerações humanas, os riscos naturais de perigos hidrometeorológicos vêm sendo cada vez mais frequente, apesar dos esforços de minimização dos perigos causadores. Eles se caracterizam por situações de percepção de ocorrência de eventos meteorológicos, denominados perigos, onde a água envolvida na dinâmica atmosférica é precipitada e cai sobre uma determinada topografia podendo causar danos às populações.

Na América Latina, Thouret (2015) relata que os riscos naturais são oriundos principalmente dos perigos geodinâmicos no Equador, Peru, Colômbia e países da América Central, com a ocorrência de terremotos, vulcões e desmoronamento de solo. No Brasil, Argentina e Uruguai predominam os perigos morfodinâmicos e hidrológicos como os eventos de cheias, bem como torrentes de detritos nos países andinos associados às erupções vulcânicas. Existem ainda os perigos climáticos associados ao fenômeno El Niño – ENSO, que ocorrem sobretudo no litoral do Equador e Peru, América Central, México e Venezuela. Por fim, o autor categoriza os perigos de cheias como de magnitude fraca, se comparado aos terremotos, erupções vulcânicas e tsunamis, mas enquanto esses últimos são de baixa frequência, as cheias são de ocorrência elevada, ou seja, muito mais comuns no dia a dia.

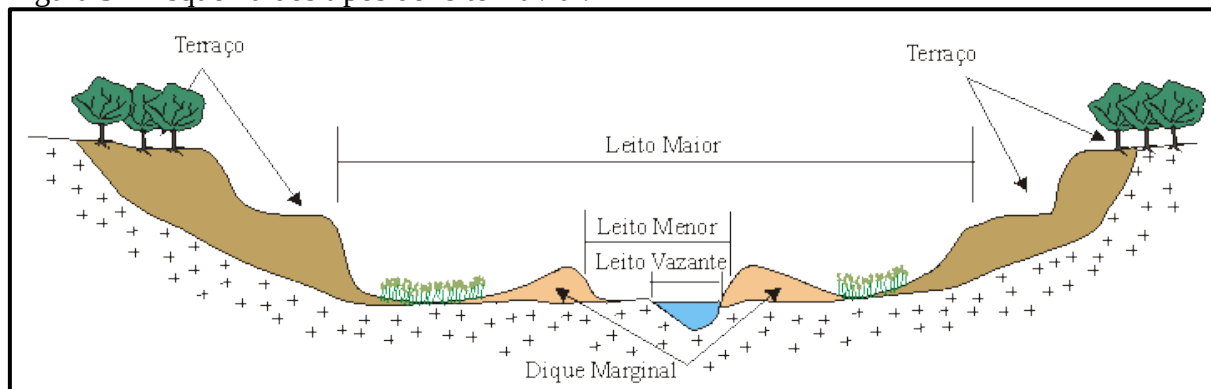
Kobiyama, Mota e Corseuil (2008) afirmam que a humanidade motivada por um modo de vida mais confortável tem se inserido em um meio totalmente inorgânico, a cidade, no qual os rios são concebidos como aterro sanitário de água, o destino das águas precipitadas, e nada mais. Desse modo há o abandono desse líquido pela cidade e isso tem sido recorrente ainda com o avanço dos conhecimentos da drenagem urbana. Como resultado, têm-se cada vez mais frequentes os eventos perigosos de cunho hidrometeorológico.

Entre os eventos categorizados como morfodinâmicos e hidrológicos por Thouret (2015), ou como hidrometeorológicos na nossa abordagem, ganham destaque as inundações, enchentes e alagamentos, deslizamentos, chuvas de granizo, entre outros. Sobre esses, é comum que ocorra a confusão entre os três primeiros termos apresentados. Porém, ainda que possam ter as mesmas origens, em eventos extremos de precipitação, são fenômenos distintos.

Para entendermos melhor essas diferenças, nos atentamos inicialmente em que transversalmente um canal fluvial possui algumas morfologias, apresentadas na figura 5. O leito maior é definido por Tricart (1966) como aquele ocupado ao menos uma vez por ano. Ele também pode ser determinado como planície de inundação, caracterizado por uma feição

deposicional e seu enchimento ocorre a partir da extrapolação do nível de margens plenas (LEOPOLD et al, 1964).

Figura 5 – Esquema dos tipos de leito fluvial.



Fonte: <https://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter11.html>

Logo, o fenômeno enchente é definido pelo aumento da cota do rio ocupando o leito menor, enquanto a inundação é caracterizada pela elevação da cota do rio acima do leito menor, extravasando para o leito maior.

De igual modo, nem todo rio apresenta planície de inundação, ou ela é bem menor em relação aos outros rios. O leito maior é mais frequente em rios situados nos relevos mais planos, fundamentalmente naqueles terrenos formados por rochas sedimentares. Em contraposição, rios de terrenos mais íngremes costumeiramente são mais retilíneos e menos propensos à formação de planícies de inundação.

Trabalhos de diversos autores (BALLER, 2014; FERNANDEZ; SOARES, 2002; FERNANDEZ, 2016) sobre rios do oeste paranaense determinaram que, em suma, esses são entalhados com pouca ou nenhuma planície de inundação, especialmente nos trechos superior e médio. Dado a isso, a elevação da cota ao ponto de extravasamento do leito encaixado nessas áreas se constitui como fenômeno de inundação.

Além disso, devemos nos atentar que é rotineiramente comum encontrar em bacias hidrográficas urbanizadas a alteração parcial ou total dos fundos de vale. Ora, locais que anteriormente apresentavam planície de inundação foram soterrados, bem como solos de elevado patamar em relação a cota dos rios encaixados podem ter sido removidos, criando assim feições tecnogênicas, essencialmente diferentes das características originais.

Como consequência pode ser difícil entender o tipo de processo – enchente ou inundação – que ocorre em um determinado ponto, mas ambos são caracterizados pelo extravasamento das águas do leito menor, espalhando para superfícies adjacentes, que são

muitas vezes ocupadas por moradias, construções, estradas ou outros locais que ocorrem práticas das técnicas humanas.

Já os alagamentos, também frequentes nas cidades brasileiras, não ocorrem nos canais fluviais. Eles correspondem ao acúmulo de água em áreas topograficamente menores que seu entorno onde não ocorre eficiente drenagem a ponto de escoar toda água ali depositada. Como consequência se dá o acúmulo de água de modo temporário nesta área topograficamente mais baixa.

Para evitar ou diminuir ocorrência dos fenômenos supracitados, se faz importante que os municípios elaborem o plano diretor de drenagem urbana e que o mesmo não leve em consideração apenas resoluções pontuais. É preciso,

(i) planejar a distribuição da água no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais; (ii) controlar a ocupação de áreas de risco de inundação através de restrições nas áreas de alto risco e; (iii) convivência com as enchentes nas áreas de baixo risco (TUCCI, 1997, p. 37).

Este plano visa assim, planejar e aplicar medidas na macrodrenagem, formada por grandes galerias pluviais, rios, e córregos entre outros, e na microdrenagem, constituída das galerias pluviais, redes de drenagem em loteamentos, entre outros, nas cidades, de modo a tornar compatível o desenvolvimento das diversas atividades que na cidade ocorrem, sem que as águas pluviais e fluviais se tornem um risco à população que nela vivem.

1.2.2. Os cursos d'água e a legislação ambiental

Ainda que a discussão ambiental tenha ganhado destaque, principalmente após grandes conferências mundiais sobre meio ambiente, como em Estocolmo 1972 e Rio de Janeiro em 1992, o Código Florestal Brasileiro precede essas conferências. Ele foi instituído no ano de 1934 pelo decreto nº 23.93.

Em 1965 sob Lei Federal nº 4.771 a lei original foi revogada, passando a valer um novo código. Nesta legislação sobreveio a inclusão das áreas circundantes aos reservatórios, nascentes e cursos d'água como áreas de APP – Área de Preservação Permanente. Além destes, também foram definidos como áreas de APP os topos de morros, montanhas e serras; encostas com declividade superior a 45°; restingas, dunas e mangues; bordas de tabuleiros e chapadas; e nas áreas superiores a 1800 metros de altitude. Além disso, o código de 1965 referendava a

necessidade de recuperação das áreas de APP que não estavam preservadas, ainda que não estabelecesse com nitidez todos os critérios para a recuperação.

A promulgação dessa lei do ano de 1965 estabeleceu que os cursos fluviais com largura inferior a dez metros deveriam apresentar cinco metros de área preservada em cada uma das margens. Para os rios entre dez e duzentos metros de largura a mata ciliar deveria ser equivalente a metade da largura do canal, para cada lado. Já os rios com mais de duzentos metros deveriam possuir mata ciliar de cem metros em ambas as margens. Todas estas medições deveriam ser realizadas a partir do nível mais alto do rio.

De forma complementar, em 1989 foi instituída a lei federal nº 7.803. Entre outras coisas, ela ampliava a largura das matas ciliares do Código Florestal de 1965. Sua aprovação foi pautada pela ocorrência das grandes inundações dos anos de 1983 e 1984, além de outros pontos. Esses episódios foram essenciais para o entendimento, por parte do setor político, que áreas muito próximas aos rios não deveriam ser ocupadas para que efeitos de enchentes fossem evitados (SCHÄFFER et al, 2011). Desde então começou a valer os parâmetros abaixo no quadro 1.

Quadro 1 - Larguras das faixas de proteção dos rios segundo largura dos canais.

Condição	Área de Preservação Permanente
Nascente	Raio de 50 metros
Largura do rio:	Largura da faixa marginal:
<i>Até 10 metros</i>	30 metros
<i>10 – 50 metros</i>	50 metros
<i>50 – 200 metros</i>	100 metros
<i>200 – 600 metros</i>	200 metros
<i>Mais de 600 metros</i>	500 metros

Fonte: Brasil (2012).

No ano de 2012 ocorreu a última alteração significativa na legislação ambiental brasileira, instituindo o novo Código Florestal do país sob forma da Lei nº 12.651. A aprovação do novo código se deu junto a uma série de críticas por diversos setores da sociedade, entre estes a comunidade acadêmica e movimentos ambientalistas, sociais e indígenas. Na contramão, contou principalmente com forte apoio dos setores envolvidos ao agronegócio.

No que condiz às áreas de preservação permanente marginais aos cursos fluviais, em áreas rurais e urbanas, o novo código mantém as especificações da legislação anterior.

Entretanto há uma mudança importante que estabelece como ponto inicial de contagem da metragem, não mais o leito maior, aquele ocupado durante as inundações, mas sim, o leito menor, aquele ocupado nas enchentes.

Tendo em vista estas características, a supressão da vegetação e a ocupação urbana dessas áreas se constituem na exposição ao perigo por aqueles que ali se instalam, visto que especialmente nos episódios de chuvas extremas o preenchimento destas áreas é comum. Assim, a mudança do local de início da contagem da mata ciliar da planície de inundação para o leito regular se constitui na possibilidade de ocupação rural ou urbana do leito maior, especialmente em ambientes de planície que porventura a planície de inundação seja mais desenvolvida.

Outro ponto polêmico em relação às APPs reside no fato dos rios efêmeros não necessitarem mais possuir mata ciliar. Esses rios têm como característica a falta de alimentação de água do corpo freático, sendo mantidos exclusivamente pelas águas das chuvas, resultando no escoamento fluvial durante as precipitações em períodos curtos após a sua ocorrência (SUGUIO; BIGARELLA, 1990). Isso possibilita, no âmbito da legislação, a ocupação das áreas marginais e inclusive dos próprios leitos efêmeros. Como resultado isso se constitui em áreas de perigo de enxurradas e/ou alagamentos durante os eventos de precipitação.

1.3 A vulnerabilidade e a resiliência

Partindo das definições apresentadas no item anterior, acrescentamos dois outros e fundamentais conceitos associados aos anteriores: as noções de vulnerabilidade e resiliência.

Cutter (1996, p. 529, tradução nossa) enfatiza que o conceito de vulnerabilidade é “(...) essencial em pesquisas de riscos e é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de mitigação de riscos em nível local, nacional e internacional”.

Cunha (2015, p. 56) colabora com a discussão ao mencionar que é de extrema importância o entendimento sobre as vulnerabilidades “(...) para poder aplicar de modo correto os estudos de riscos ao planejamento, ao ordenamento do território e à promoção de políticas e práticas de socorro e emergência, no âmbito da proteção civil”.

De volta a Cutter (1996), ela relata que para facilitar a compreensão das diferentes ideias de vulnerabilidade é viável distingui-las em três abordagens: (i) vulnerabilidade como

exposição ao risco/perigo, (ii) vulnerabilidade como resposta social e (iii) vulnerabilidade dos lugares.

A primeira abordagem enfatiza a análise da fonte de perigos biofísicos ou tecnológicos, tais como as zonas perigosas de ocupação (*Ibidem*, 1996). A segunda preconiza estudar as respostas de enfrentamento, a resiliência e resistência social. “Essa perspectiva evidencia a construção social da vulnerabilidade, condição enraizada em processos históricos, culturais, sociais e econômicos que incidem sobre a capacidade do indivíduo ou da sociedade de lidar com desastres e responder adequadamente a eles” (*Ibidem*, 1996, p. 533, tradução nossa). A terceira abordagem é mais recente e combina elementos das anteriores. Ela é “(...) concebida como um risco biofísico, bem como uma resposta social, mas dentro de uma área ou domínio geográfico específico. Pode ser o espaço geográfico, onde as pessoas e lugares vulneráveis estão localizados, ou o espaço social, que nesses lugares são os mais vulneráveis” (*Ibidem*, 1996, p. 533, tradução nossa).

Na seara da vulnerabilidade, Alcántara-Ayala (2002) contextualiza que o predomínio dos desastres naturais em países periféricos do capitalismo se dá essencialmente por dois fatores: um deles é a predominância desses países em zonas amplamente afetadas por terremotos, vulcanismo, inundações, entre outros, se tornando áreas mais suscetíveis aos perigos. O outro fator não menos importante está atrelado ao desenvolvimento histórico desses países, com ampla ocorrência de populações pobres e sérias perturbações políticas, que vulnerabilizam os povos destas nações.

Acselrad (2013, p. 116) aponta que no debate ambiental “(...) tem-se grande dificuldade em considerar os aspectos processuais e relacionais presentes na produção social da vulnerabilidade”. Sendo assim, é mais recorrente o discurso de que para a vulnerabilização, “(...) a condição apontada está posta nos sujeitos e não nos processos que os tornam vulneráveis, o que esvazia a dimensão política da distribuição – via de regra desigual – dos riscos” (*Ibidem*, 2013, p. 118). Trata-se, portanto, de priorizar a análise no indivíduo e não no processo.

Adjunto a isso, ainda que tal fator não seja exclusivo, devemos ter em mente que há uma relação gritante entre a vulnerabilidade e a segregação socioespacial nos espaços urbanos. Muitos estudos refletem isso, evidenciando que, em suma, as populações formadas pelo proletariado são mais vulneráveis.

Ojima (2012) atenta, também, para a necessidade de maior ampliação da análise da segregação socioespacial no tecido urbano como componente da vulnerabilidade social. Ele traz como elemento de análise o fato de que em situações em que ocorre maior distribuição dos serviços sociais e estruturas de atendimento à população, dá-se uma redução de

vulnerabilidades. Essa característica é mais presente em cidades onde a segregação socioespacial é mais fragmentada, com diversas áreas segregadas pelo tecido urbano, ao contrário de onde existe uma nitidez entre o lado da segregação induzida e o não segregado. Além dos serviços supracitados, o autor menciona outras variáveis presentes no entorno das populações mais vulneráveis como redutores de vulnerabilidade: as associações de bairros, a existência de familiares próximos aos grupos vulneráveis, organizações comunitárias de práticas religiosas, festividades e atividades educacionais.

Associado a isso, é comum também verificar que apesar da renda e da classe social serem essenciais para entender esse processo, não são únicos. Verifica-se também a predominância de grupos historicamente marginalizados como a população negra, migrante etc. Ademais, condições de vulnerabilidade também podem ser expressas por condicionantes que se inserem inclusive na classe média e nas classes da elite. Como não reconhecer que os idosos são mais vulneráveis aos riscos hidrometeorológicos que os adultos não idosos.

Na geografia brasileira, os estudos de risco e vulnerabilidade são pautados principalmente por estudiosos da climatologia e geomorfologia. Ganham destaque nos últimos anos os estudos de Deschamps (2004), Almeida (2010), Nascimento Jr (2018), Teobaldo Neto (2019). Essas pesquisas trazem como grande contribuição a inclusão da vulnerabilidade como indicador de exposição ao risco.

Tem sido recorrente também em várias pesquisas de risco e vulnerabilidade, principalmente nas elaboradas por pesquisadores ligados a climatologia, a adoção das concepções teóricas do SCU – Sistema Clima Urbano de Monteiro (1976), com a aplicabilidade de sua concepção teórica-metodológica para o estudo do clima urbano, orientado em três canais de percepção: o termodinâmico, o físico-químico e o hidrometeorológico. Este último por sua vez está ligado diretamente aos riscos hidrometeorológicos tendo em vista a análise da circulação atmosférica regional, ou seja, o potencial hídrico.

Soma-se também a muitos estudos a inclusão dos pressupostos da geografia do clima de acordo com Sant’Anna Neto (1998). Para ele é essencial aos estudiosos do clima em Geografia que levem em conta as diferentes formas de apropriação e reprodução da natureza, porque uma sociedade que não é homogênea, mas estratificada, ao ser inserida em diferentes momentos da globalização, não é possuidora das mesmas condições para lidar com os diferentes processos atmosféricos. Sendo assim, a inserção na mundialização e em determinada classe social interfere no modo como um grupo é afetado pelos eventos atmosféricos.

De volta a vulnerabilidade, uma condição dada por inúmeros fatores, faz-se necessário que as pesquisas no assunto tenham como uma preocupação central o delineamento do que é vulnerabilidade. Desse modo, julgamos que,

A vulnerabilidade, numa definição lata, é o potencial para a perda. A vulnerabilidade inclui quer elementos de exposição ao risco (as circunstâncias que colocam as pessoas e as localidades em risco perante um determinado perigo), quer de propensão (as circunstâncias que aumentam ou reduzem a capacidade da população, da infraestrutura ou dos sistemas físicos para responder a e recuperar de ameaças ambientais) (CUTTER, 2011, p. 60).

“A ciência da vulnerabilidade ajuda a perceber como o mesmo acontecimento pode produzir impactos muito diferentes nas zonas envolventes” (*Ibidem*, 2011, p. 60). Logo ela “[...] procura analisar os fatores que influenciam as capacidades locais (...) na preparação para resposta a recuperação de desastres, examinando de forma comparativa os vários padrões daí resultantes” (*Ibidem*, 2011, p. 60).

Desse modo a mensuração da vulnerabilidade social é de fundamental importância para o entendimento do risco porque “ela identifica as características da população que aumentam ou diminuem a capacidade de preparação para, resposta a e recuperação de um acontecimento perigoso ou de um desastre” (*Ibidem*, 2011, p. 62).

Veyret e Richemond (2015) concordam com a necessidade de se definir com precisão a vulnerabilidade, que é junto com o perigo, também sendo denominado de álea em alguns países como a França, o fundamento do risco. As autoras afirmam ainda que é fundamental elencar “[...] os níveis de vulnerabilidade que definam a ocupação do solo e o nível de vulnerabilidade relativo a cada tipo de uso” (*Ibidem* 2015. p. 40). Sobre a vulnerabilidade, elas ainda descrevem (2015, p. 43):

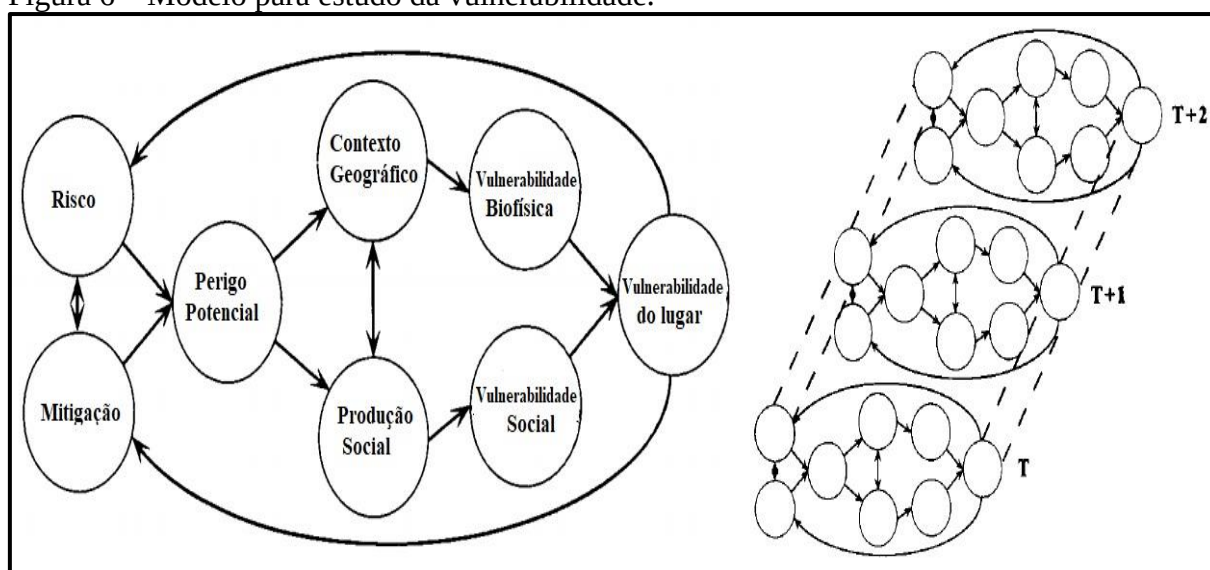
Assim, ser vulnerável é estar fisicamente exposto a uma álea (natural ou outra), é apresentar certa fragilidade diante do sinistro (em razão, por exemplo, de uma má qualidade das construções, de um desconhecimento da álea, de elevadas densidades humanas, da estrangulação das redes de serviços...). É, de igual modo, não ter em vista os meios disponíveis para enfrentar a crise que pode sobrevir. Ora, em inúmeros casos, o despreparo da população é a regra, a acessibilidade dos meios de socorro a certos bairros permanece insuficiente. Reduzir a vulnerabilidade não consiste em tentar reduzir a frequência da álea, o que é, em certos casos totalmente impossível (terremotos, vulcanismos, inundações...), mas em diminuir os efeitos possíveis da crise por meio do conhecimento dos processos e pela instalação de dispositivos adequados.

Um outro aspecto da vulnerabilidade é que ela é desigual no espaço e no tempo (*Ibidem*, 2015). Pensemos um bairro dormitório como exemplo. Ele fica distante da área industrial, local de trabalho da maioria dos moradores deste bairro. A tarde ocorre um evento extremo de precipitação fazendo com que o rio transborde, gerando o evento perigoso. Em poucas horas o evento inundou várias casas, mas não afetou a maioria das pessoas por estas estarem no trabalho. Esse evento perigoso evidencia uma dimensão da vulnerabilidade, que seria diferente caso o evento acontecesse na madrugada, período de descanso dos trabalhadores, onde todos estivessem em casa e seus filhos não estivessem na escola. Logo, podemos perceber nuances da vulnerabilidade, ainda que o evento perigoso gere destruição das moradias ou móveis, ele teve menos risco para a vida das pessoas que residem nessas casas.

Pautada toda essa complexidade é necessário que o pesquisador se atente para algumas questões na mensuração e avaliação da vulnerabilidade, tal como a definição de escala a se utilizar, a dimensão temporal, os indicadores essenciais para a mensuração e a adoção de técnicas eficazes (CUTTER, 1996).

No intuito de romper com uma análise bifurcada da vulnerabilidade, *Ibidem* (1996) propõe um modelo de análise da vulnerabilidade, onde os vários elementos interagem, produzindo a vulnerabilidade dos lugares e das pessoas. Mas ela não é imutável, pode ser alternada dado as ações de mitigação eficazes, ou de outro lado, a não realização de ações, aumento dos problemas sociais e aprofundamento das vulnerabilidades. O esquema proposto pela autora pode ser visto a seguir na figura 6.

Figura 6 – Modelo para estudo da vulnerabilidade.



Fonte: Cutter (1996).

Para Marandola Jr. e Hogan (2009) esse procedimento traz um ganho por deter um viés geográfico da vulnerabilidade, não sendo apenas como entendimento de localização dos fenômenos. Desse modo a vulnerabilidade é um qualitativo que envolve as características dos lugares, das pessoas e das comunidades, e os recursos para combate emergencial dos desastres.

Acsehrad (2015) contribui argumentando que o enfrentamento da vulnerabilização passa pela necessidade da busca de uma sustentabilidade urbana, que só pode ser possível através da democratização das cidades, pois o cenário atual, identificado pelos conflitos ambientais urbanos, marca o cenário de insustentabilidade urbana. Neste cenário o capital atua de forma a minimizar os conflitos por meio de estratégias de regulação, como a polícia urbana, autorreclusão em condomínios fechados – autosegregação - e esforços de conexão simbólica, que se dá especialmente pelo discurso unificador do meio ambiente.

Folke et al (2002) contribuem à discussão ao elencarem quatro características essenciais à diminuição da vulnerabilidade: (i) aprender a viver com mudanças e incertezas; (ii) nutrir a diversidade de experiências para a resiliência; (iii) combinar diferentes conhecimentos com o aprendizado; (iv) criar oportunidades de auto-organização para a sustentabilidade socioecológica.

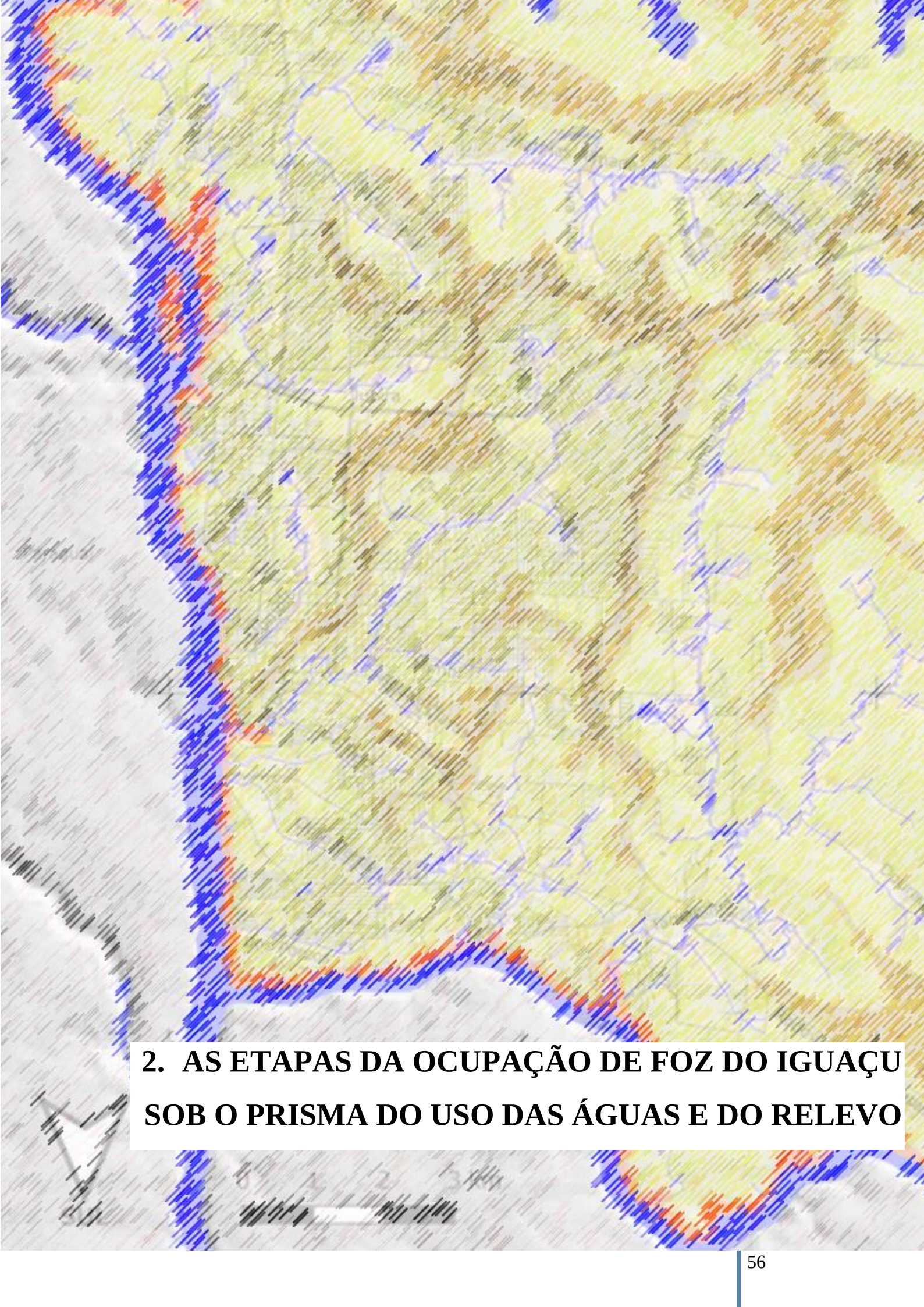
Nesse sentido, entendemos que outro conceito deve ser posto em discussão, dada a sua relevância, é a resiliência, mesmo que a adoção de medidas para a redução da vulnerabilidade não irá, necessariamente, aumentar a resiliência, ou o oposto (CUTTER et al, 2008). O emprego desse termo vem sendo cada vez mais frequente na geografia (MENDONÇA, 2011), psicologia e ecologia (MÉNDEZ, 2012). É um termo oriundo da física e que carrega nas outras áreas um sentido semelhante, onde uma pessoa, um grupo social, ou um território, entre outros, consegue se restabelecer, ou seja, voltar ao estado inicial pré-acontecimento de grande impacto. Na geografia, a resiliência é uma ideia difundida especialmente nos estudos de riscos e perigos socioambientais (CUNHA, 2015).

O seu uso deve ser visto de maneira cautelosa, em uma análise crítica. “[...] A resiliência não convém a todos os territórios, ou seja, que nem sempre a recuperação para a situação anterior é a melhor situação para enfrentar futuras manifestações dos processos potencialmente perigosos” (*Ibidem*, 2015, p. 57). O mesmo autor ainda completa que para além das sociedades e territórios atingidos, esse conceito “(...) tem também que ver com a capacidade dos sistemas e das instituições de socorro e emergência, nomeadamente no que diz respeito quer à rapidez de intervenção, quer à eficácia de atuação” (*Ibidem*, 2015, p. 57).

Desse modo, pensar uma cidade resiliente abarca pensar toda a estrutura de suporte de atendimento emergencial e gestão do risco. Isso envolve atores que vão além das pessoas

que vivem em locais de risco, envolve também toda a estrutura governamental na prevenção e gestão do risco.

Dado a isso, a educação e trocas de saberes tem sido primordial para o desenvolvimento da resiliência, sendo cada vez mais importante a ação de agentes locais em conjunto com universidades e órgãos governamentais para a aplicação dos saberes essenciais na busca de autonomia dessas comunidades, com vistas a identificar os riscos e como atuar diante desses, ainda que com suas vulnerabilidades. É imprescindível a supressão do modelo de cidade produzida pela preponderância de agentes como o capital privado. É imperativo a democratização do acesso à cidade e de uma educação para a redução dos riscos.



2. AS ETAPAS DA OCUPAÇÃO DE FOZ DO IGUAÇU SOB O PRISMA DO USO DAS ÁGUAS E DO RELEVO

Este capítulo tem por objetivo apresentar a dinâmica da ocupação humana na área onde hoje se estabelece o município de Foz do Iguaçu. A discussão é balizada pela análise do espaço geográfico, com centralidade no entendimento dos usos da hidrografia e das ocupações nos diferentes compartimentos do relevo local.

Na busca deste objetivo é preciso compreender que a paisagem, espectro do espaço geográfico, pode assumir variadas configurações ao longo dos diferentes períodos históricos, pautados por distintas relações com a natureza, sobre a existência de diferentes objetos, ora culturais, ora técnicos, diferentes razões e temporalidades. Assim, apresentamos aqui um histórico de ocupação.

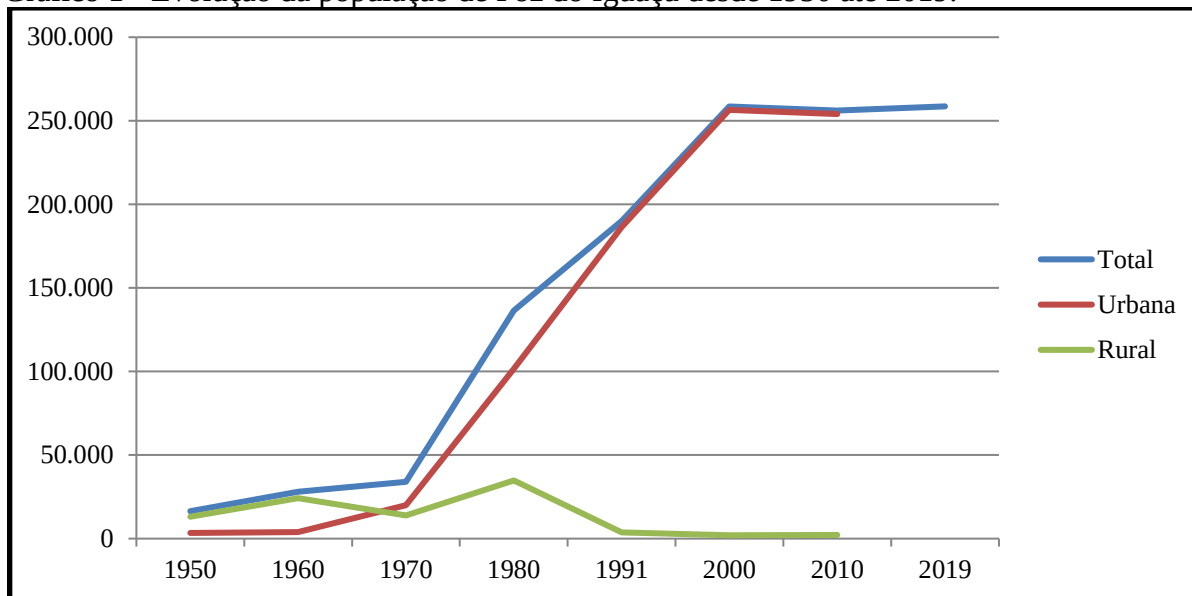
Inicialmente focalizamos nas evidências arqueológicas do período anterior a era comum. Depois, tratamos também sobre a ocupação indígena Guarani, já na era comum. Em seguida, discorremos sucintamente acerca da relação dos povos portugueses e espanhóis com essa porção do território. Após, tratamos do surgimento da vila onde hoje existe a cidade de Foz do Iguaçu, no fim do Brasil monárquico e início do Brasil republicano, dando ênfase à importância dos rios Paraná e Iguaçu dentro da lógica das *obrages*, já oferecendo indícios do uso de objetos técnicos, especialmente para a navegação.

Dando continuidade, após a textualização dos conteúdos supracitados, destacaremos a transição de Foz do Iguaçu para o período técnico-científico-informacional. Neste caso, iniciamos a abordagem do papel do Estado enquanto dinamizador das condições econômicas e populacionais por meio da realização de obras de infraestrutura.

Dentre elas, o grande destaque é a construção do projeto hidrelétrico Itaipu Binacional. Um projeto que promoveu uma série de mudanças, não só em Foz do Iguaçu, mas em toda a tríplice fronteira. Como exemplo, o aumento vertiginoso da população (gráfico 1), concomitante a consolidação do processo de urbanização das cidades fronteiriças, em especial no lado brasileiro e no paraguaio.

Como o fenômeno urbano é um dos grandes palcos das alterações na dinâmica da natureza, torna-se imprescindível que quando analisamos o comportamento dos processos naturais que nele ocorrem, leve-se em consideração a produção desse espaço. Afinal, se o urbano é – também – o resultado de uma profunda alteração da primeira natureza, é igualmente um elemento importante a ser considerado nos processos naturais não regulados pela ação humana, mas que influenciam cotidianamente na vida das pessoas.

Gráfico 1 - Evolução da população de Foz do Iguaçu desde 1950 até 2019.



Fonte: IBGE.

Sendo assim, o uso das águas e a ocupação dos compartimentos do relevo, pautado na lógica de produção do espaço urbano, pode afetar no comportamento dos canais fluviais inseridos nesta cidade, bem como esses cursos d'água podem afetar a vida das pessoas que usam a cidade como local de moradia ou trabalho. Esse entendimento surge a partir do momento que percebemos como a geografia dos rios locais sempre foi essencial para a composição dos diferentes períodos e momentos da história local.

Com o intuito de dar embasamento sobre a temática já percorrida anteriormente, podemos afirmar que este capítulo tem duas sustentações técnicas.

A primeira diz respeito à leitura de material bibliográfico sobre a temática da ocupação humana da área, desde os povos primitivos, passando pela invasão espanhola e portuguesa e, para finalizar, a concretude da ocupação pelos estados nacionais sul-americanos. Para dar credibilidade ao escopo teórico, foram analisados livros, artigos, relatórios técnicos, relatos de viajantes do período colonial, dissertações e teses que abordam a ocupação da região trinacional em diferentes momentos históricos.

A segunda etapa consiste na reconstrução cartográfica do processo de expansão urbana de Foz do Iguaçu. Para isso foram utilizados documentos oficiais e fotografias aéreas de Foz do Iguaçu junto às leituras supracitadas. Assim, através da utilização de técnicas cartográficas, foi reconstruído o processo de expansão urbana da cidade, tendo por base os seguintes anos: 1965, 1975, 1980, 1990, 2000, 2010 e 2020.

Esse procedimento exigiu a utilização de mais de uma fonte de dados, pois não foi possível extrair essas informações necessárias de um único documento. Para a reconstrução do tecido urbano foram necessárias as fontes citadas no quadro 2.

Além dos mapas da expansão urbana, os demais também foram elaborados em ambiente SIG – Sistema de Informação Geográfica -, no *software* livre QGis versão 3.10.2 – *A Coruña*. É importante frisar que os mapas enriquecem a análise do espaço geográfico, porque funcionam como “instrumentos para (re)construir não só a história ambiental de um local e apresentar o seu quadro ambiental presente, mas também a trajetória ambiental, ou seja, a inscrição do tempo no espaço” (GOMES, 2009, p. 68).

Quadro 2 - Fonte de dados para análise da evolução da expansão urbana de Foz do Iguaçu.

Ano	Fontes de dados
1965	- Mapas disponíveis na tese de Thaumaturgo (2012); - Mapas disponíveis no plano diretor de Foz do Iguaçu do ano de 2016.
1975	- Mapas disponíveis na tese de Thaumaturgo (2012); - Levantamento aerofotogramétrico de 1977 (disponível no site da prefeitura); - Planta urbana municipal de 1978 (localizada na biblioteca municipal).
1980	- Mapas disponíveis na tese de Thaumaturgo (2012); - Mapas disponíveis no plano diretor de Foz do Iguaçu do ano de 2016; - Planta urbana municipal de 1978 (localizada na biblioteca municipal); - Levantamento aerofotogramétrico de 1980, disponível no site do ITCG.
1990	- Mapas disponíveis na tese de Thaumaturgo (2012); - Mapas disponíveis no plano diretor de Foz do Iguaçu do ano de 2016; - Levantamento aerofotogramétrico de 1991 (disponível no site da prefeitura).
2000	- Levantamento aerofotogramétrico de 2001 (disponível no site da prefeitura); - Planta urbana municipal de 1997 (localizada na biblioteca municipal).
2010	- Imagens de satélites disponíveis no software <i>Google Earth Pro</i> .
2020	- Imagens de satélites disponíveis no software <i>Google Earth Pro</i> ; - Planta urbana municipal de 2017 (Disponível no site da prefeitura).

Organização: Autor.

Para os mapas de hipsometria e declividade, utilizamos uma imagem de radar ALOS/Palsar - *Advanced Land Observing Satellite* - resolução 12,5 m por 12,5 m. A sua aquisição é gratuita e foi baixada pelo site *Alaska Satellite Facility*⁶, pertencente ao *Geophysical Institute* da *University of Alaska Fairbanks*⁷.

O mapa de curvatura foi elaborado a partir dos dados INPE-TOPODATA. Eles estão disponíveis de forma gratuita no banco de dados geomorfométricos do Brasil, hospedado no site do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais⁸.

Em relação ao esboço geomorfológico, foram utilizadas fotos aéreas do levantamento aerofotogramétrico do ITCG (1980) - Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná - em escala 1:25000 (Quadro 3). O acervo encontra-se disponível para *download* no site do instituto⁹. Em alguns casos não havia disponibilidade das fotos aéreas, como alternativa utilizamos imagens de alta resolução do *Google Earth Pro*.

Quadro 3 - Lista de fotos áreas utilizadas no estudo.

Fotos aéreas utilizadas no levantamento									
30040	30041	30042	30043	30044	30045	30046	30047	30048	30049
30050	30051	30328	30329	30330	30331	30332	30333	30334	30335
30167	30168	30169	30170	30171	30172	30173	30174	30175	30642
30643	30644	30645	30646	30647	30648	30659	30660	30661	30662
30663	30664	30665	30666	30775	30776	30777	30778	30779	30780
30781	30782								

Fonte: Autor.

Para a produção do esboço geomorfológico, as fotos aéreas e imagens passaram por um procedimento no *software StereoPhoto Maker* versão 5.10¹⁰. Neste programa foram salvas as imagens e fotos que juntas formam pares estereoscópicos, semelhante à técnica analógica. A junção de duas imagens e transformação em uma ocorre com a ferramenta *Auto alignment*, mas

⁶ <https://asf.alaska.edu/>

⁷ <https://www.gi.alaska.edu/>

⁸ <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>

⁹ <http://www.geo.pr.gov.br/ms4/itcg/geo.html>

¹⁰ Programa Freeware desenvolvido por Masuji Suto – Disponível em: stereo.jpn.org/eng/index.html

antes disso é necessário que ambas sejam convertidas ao modo *red/cyan* na ferramenta *Gray Anaglyph* do referido programa.

Posteriormente elas foram carregadas em ambiente SIG e georreferenciadas. Em seguida, com a utilização de óculos *3D Red Cyan* se iniciou a delimitação e vetorização das feições geomorfológicas. Para a realização deste procedimento foram utilizadas técnicas de interpretação aerofotogramétrica, levando em consideração os elementos de textura, tonalidade, forma, tamanho e padrão. Foram identificadas as formas dos topos, altas e médias vertentes (côncavas, convexas e retilíneas), taludes das calhas fluviais, das baixas vertentes. Para este esboço também contamos com o auxílio de outro software, o *Inkscape 0.92 Draw Freely*.

Com o intuito de auxiliar a interpretação do relevo, foram construídos cinco perfis topográficos com a ferramenta *Profile tool* do *QGis*. Os perfis foram elaborados a partir do modelo digital de elevação do terreno da imagem *ALOS/Palsar*.

2.1. Feições geomorfológicas

A área de estudo está localizada dentro da bacia sedimentar Paraná, ainda que existam na bacia diversos grupos litológicos, no município de Foz do Iguaçu e em grande parte do seu entorno ocorre a presença de rochas básicas, o basalto do Grupo Serra Geral, formação Cascavel, membro Foz do Iguaçu (MINEROPAR, 2013). Esse material rochoso é proveniente dos derramamentos ocorridos no processo de separação da Gondwana, quando África e América do Sul começaram a se distanciar via movimento tectônico de placas.

Os empilhamentos sucessivos dos derramamentos basálticos na região têm uma espessura entre 750 e 800 metros e ele encontra-se acima da formação arenito Botucatu (SALAMUNI et al., 2002).

O basalto decorre da consolidação do magma. É, portanto, ígnea extrusiva e uma das rochas vulcânicas mais comuns na superfície continental e no leito oceânico. É pesada e apresenta coloração escura (GUERRA, 1972). Foi sobre essa rocha que a ação dos agentes modeladores do relevo atuou ao longo de milhões de anos, esculpindo-os e formando o relevo que Maack (1981) convencionou a chamar de Terceiro Planalto Paranaense.

Além dos estudos pioneiros da geomorfologia paranaense elaborados por Reinhard Maack, ganhou destaque, já no século XXI, o mapa geomorfológico do estado. Esse tipo de mapa é muito importante ao entendimento da gênese e dos processos geomorfológicos. “Ele é,

ao mesmo tempo, fonte de informação e instrumento dela. É um instrumento de análise e de síntese” (FLORENZANO, 2008, p 105).

A representação cartográfica das feições geomorfológicas do estado (figura 7) foi elaborada numa parceria da MINEROPAR e pesquisadores da UFPR – Universidade Federal do Paraná. Nele verificamos que a área em estudo fica situada na unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, na unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense - representada no mapa pelos tons de verde - e na subunidade morfoescultural: Planalto de Foz do Iguaçu – código da unidade: 2.4.18.

O mapeamento foi realizado na escala 1:250000 e teve como pressuposto a metodologia proposta por Ross (1990). Neste caso foram adotados os dois primeiros táxons: Unidades Morfoestruturais e Unidades Morfoesculturais, o último subdividido em Sub-unidades Morfoesculturais.

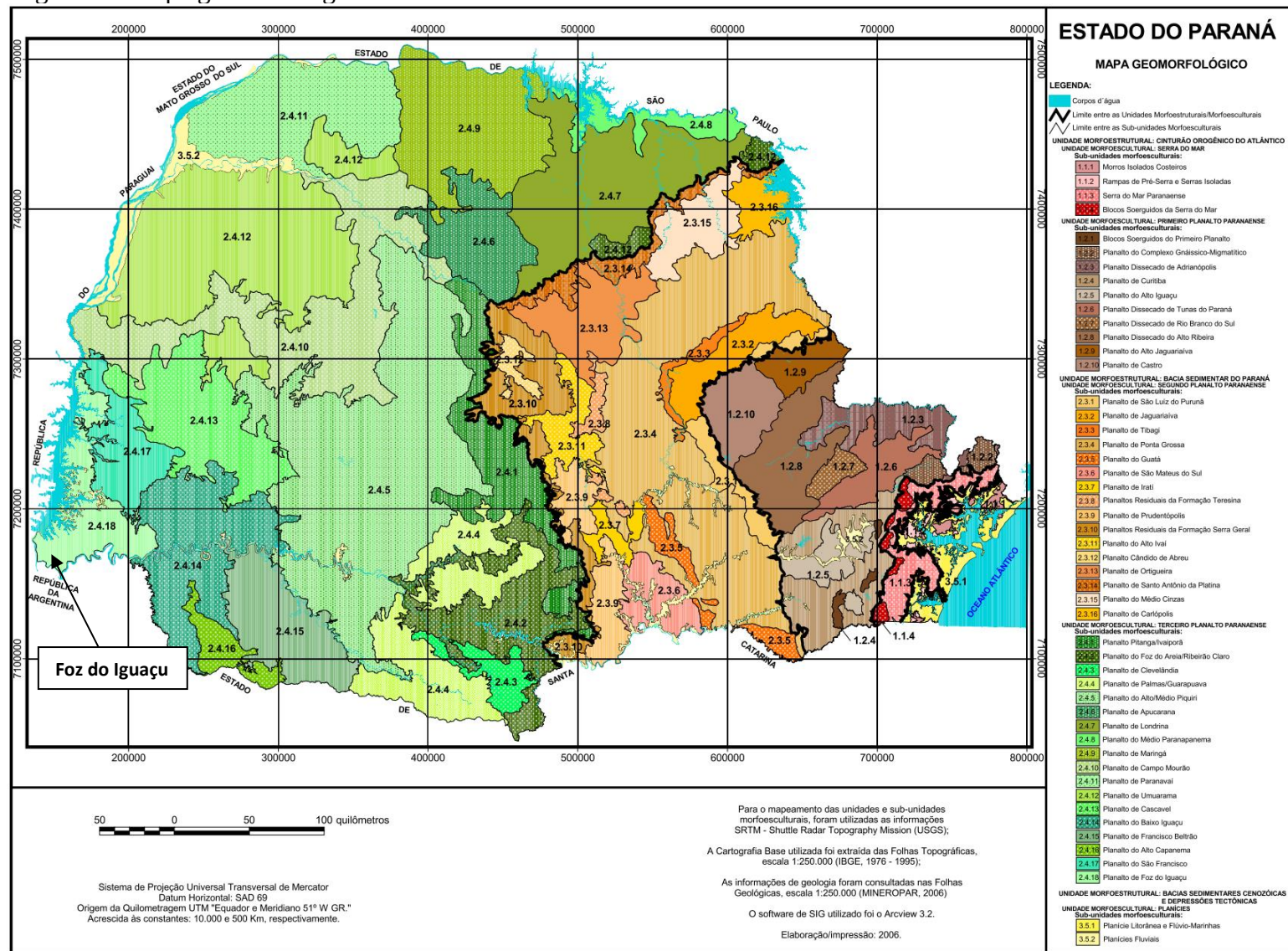
A subunidade morfoescultural Planalto de Foz do Iguaçu apresenta a seguinte morfologia dominante: dissecação baixa, com declividade predominante menor que 6%, topos aplainados, vertentes convexas e vales em V aberto (MINEROPAR, 2006). Ela abrange uma área maior que o município de Foz do Iguaçu, se estendendo pelo trecho inferior do rio Iguaçu e boa parte das áreas adjacentes a calha do rio Paraná, até as proximidades do município de Marechal Cândido Rondon, ao norte.

Segundo o banco de dados geomorfométricos do Brasil do projeto INPE-TOPODATA, ao contrário de Mineropar (2006), predominam em Foz do Iguaçu as vertentes retilíneas no que se refere a curvatura vertical. A distribuição das formas do terreno em estudo está na figura 8.

Existem também vertentes convexas, especialmente nas proximidades dos taludes das calhas dos rios Paraná e Iguaçu. As áreas de fundos de vale apresentam curvatura retilínea em formato aberto ou côncavos com fundo em V aberto.

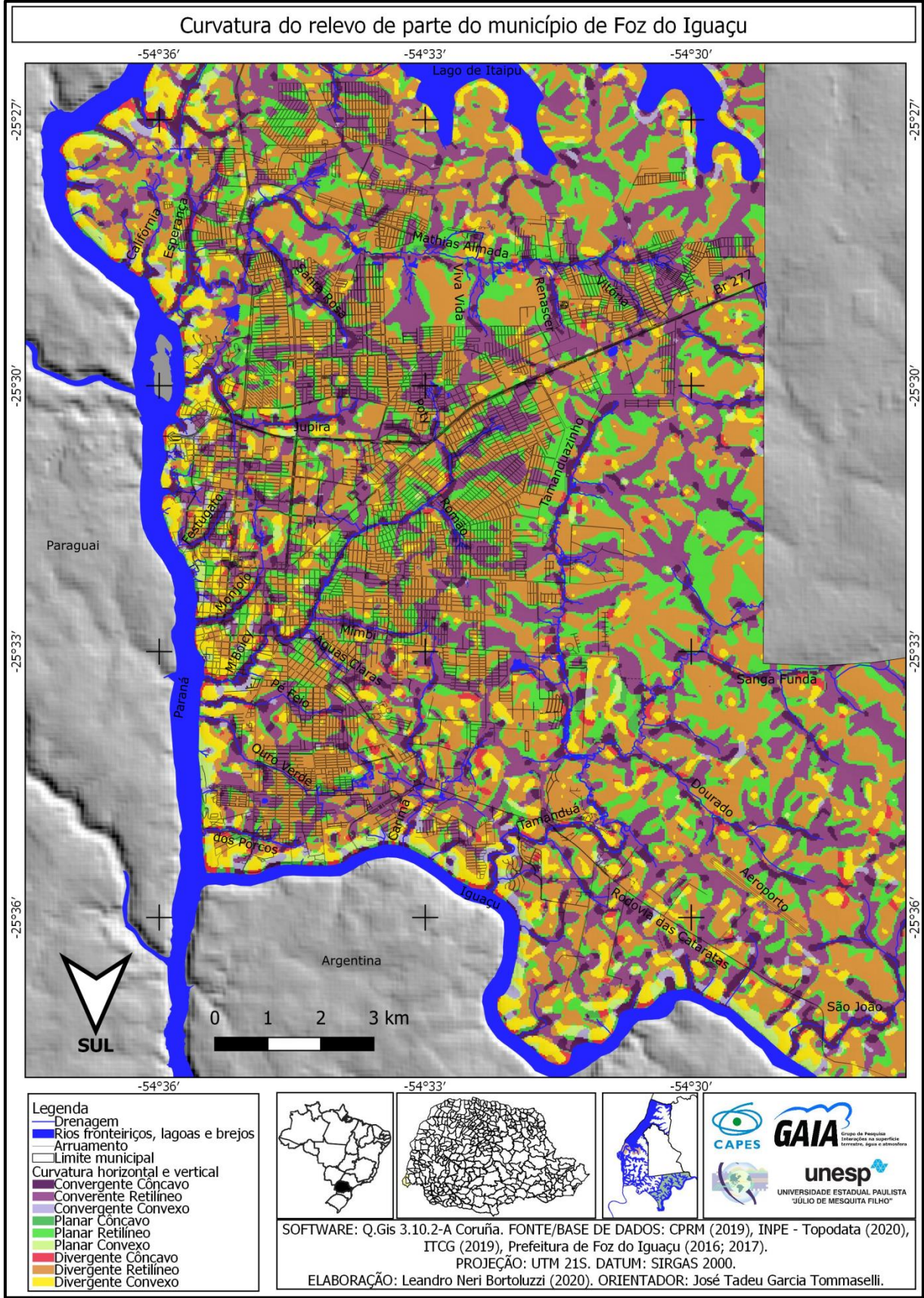
É possível identificar também vertentes que mudam sua morfologia, isso pode identificar a presença de patamares. Já a curvatura horizontal é mais heterogênea. As áreas convergentes predominam nas cabeceiras de drenagem e influenciam no escoamento concentrado de água para as drenagens. Enquanto as divergentes e planas ocorrem nos outros setores, dispersando as águas pluviais.

Figura 7 – Mapa geomorfológico do estado do Paraná.



Fonte: Mineropar (2006).

Figura 8 – Curvatura do terreno na área de estudo.



Fonte: Autor.

Contribuindo com os dados geomorfológicos, via técnicas de estereoscopia digital inferimos a existência de quatro compartimentos em Foz do Iguaçu: os topos aplainados, das altas e médias vertentes, das baixas vertentes e dos taludes das calhas fluviais (figura 9). A transição entre um segmento e outro foi definida especialmente a partir das rupturas de declive.

Os segmentos superiores correspondem aos compartimentos dos topos aplainados e foram definidos pelas preponderâncias das partes com maior altitude nos espigões das principais bacias hidrográficas. Eles se situam, sobretudo na porção leste do município. Os topos aplainados apresentam declividades predominantemente inferiores a 3%.

O compartimento das altas e médias vertentes é o que se estende pela maior parte. Há majoritariamente a prevalência das vertentes retilíneas, mas é comum ocorrer rupturas de declive nas vertentes, apresentando alternância entre setores retilíneos e convexos. Neste compartimento, ainda que ocorram algumas áreas com declividades superiores a 8%, a vasta maioria detém declividade nas classes de 0 a 3% e entre 3 e 8%.

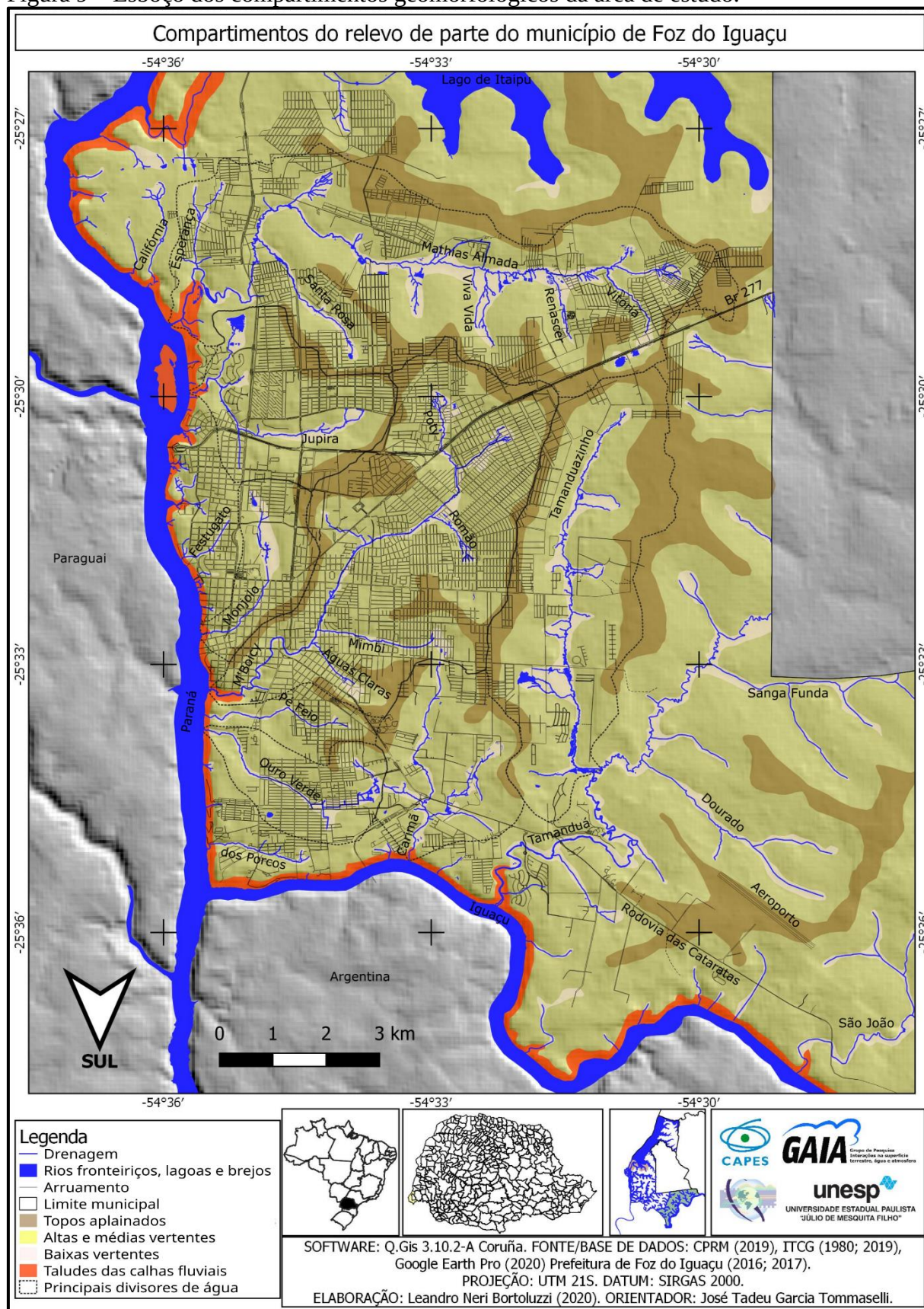
Na extremidade oeste, junto ao rio Paraná, e sul, junto ao rio Iguaçu, ocorre o compartimento dos taludes das calhas fluviais. Neste caso, as declividades são as mais altas do município, com algumas áreas entre 20 e 45% e outras superiores aos 45%. Formam esse compartimento as margens dos dois grandes rios, que é regionalmente conhecido por “barrancas”.

Em relação ao compartimento das baixas vertentes, ele corresponde ao segmento inferior da rampa inclinada. Ele é definido pela última grande mudança topográfica antes da existência do curso d’água. No que tange aos rios afluentes diretos do rio Paraná e Iguaçu, o compartimento é mais amplo junto as nascentes e nos trechos superiores do canal. Na medida em que se aproxima da foz há a tendência ao afunilamento da baixa vertente, ocorrendo a sua transição para o compartimento dos taludes das calhas fluviais.

Associado às baixas vertentes, predominam os fundos de vale em “V” aberto, mas há também a ocorrência de vales abertos, em especial nos trechos superiores dos canais fluviais, onde a baixa vertente é mais larga. Já nas áreas onde ocorre a transição das baixas vertentes para as calhas fluviais, os fundos de vale assumem características de vale em “V” fechado.

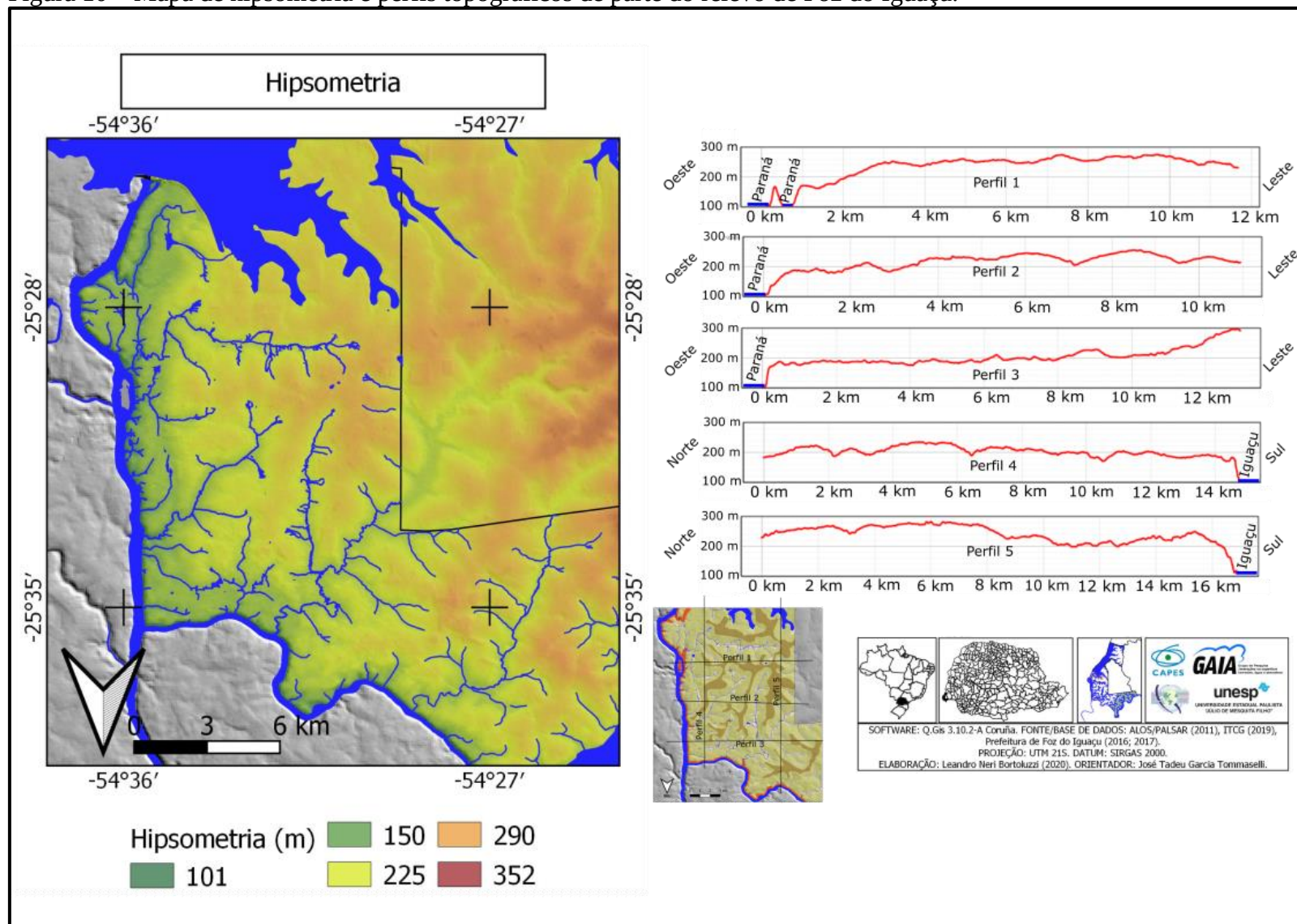
Em outras palavras, diferente do que é costumeiramente visível nos rios do Oeste do Paraná, as áreas próximas as nascentes, nas cabeceiras de drenagem, possuem relevo mais suave, com menor inclinação, e ao se aproximarem da foz, os canais fluviais vão adquirindo maior entalhamento, tanto que muitos canais fluviais do município têm sua foz no compartimento taludes das calhas fluviais. Isso torna mais propenso a ocorrência de inundações nos trechos superiores dos rios iguaçuenses do que nos trechos inferiores.

Figura 9 – Esboço dos compartimentos geomorfológicos da área de estudo.



Fonte: Autor.

Figura 10 – Mapa de hipsometria e perfis topográficos de parte do relevo de Foz do Iguaçu.



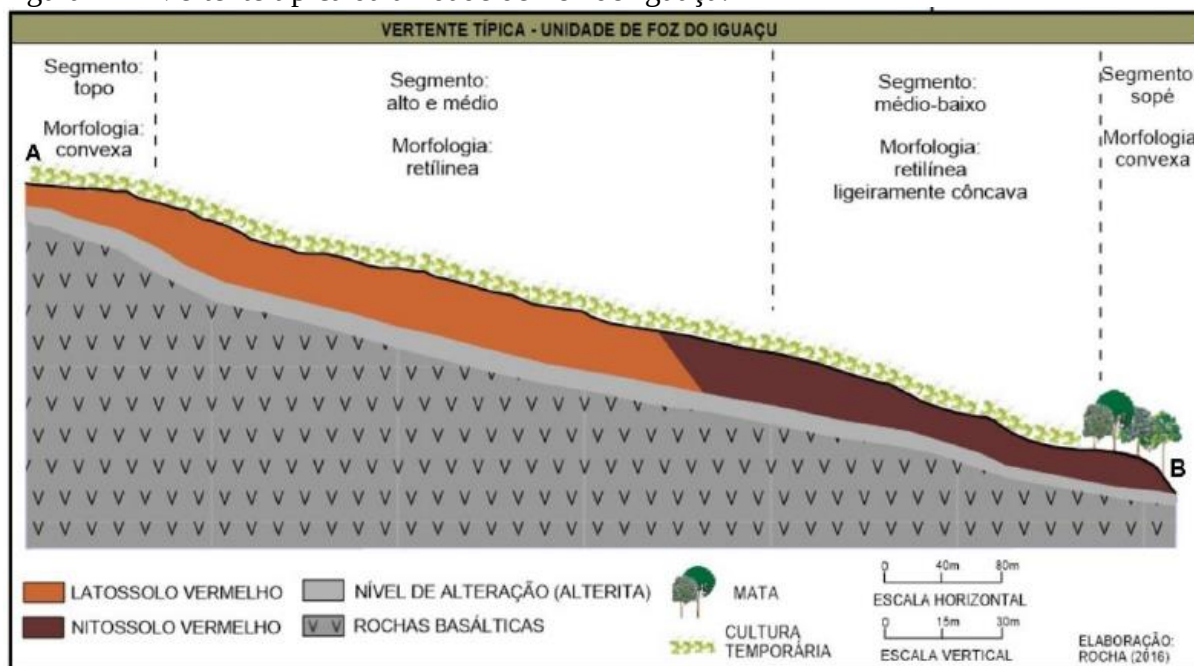
Fonte: Autor.

A maior parte do relevo possui altitudes entre 100 e 300 metros (Figura 10). As altitudes diminuem nas porções do território mais próximas dos leitos dos rios Paraná e Iguaçu. Existem também localidades superiores a 300 metros e ficam na área de domínio do Parque Nacional do Iguaçu, mas elas não foram incluídas na área de abrangência dos mapas. Com essas informações podemos mencionar que Foz do Iguaçu é constituído de baixas colinas.

Em consonância com o relevo na paisagem estão as manchas de solos. Oliveira (2005) argumenta sobre essa relação ao mencionar que a morfologia das vertentes influencia diretamente no escoamento das águas pluviais. O modelado corrobora para o escoamento superficial e a infiltração da água, resultando em solos diversos.

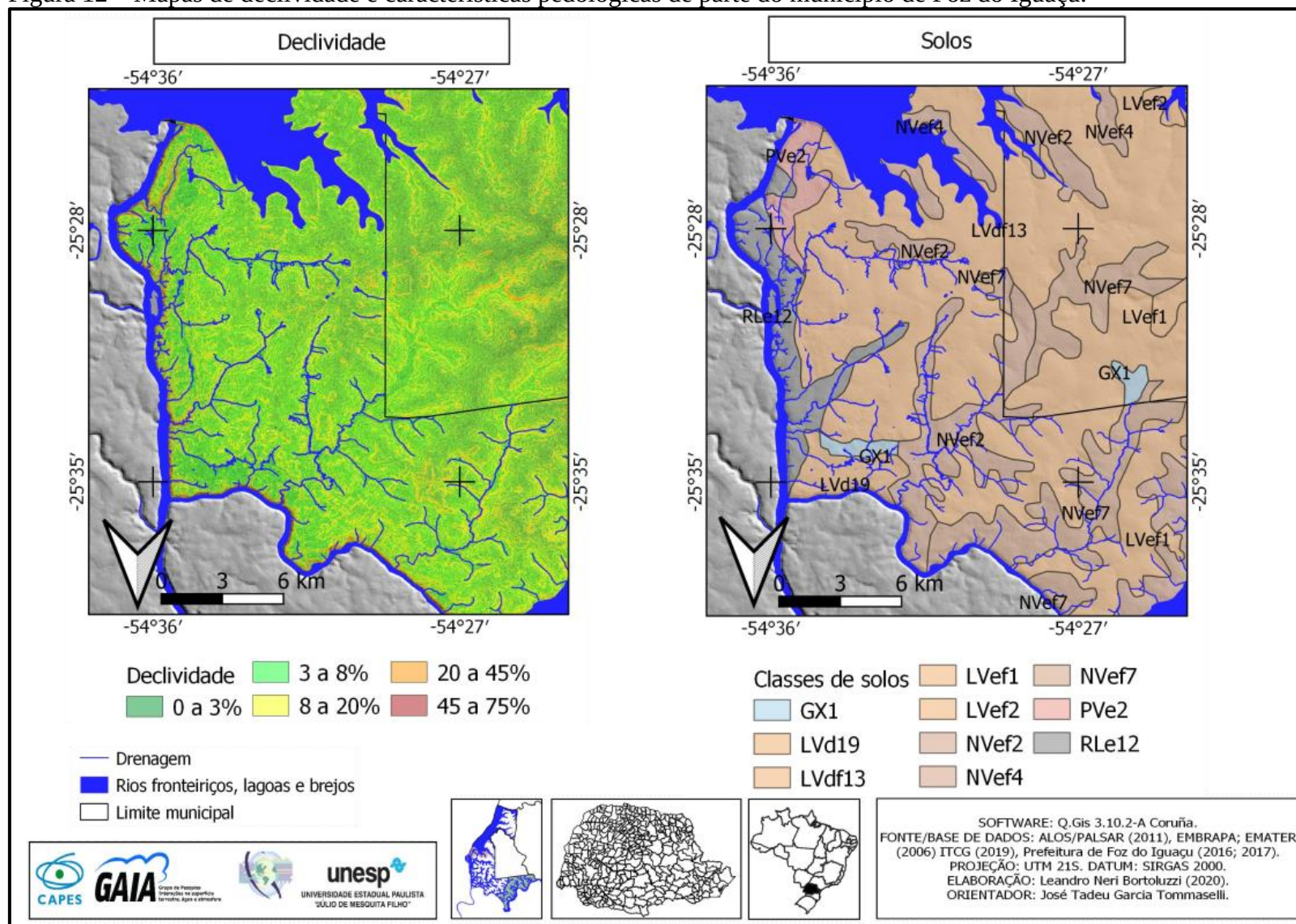
Esta área de estudo compreende a unidade de paisagem de Foz do Iguaçu na tese de Rocha (2016). A delimitação realizada pelo autor corresponde a porção oeste do Planalto de Foz do Iguaçu, na proposição da Mineropar (2006). Logo, é uma área de abrangência maior ao município nomeado. Segundo Rocha (2016, p. 105) “a vertente característica da unidade apresenta morfologia típica convexa-retilínea, com a ocorrência do Latossolo do topo até a média vertente, passando então para o Nitossolo que se estende até ao sopé” (figura 11). A distribuição dos solos em Foz do Iguaçu, bem como informações de hipsometria e declividade apresentam-se ilustradas na figura 12, na página seguinte.

Figura 11 – Vertente típica da unidade de Foz do Iguaçu.



Fonte: Rocha (2006).

Figura 12 – Mapas de declividade e características pedológicas de parte do município de Foz do Iguaçu.



Fonte: Autor

Conforme o mapeamento realizado pela EMBRAPA (2007), boa parte da distribuição dos solos do município de Foz do Iguaçu segue as características pedológicas apresentadas por Rocha (2006). O levantamento da instituição ocorreu na escala de 1:250.000 e além dos Latossolos e Nitossolos, identificou a ocorrência de Gleissolos, Argissolos e Neossolos.

O que destoa da distribuição da vertente típica ocorre nas proximidades da calha fluvial do rio Paraná, junto aos trechos inferiores dos rios Mathias Almada, Jupira, Monjolo, dos Porcos, Ouro Verde, também na média e baixa vertente do rio M'Boicy, da mesma forma na bacia do córrego Festugato, e de outros córregos de primeira ordem. Nestes casos encontram-se os solos pouco desenvolvidos denominados de Neossolos Litólicos.

Em uma área de relevo mais plano, próximo aos rios Ouro Verde e Carimã se apresenta uma mancha de Gleissolo Háptico, caracterizado por ser um solo hidromórfico. Há também um setor ocupado por Argissolo Vermelho ao norte na bacia do córrego Esperança e junto a área institucional da usina hidrelétrica Itaipu Binacional.

Na sequência, por meio de fontes bibliográficas e elaboração de produtos cartográficos reconstruímos a expansão urbana de Foz do Iguaçu nos segmentos geomorfológicos com o intuito de entender a dinâmica de uso e apropriação do relevo e das águas em Foz do Iguaçu. Entretanto, antes de adentrarmos no objetivo central, reconstruímos historicamente o início da ocupação das terras de modo articulado ao uso das águas e dos compartimentos do relevo.

2.2 Os povos nativos

É sabido e notório, que antes do início do período exploratório do continente americano pelos europeus, já existiam milhares de grupos populacionais vivendo neste continente. Os grupos pré-colombianos foram os primeiros povos a viver nas feições geomorfológicas do continente e usar as águas dos rios que drenam a América.

Os povos nativos são muito diversos, possuem línguas, traços culturais e modos de vida distintos. Anteriormente à chegada dos europeus existiam assentamentos indígenas ao longo de todo continente, sejam em pequenas ou médias aldeias, ou ainda, em grandes civilizações como as muito conhecidas: Inca na cordilheira Andina, os Maias e os Astecas na América Central e no atual México.

Os primeiros registros de ocupação humana na área que hoje conhecemos por tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai, datam de até 6000 a.C. O grupo pré-ceramista da fase Vinitu é provavelmente o mais antigo na região (CHMYZ, 1987). Além desse, também foram encontrados grupos das fases: Pirajuí, Ipacarái, Tatuí, Itacorá, Ibirajé, Sarandi, Icaraíma, Cantu, Pacitá e Asuna, que são menos antigos aos Vinitu. Esses registros indicam que a ocupação na área de estudo ocorreu na fase intermediária do Holoceno¹¹.

Do montante dos grupos humanos descobertos pelas pesquisas arqueológicas realizadas na tríplice fronteira e em áreas próximas, muitos desses estão relacionados aos ancestrais dos atuais povos Guarani.

Pelos dados conhecidos sobre os Guarani e sua língua com o emprego do método léxico-estatístico, comum à linguística antropológica e empregado por Rodrigues (1964), as evidências apontam para a gênese do povo Guarani ter ocorrido na região do Alto Madeira, especialmente entre os rios Guaporé e Ji-paraná, no estado brasileiro de Rondônia. Desse lugar, eles expandiram rumo à bacia platina, principalmente pelos rios Paraguai e Paraná, percorrendo seus afluentes e adentrando a mata até os divisores de água (BROCHADO, 1984¹² apud NOELLI, 2000, 2004).

Num modo de raciocínio, se entende que o processo de ocupação de novas áreas pelos Guarani possuía uma “tendência a incorporar o *outro*, o *não-Guarani*. Por meio de alianças ou assimilação à custa das contínuas guerras de conquista, tendiam a *guaranizar* pessoas de outras etnias” (NOELLI, 2000, p. 249 grifo do autor)

Em uma linha distinta da anterior, que foca a expansão centrada no incremento populacional, desenvolvimento de técnicas e no espírito guerreiro, Melià (1990) argumenta que o motivo fundamental para a migração Guarani, seja para as áreas próximas ou nas distantes, tem como razão central a busca da **Terra Sem Males**. Sua leitura parte do entendimento de Nimuendaju (1987), ao supor que as migrações Tupi-guarani não foram oriundas de sua força bélica, mas que provavelmente a mola propulsora é de caráter religioso, ainda que as habilidades guerreiras possam ter contribuído para a concretude dos acontecimentos.

A Terra sem males consiste num mito Guarani milenar, em que se centra na procura de lugares onde o povo possa viver plenamente dentro de seu modo de vida. Assim, é dotada

¹¹ O Holoceno é considerado o período geológico recente, mas já é discutida a passagem do Holoceno para o Antropoceno. Isso se dá pelo entendimento que a capacidade de interferência dos humanos em dinâmicas e processos do planeta Terra tem causado inúmeras alterações no globo terrestre.

¹² BROCHADO, J. P. **An ecological model of the spread of pottery and agriculture into Eastern South America**. Tese de doutorado em Antropologia. University of Illinois at Urbana- Champaign. 1984.

de uma característica espiritual, ou seja, de uma procura mitológica, mas também do ponto de vista terreno, uma busca ecológica (CARVALHO, 2013).

No modo de vida desse povo, um **tekoha**, termo que consiste na denominação do seu território e é amplamente utilizado desde antigamente aos tempos atuais (MELIÀ, 1990), necessita possuir água limpa e piscosa sempre que possível, terra fértil para o plantio e abundância de fauna e flora. Essas características são possíveis quando existe um equilíbrio ecológico em um determinado lugar e são importantíssimos para a reprodução desse modo de ser. Dessa forma, a busca de lugares ecologicamente equilibrados é fundamental. A mata em pé tem muito mais sentido que a mata derrubada. Logo, ao menos nos tempos após a chegada dos europeus, “a luta pela sobrevivência faz com que procurem outras terras, ressurgindo assim, dialeticamente, novas aldeias Guarani” (CARVALHO, 2013, p. 118).

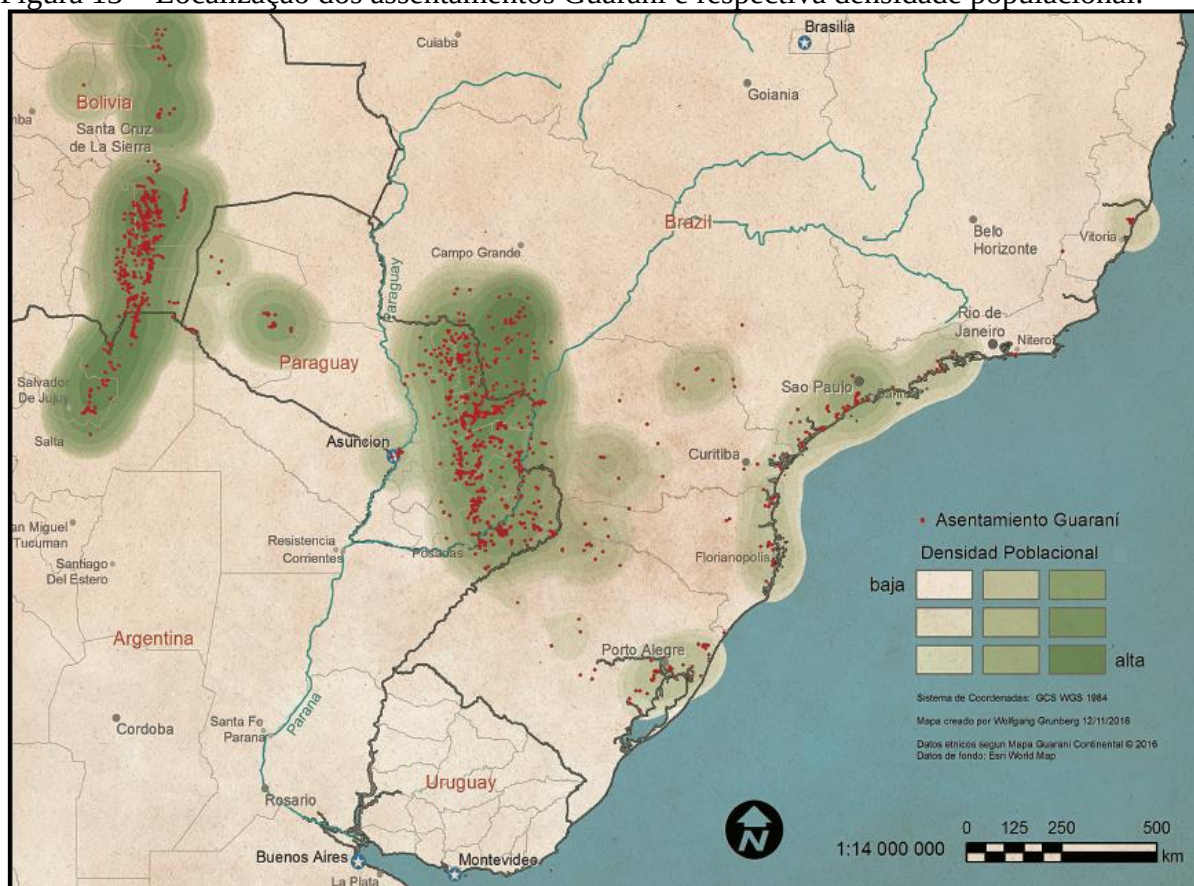
Os Guarani formam um contingente populacional de mais de 280 mil pessoas (MELIÀ et al, 2016), que resistem diariamente sob insistentes tentativas de eliminação de seu povo e/ou de sua cultura. No geral, encontram-se confinados em diversos assentamentos ao longo de uma extensa porção da América do Sul, principalmente em aldeias situadas na grande bacia do sistema fluvial rio Paraná, abarcando ocupações no Brasil, no Paraguai, na Argentina, no Uruguai e na Bolívia. Carvalho (2013) também cita em a existência de assentamentos Guarani no Peru.

Na figura 13, que foi extraída de Melià et al (2016), é apresentada a espacialização dos vários povos Guarani de diferentes subgrupos. Nela é possível evidenciar duas grandes porções de assentamentos, uma que vai das proximidades de Salta na Argentina até Santa Cruz de La Sierra na Bolívia, a outra abarca a província de Misiones na Argentina, o sul do Mato Grosso do Sul, oeste do Paraná e de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul no Brasil, e toda a porção oriental do Paraguai. Ainda pode ser visto outras porções menos densas no sul e sudeste brasileiro. O documento não aborda aqueles que vivem no Uruguai, bem como os possíveis residentes no Peru.

O modo de vida indígena e Guarani apresentou ao mundo inúmeras contribuições, entre elas, eles já tinham por costume a nomeação de elementos da natureza de modo a identificá-las. Quando o europeu chegou a América, ele buscou se apropriar destas identificações. A título de exemplo: grande parte dos cursos de água, pequenos ou grandes na área de estudo desta tese apresentam nomes da língua Guarani. Paraná, Iguaçu, M’boicy, Poty, Mimbi são exemplos de toponímias Guarani.

Além das toponímias com influência direta do Guarani, é possível verificar também a influência religiosa católica, com nomes de santos, e ainda nomes próprios, adjetivos, entre outros.

Figura 13 – Localização dos assentamentos Guarani e respectiva densidade populacional.



Fonte: Guaraní continental: pueblos guaraníes en Argentina, Bolívia, Brasil y Paraguay – Melià et al (2016).

2.2.1 Os povos originários locais e os usos dos cursos d'água

Ao contrário da relação tensional entre sociedade e natureza fortemente presente no modo capitalista de produção, os indígenas, ao longo de suas trajetórias, sempre mantiveram uma relação que se difere muito dos usos praticados pelo chamado “mundo – capitalista - ocidental”.

Os povos indígenas, a priori, buscam na natureza o seu modo de produção e reprodução de sociedade. Eles vislumbram no meio, a fonte primordial da reprodução do seu modo de vida. Logo, ainda que desenvolvam atividades de transformação da natureza, como a agricultura, eles entendem que a manutenção da floresta é essencial para a continuidade da vida.

Assim, enquanto ocorreram poucas ou nenhuma alteração nos cursos fluviais contíguos aos assentamentos indígenas ao longo da história, em especial naqueles junto a aldeias pequenas e médias, este cenário não é o comum fora destes lugares.

Em outras formas de civilização, em especial mais recentemente onde ocorreu a sobreposição dos objetos culturais pelos objetos técnicos e informacionais, é comum a realização de obras gigantescas, ocasionando mudanças com o intuito de garantir o desenvolvimento dos anseios que percorrem tais sociedades.

Como exemplo, podemos mencionar a construção da usina hidrelétrica de Itaipu, que será tratada mais a frente. Existem ainda, além das usinas hidrelétricas com formação de grandes reservatórios, transposições, retificações, canalizações, aterramentos, entre outros.

Voltando a lógica indígena, em especial aos Guarani e seus ancestrais, podemos verificar a utilização dos corpos d'água para fins de busca de hidratação, da alimentação por meio da pesca, também para higienização, recreação e locomoção via pequenas embarcações.

Os estudos desenvolvidos sob coordenação do arqueólogo Igor Chmyz no Projeto Arqueológico Itaipu entre os anos de 1975 e 1983, junto ao período de construção da usina hidrelétrica, possibilitaram a descoberta de inúmeros sítios arqueológicos nas áreas adjacentes ao empreendimento.

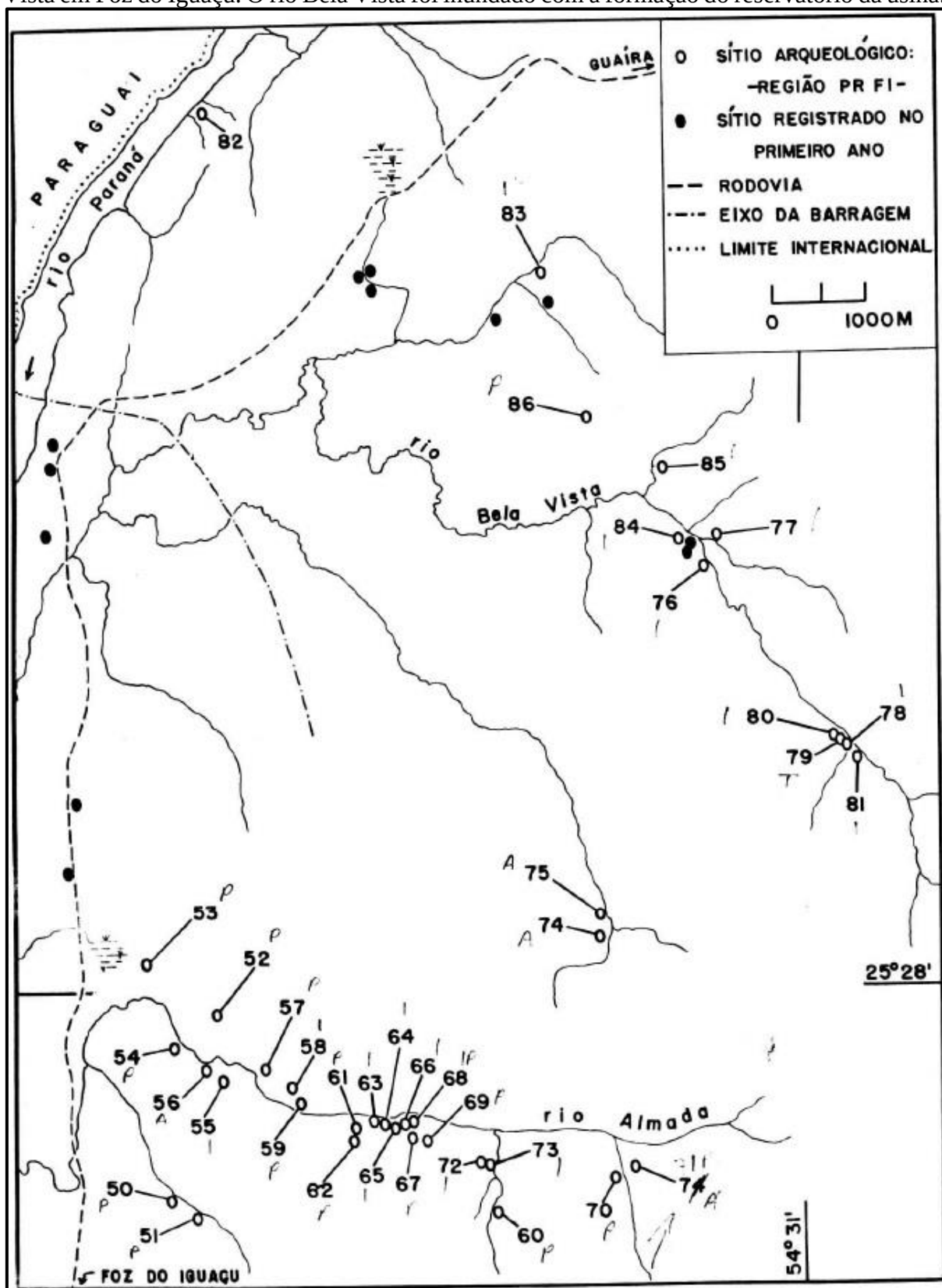
Esse projeto é resultado de um acordo entre a Itaipu Binacional e o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Foi financiado pela usina e contou com apoio técnico e científico do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da UFPR – Universidade Federal do Paraná. Foram descobertos 237 sítios arqueológicos na margem esquerda do rio Paraná. Os sítios situavam-se na atual área submersa do reservatório da usina hidrelétrica de Itaipu, no eixo da barragem e dos conjuntos administrativos e habitacionais no empreendimento. As descobertas do projeto foram divulgadas em sete relatórios.

Ao analisar a localização e distribuição dos sítios arqueológicos encontrados em Foz do Iguaçu, alguns dados chamam a atenção para pensar a relação do uso desses rios e córregos por esses povos.

Como a água é um bem essencial para a sobrevivência humana e os aldeamentos indígenas da área não dispunham de equipamentos e técnicas para transpor grandes quantidades de água corrente aos núcleos de povoamento, era fundamental que essas pessoas vivessem próximas aos cursos d'água.

Na análise da localização dos sítios arqueológicos, fica visível que quase sempre eles estão situados em áreas próximas aos rios e córregos, ocupando as feições geomorfológicas dos fundos de vale (Figura 14).

Figura 14 – Localização dos sítios arqueológicos as margens dos rios Mathias Almada e Bela Vista em Foz do Iguaçu. O rio Bela Vista foi inundado com a formação do reservatório da usina.



Fonte: Projeto Arqueológico Itaipu (1977).

Em linhas gerais, quando estão em localidades adjacentes aos córregos de primeira ordem, com uma vazão pequena, os sítios ficam mais próximos do canal fluvial do que quando localizados às margens dos canais fluviais de ordem superior. Fato que corrobora para o entendimento que esses povos tinham sobre a dinâmica fluvial da elevação das águas nos rios durante os picos de cheias. Onde a elevação do nível de um rio de ordem superior é maior e mais rápida que a de um rio de primeira ordem. Isso é possível porque o rio principal drena uma área maior e recebe a vazão de seus afluentes.

Outro importante estudo arqueológico desenvolvido nas proximidades da área de estudo desta tese ocorreu no interior do Parque Nacional do Iguaçu¹³. Os estudiosos relataram que “os indícios de assentamento antigos foram sempre encontrados nas proximidades do rio Iguaçu e de seus afluentes, mas em pontos elevados e não suscetíveis a enchentes” (CHMYZ; MIGUEL, 1999, p. 65). Esse dado também contribui para o entendimento destes povos a respeito das ocorrências de cheias nos episódios chuvosos. Eles ocupavam os fundos de vale pela proximidade aos cursos d’água, mas não se estabeleciam no leito maior.

Brochado (1982)¹⁴ apud Melià (1990) ao buscar caracterizar o ambiente típico para a fixação dos povos Tupi-guarani, afirma, entre outras coisas, que a maior parte de suas aldeias se situam em até 300 metros dos grandes rios. Assim, esses povos ancestrais utilizavam os rios não apenas como fonte de água, mas ainda como via de transporte com o uso de canoas, inclusive nos períodos migratórios. Uma constatação sobre a distribuição dos sítios arqueológicos guarani no estado do Paraná traz o seguinte relato:

Las márgenes de los principales ríos del interior, Tibagi, Pirapó, Iguaçu, Ivaí y Piquiri, presentan áreas donde se verifica la contigüidad de los sitios, que se encuentran a intervalos regulares, generalmente próximos de las bocas de los afluentes y arroyuelos, con promedios de 2 kilómetros. Las zonas interfluviales y el curso de los afluentes mayores también tienen un padrón similar a los grandes ríos, con distribución constante de yacimientos. En muchas partes las ocupaciones si extienden hacia los interfluvios, lejos de los ríos mayores, una muestra de la dimensión y amplitud de las redes de ocupación (NOELLI, 2004, p. 29)

¹³ Esse estudo teve uma abrangência bem menor do que o Projeto Arqueológico Itaipu. A pesquisa se deu previamente a elaboração do Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu. Dado aos estudos ocorridos no Projeto Arqueológico Itaipu nas duas décadas anteriores, a Superintendência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis no Paraná convidou o Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da UFPR para a efetivação dos levantamentos, que contou com a presença dos pesquisadores Igor Chmyz e Rucirene Miguel. Os levantamentos ocorreram em 1998 e o relatório foi divulgado em 1999 com o título “Relatório técnico sobre a arqueologia e a etno-história da área do Parque Nacional do Iguaçu”.

¹⁴ BROCHADO, J. P. Desarrollo de la tradición cerámica tupiguaraní (A.D. 500-1800). In: **Anais do I Simpósio Nacional de Estudos Missioneiros: A experiência reducional no Sul do Brasil**, Canoas, p. 76-154, 1982.

O uso dos cursos fluviais para hidratação é uma necessidade básica quando não se dispõe de outros métodos, o seu aproveitamento como vias de locomoção no dia a dia, seja na aldeia ou para o contato entre diferentes aldeias também é comum. O uso das águas na busca de novos *tekoha* também foi uma realidade dos Guarani no passado, e mesmo que de forma menos comum, ainda é utilizado.

Além dos usos anteriormente citados, o uso do recurso água para apanhar peixes é também importante, ainda que comumente este não seja o alimento mais consumido pelos Guarani. Mas sim, é evidente que a disponibilidade de águas fartas com essa fonte alimentar possibilita um maior aproveitamento desse sustento na base alimentar de uma ou outra aldeia. Sobre isto, Schaden (1974, p. 47) afirma com base em suas visitas a diferentes aldeias:

À semelhança do que se dá com muitos outros aspectos da cultura Guaraní, a importância da pesca no conjunto das atividades econômicas varia, como é natural, de acordo com as possibilidades e condições ambientes. Disseminados por uma área imensa, as aldeias ora se encontram à beira de cursos fluviais piscosos, ora em regiões que oferecem peixes em pequena quantidade, o que evidentemente condiciona em larga escala o interesse dispensado a essa fonte de alimento.

Mesmo sendo a pesca uma importante forma de captura de alimentos, os Guarani são povos agricultores e isso faz com que a terra fértil seja de grande valor para eles. O sistema de produção agrícola dos Guarani que muito se assemelha a maioria dos povos indígenas agricultores da América do Sul, se baseia no sistema de rotação de terras/pousio. Em linhas gerais, eles praticam a agricultura em determinadas áreas de terra fértil, quase sempre onde não havia mata fechada e após o uso por alguns anos, eles mudam suas plantações para outras áreas próximas a fim de permitir o descanso e recomposição das terras anteriormente utilizadas. Isso ocorre sucessivamente, sendo necessário em alguns casos que desloquem suas moradias devido a busca de novas terras férteis (CARVALHO, 2013).

É evidente que isso não garante religiosamente a inexistência de períodos de dificuldades, seja em períodos de seca ou de chuvas extremas ou ainda possíveis pragas, entre outros. Mas isso reforça que tais povos eram conhecedores do uso da terra e manipulação dos processos agrícolas por eles utilizados.

Melià (1990) também menciona que o modo de produção agrícola Guarani foi muito praticado pelos colonos europeus, pois era claramente a técnica que melhor se adequava, possibilitando uma boa produtividade e causando menor desequilíbrio ecológico. Como também destaca o autor, ainda que fosse necessária a migração em busca de terras mais férteis, “o guarani não deixa desertos atrás de si” (*Ibidem*, 1990, p. 38).

Dadas colocações anteriores, dois fatos podem ser apontados. O primeiro é de que o uso dos cursos fluviais pelos indígenas é essencialmente um uso menos degradante do que o uso atual das sociedades não indígenas. Eles não despejam conteúdos altamente poluentes, não esgotam a biota e nem fazem grandes intervenções. A segunda consideração é a de que o sistema de produção agrícola indígena, mantinha em pé a maior parte da floresta, isso reduz a lixiviação do solo e o carregamento de sedimentos para os cursos fluviais, e a não utilização de produtos químicos industriais nos solos mantém os solos poucos poluídos.

É possível reconhecer que a prática indígena, em especial a dos Guarani, não transfigura a natureza de modo a evidenciar nela uma natureza artificializada. A paisagem assume a expressão de um modo harmônico, ao menos quando comparado a lógica da sociedade capitalista. Isso ocorre seja nas feições morfológicas, seja nos ambientes fluviais. Ainda, atualmente não há grandes objetos técnicos na grande maioria das aldeias, o trabalho é pautado na utilização dos objetos culturais, é como se fosse o período meio natural inserido em manchas no meio técnico-científico-informacional.

O modo de ser Guarani, por ser ajustado à manutenção da floresta, se coloca como um entrave ao desenvolvimento do capital. São concepções de mundo excludentes. Como resultado, os tekoha são cada vez mais vistos como obstáculo ao avanço do modo capitalista de produção. Assim, os não indígenas, ao não reconhecerem esse modo de vida, avançam em suas terras, expropriando esses grupos e adentrado com as formas de produção de esgotamento e poluição dos solos e das águas.

2.3 A chegada dos europeus

Na América do Sul foram os reinos da Espanha e de Portugal que comandaram a expansão colonial europeia. Também existiram focos de colonialismo holandês, inglês e francês. Nas terras que hoje definem o território brasileiro, a invasão europeia ocorreu sobretudo pelos portugueses na costa do Oceano Atlântico. Segundo direito arbitrário estabelecido no Tratado de Tordesilhas, anterior à chegada dos europeus, a área de exploração portuguesa abarcava todas as terras americanas ao leste da linha imaginária, em contrapartida, todas as áreas da linha a oeste eram destinadas ao uso e exploração da coroa espanhola.

Logo, ainda que a colonização portuguesa tenha sido mais intensa nestas terras, a maior parte do que hoje é o Brasil era área destinada à Espanha. Os espanhóis iniciaram o

processo de expansão colonial na América pelo oceano Pacífico, pelo Caribe e pela foz do rio da Prata. Cabe destacar aqui que a cordilheira dos Andes foi um importante entrave na expansão do domínio espanhol para o interior do continente. Esse fato contribuiu para a concentração populacional espanhola junto à costa litorânea pacífica.

Em relação ao colonialismo português, este se fez nos dois primeiros séculos especialmente no nordeste brasileiro, com a agricultura tropical. Já o espanhol teve foco na região mineradora de Potosí, atual Peru, com a extração de prata. Devido a isso, a região da bacia platina ficou marginalizada pelos europeus nos séculos XVI e parte do XVII (SCHALLENBERGER, 2015).

Se por um lado demorou para que as metrópoles europeias intensificassem a ocupação no Cone Sul, isso significou ao menos a garantia de reprodução dessas sociedades indígenas por mais alguns anos do que as sociedades das áreas já invadidas pelo homem branco. Isso se dava, até certo momento, pelo fator de não se ter conhecimento de reservas argento-auríferas na porção espanhola e que as serras do Mar e Geral dificultavam o fluxo da produção para o litoral atlântico rumo ao mundo metropolitano (*Ibidem*, 2015).

Enquanto os espanhóis concentravam seus esforços principalmente na ocupação da costa do oceano Pacífico e nas áreas mineradoras, deixavam um vácuo de expansão por grande parte oriental do território que era seu direito pelo Tratado de Tordesilhas.

Concomitante, o expansionismo português sobre áreas que eram de domínio espanhol, ainda no século XVI, levaram preocupação à coroa espanhola. Como medida de minimizar o avanço português, os espanhóis fundaram uma vila que viria posteriormente a se tornar a cidade de Assunção, atual capital do Paraguai. A sua função era a de servir como centro para expedições regionais, bem como polo comercial (COLODEL, 1988).

Assunção está situada a pouco mais de 300 quilômetros da atual cidade de Foz do Iguaçu. Ainda assim, o atual leste paraguaio e oeste paranaense não eram foco de ocupação da cora espanhola. O primeiro registro de um europeu na região da área de estudo desta tese foi a chegada do espanhol *adelantado* e governador do rio da Prata Álvar Nuñez Cabeza de Vaca, no ano de 1542. Ele, na companhia de tantos outros viajantes, partiu de uma viagem saindo da ilha de Santa Catarina no Brasil com destino à Assunção. “As condições que possibilitaram rumar para o interior têm, na estratégia de aproximação com os índios, sua explicação fundamental” (SCHALLENBERGER, p. 68, 2015).

Segundo os relatos do viajante, que foram escritos por Pero Hernández, escrivão e secretário da província, o trajeto percorrido pela expedição ao sair de Santa Catarina rumou ao norte em direção ao atual estado do Paraná. Os viajantes chegaram a atravessar o rio Negro,

afluente do Iguaçu, com destino ao rio Tibagi. Nele percorreram parte de suas águas. De lá deram prosseguimento no trajeto via terrestre, passaram ainda pelos rios Ivaí e rio Piquiri, de onde andaram em direção ao sul até encontrarem novamente o rio Iguaçu¹⁵.

y en ciertas canos que compró de los indios de la tierra se embarcó el gobernador con hasta ochenta hombres, y así se partieron por el río del Iguazu abajo, y el resto de la gente y caballos mandó que se fuesen por tierra, según está dicho, y que todos se fuesen a juntar en el río del Paraná. E yendo por el dicho río de Iguazu abajo era la corriente de él tan grande, que corrían las canoas por él con mucha furia; y esto causólo que muy cerca de donde se embarcó da el río un salto por unas peñas abajo muy altas, y da el agua en lo bajo de la tierra tan grande golpe, que muy lejos se oye, y la espuma del agua, como cae con tanta fuerza, sube en alto dos lanzas y más, por manera que fue necesario salir de las canoas y sacallas del agua y llevarlas por tierra hasta pasar el salto, y a fuerza de brazos las llevaron más de media legua, en que se pasaron muy grandes trabajos; salvado aquel mal paso, volvieron a meter en el agua las dichas canoas y proseguir su viaje, y fueron por el dicho río abajo hasta que llegaron al río del Paraná; y fué Dios servido que la gente y caballos que iban por tierra, y las canoas y gente, con el gobernador que en ellas iban, llegaros todos a un tiempo, y en la ribera del río estaba muy gran número de indios de la misma generación de los guaraníes, todos muy emplumados con plumas de papagayos y almagrados, pintados de muchas maneras y colores, y con sus arcos y flechas en las manos hecho un escuadrón de ellos, que era muy gran placer de los ver. Como llegó el gobernador y su gente (de la forma ya dicha), pusieron mucho temor a los indios, y estuvieron muy confusos, y comenzó por lenguas de los intérpretes a les hablar, y a derramar entre los principales de ellos grandes rescates; y como fuese gente muy cobdiciosa y amiga de novedades, comenzáronse a sosegar y allegarse al gobernador y su gente, y muchos de los indios les ayudaron a pasar de la otra parte del río; y como hubieron pasado, mandó el gobernador que de las canoas se hiciesen balsas juntándolas de dos en dos; las cuales hechas, en espacio de dos horas fue pasada toda la gente y caballos de la otra parte del río; en concordia de los naturales, ayudándoles ellos propios a los pasar. Este río del Paraná, por la parte que lo pasaron, era de ancho un gran tiro de ballesta, es muy hondable y lleva muy gran corriente, y al pasar del río se transtornó una canoa con ciertos cristianos, uno de los cuales se ahogó porque la corriente lo llevó, que nunca más pareció. Hace este río muy grandes remolinos, con la gran fuerza del agua y gran hondura del él (CABEZA DE VACA, 1922).

O escrito de Cabeza de Vaca enfatiza a magnitude das quedas d'água do rio Iguaçu e como ela se configurava em um obstáculo de difícil transposição, levando aos europeus a necessidade em contornar os saltos e descerem o cânion do Iguaçu com suas canoas para voltar ao rio e seguir viagem até o encontro do rio Paraná. Do mesmo modo, ele também destaca as

¹⁵ A escolha em contornar a região do atual município de Guarapuava e seu entorno pelo Norte ao invés de seguir destino do rio Negro diretamente ao baixo Iguaçu pode ser explicado pela presença de povos Kaingang naquela região, grupo indígena considerado inimigo dos Guarani, que eram os guias da expedição espanhola (SOARES, 1997).

águas de forte correnteza e extensa profundidade do rio Paraná, e relata ainda a existência de povos Guarani na localidade, que foram receptivos com a chegada de sua comitiva.

Esse acontecimento marca uma ruptura, ainda que frágil, na utilização das águas dos rios Iguaçu e Paraná na altura do atual município de Foz do Iguaçu. Elas passam a ser não apenas recurso indispensável inerente ao modo de vida Guarani, mas também via de penetração para apropriação de terras e exploração de riquezas naturais pelos espanhóis.

Doze anos após o ocorrido, há indícios por meio de documentação da coroa espanhola da breve existência de uma comunidade denominada Ontiveros. Ela foi fundada na região em 1554. Sua localização não é precisa. No levantamento arqueológico anterior a construção de Itaipu, Chmyz (1977, 1983) identificou a possibilidade de dois locais serem a localização da vila: um próximo a Foz do Iguaçu e o outro seis quilômetros ao norte da submersa Sete Quedas, junto a foz do rio Piquiri. A dificuldade em concluir a localização da comunidade se atribui a vida curta desta e da inexistência de traços de construção em ambos os sítios. Muito provavelmente as pessoas de Ontiveros logo migraram para a Ciudad Real, esta sim com vestígios encontrados muito próximo ao sítio da foz do rio Piquiri que foi anteriormente mencionado.

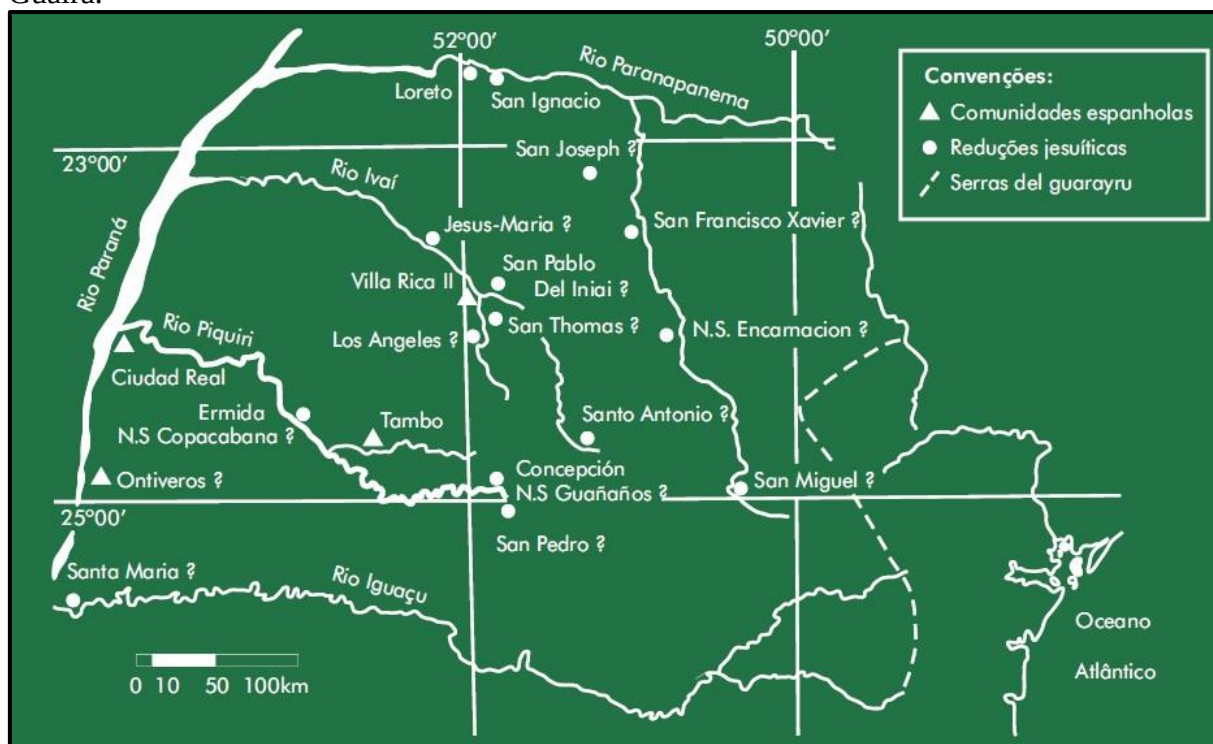
Já nos anos 1600 ocorreu a chegada dos padres jesuítas nas proximidades com o intuito de catequização dos índios. É importante frisar que a área de estudo desta pesquisa esteve inserida no espaço denominado de Guairá, ela “[...] compreendia a região localizada entre o rio Paraná, na vertente oeste, o rio Paranapanema, ao norte, o Iguaçu, ao sul e, a leste, a linha imaginária de Tordesilhas” (SCHALLENBERGER, p. 146, 2015).

No primeiro quarto de século XVII foram instaladas duas reduções jesuíticas no atual espaço de fronteira, Natividad de la Virgen de Acaray, onde hoje fica Hernandarias, no Paraguai e Santa Maria del Iguazú. Esta última dentro do atual Parque Nacional do Iguaçu. Essas missões tinham por função a catequização dos povos Guarani e duraram até 1631, quando os bandeirantes portugueses forçaram a fuga dos jesuítas e dos povos Guarani (SCHWEITZER, 2009).

Na figura 15 podemos verificar a localização aproximada de onde se situavam as reduções jesuíticas e comunidades espanholas no período do domínio espanhol nas terras do Guairá. É possível identificar que ambos os tipos de ocupação, sempre ocorriam nas margens dos grandes rios paranaenses, em especial nos rios Tibagi, Ivaí e Piquiri. Em relação ao rio Iguaçu, este apresentava apenas uma redução, a de Santa Maria del Iguazú. Havia também reduções junto ao rio Paranapanema e duas comunidades espanholas próximo ao rio Paraná, dentre elas a de Ontiveros.

Apesar dos relatos históricos e documentos oficiais da coroa espanhola, até hoje não foram encontrados vestígios arqueológicos da localização exata da redução jesuítica de Santa Maria del Iguaçu. Chmyz e Miguel (1999, p. 10) atestam que “[...] pela cartografia jesuítica, ela localizava-se nas imediações das cataratas do Iguaçu”.

Figura 15 - Localização aproximada das reduções jesuíticas e comunidades espanholas no Guairá.



Fonte: Parellada (1997).

Os rios, que até antes da chegada dos europeus, serviam para a perpetuação do modo de ser indígena e locomoção de seus povos, tornaram-se a partir do século XIV o caminho de penetração do colonizador europeu nas terras sul-americanas. Como o sistema fluvial do Prata é um dos maiores do mundo, ele possibilitava aos invasores europeus a chegada em lugares bem distantes da costa litorânea.

Nesse contexto, em Foz do Iguaçu prevaleceu uma natureza pouco artificializada, a paisagem continuou a exprimir um modo mais harmônico entre sociedade e natureza, visto que os elementos naturais ainda eram prevalentes. Não havia grandes áreas desmatadas, o que contribuía para a manutenção dos processos geoecológicos. Por outro lado, as relações humanas passaram a ser fortemente tensionadas pelos anseios exploratórios do Europeu.

A desembocadura do rio Iguaçu serviu assim como ponto de conexão, entre a América Portuguesa e a cidade de Assunção. Passaram pelo encontro das águas do rio Paraná e do rio Iguaçu, espanhóis, padres jesuítas, portugueses e bandeirantes, todos com suas

pretensões particulares. Para alguns, o índio era uma fonte de mão de obra, muitas vezes escravizada, para outros, eram seres desprovidos de conteúdo cristão que necessitavam ser evangelizados. Seja de um modo ou de outro, ambos rompiam com o modo de ser indígena.

2.4 O início da ocupação moderna de Foz do Iguaçu

As constantes bandeiras no território do Guairá e a destruição das reduções jesuíticas contribuíram para o abandono e esquecimento de grande parte das terras paraguaias por ao menos uma centena de anos, especialmente na banda oriental (COLODEL, 1988).

Após o Tratado de Madrid em 1750, em 1777 é estabelecido um novo acordo entre Portugal e Espanha, denominado de Tratado de Santo Ildefonso, que vem a complementar o tratado anterior com vistas a resolver o litígio dos territórios pertencentes as duas coroas. Nele se estabelecia que a partir de então a linha de fronteira das colônias espanhola e portuguesa era deslocada para o oeste. Assim a nova linha de fronteira passava a ser o trecho do rio Paraná entre a foz do rio Iguaçu e as Sete Quedas (WACHOWICZ, 1987).

O rio Paraná passou então a exercer uma nova função, além de caminho de navegação, assumiu importância geopolítica como limite fronteiriço. Porém, mesmo após a reordenação das fronteiras e nos processos de independência de Brasil, Argentina e Paraguai, a região da tríplice fronteira não exercia grande poder de atração para os povos não indígenas.

Doravante, Myskiw (2009) atenta que no século XIX havia relatórios provinciais que relatavam a facilidade de invasão nas referidas terras por argentinos e paraguaios, ainda antes da Guerra do Paraguai. Ele também cita frustradas tentativas de abertura de estradas e fundação de colônias militares em áreas de pouco ou nenhum controle territorial pelo Brasil¹⁶. Por fim, diz também que a partir do início do conflito e concentração de esforços nas batalhas, a instalação de colônias na zona limítrofe entre Brasil, Argentina e Paraguai foi adiada.

¹⁶ Por exemplo, o mesmo autor menciona uma tentativa de abertura de uma picada no final dos anos 1840. Essa campanha resultou na ocupação de campos ao oeste da cidade de Guarapuava, com formação de fazendas, mas que os conflitos com os povos indígenas, dado a necessidade de resistência desses povos fez com que fosse dificultada a ocupação por povos não indígenas, mesmo com o uso de estratégias que provocavam a dizimação dos povos Guarani. “A instalação de fazendas, a formação de aldeamentos indígenas e o fomento de guerra intertribais foram alguns instrumentos utilizados” (MYSKIW, 2009, p 111-112).

A Guerra do Paraguai foi realizada entre os anos de 1864 e 1870. Ela influiu o alerta da província do Paraná e do império brasileiro sobre a necessidade de garantir o domínio territorial das terras fronteiriças (WACHOWICZ, 1987; CONTE, 2017).

Com a necessidade de aumento e controle da fronteira, na visão do governo brasileiro após a Guerra do Paraguai e, também, a prosperidade das colônias militares de Chopim e Chapecó que foram criadas a partir da questão de Palmas¹⁷, foi fundada no ano de 1889 a colônia militar de Foz do Iguaçu. Myskiw (2009) aponta que sua finalidade era policiar e vigiar os limites com os dois países e incentivar o assentamento por brasileiros e estrangeiros. Wachowicz (1987) argumenta que a fundação da colônia era motivada para estimular a ocupação de brasileiros e a produção de alimentos.

Segundo um relato de José Maria de Brito, um dos oficiais integrantes do grupo militar responsável pela implementação da colônia militar de Foz do Iguaçu, tinha-se como ideia central o estabelecimento da colônia bem próximo da foz do rio Iguaçu, junto a demarcação do limite de fronteira. Entretanto, o grupo militar avaliou que não havia disponibilidade hídrica suficiente, sendo um local seco e de altas temperaturas. O grupo optou por fixar-se em uma área de maior disponibilidade de água, que era necessário para consumo humano e dessedentação animal (BRITO, 1977). Essa área fica sobre a bacia hidrográfica do córrego Monjolo, núcleo fundante da cidade.

No momento da chegada, os militares encontraram um local que já apresentava moradores, sobretudo estrangeiros. *Ibidem* (1977) em seu relato afirma que já havia 324 pessoas vivendo na área. A maioria era proveniente do Paraguai, 212 pessoas, também tinham 95 argentinos, nove brasileiros, cinco franceses, dois espanhóis e um inglês.

A existência de muitos estrangeiros, principalmente paraguaios e argentinos se explicava pela maior integração daquela região junto aos países vizinhos do que ao próprio Brasil. Antes mesmo da chegada dos militares, as margens brasileiras do rio Paraná já eram utilizadas por estrangeiros, ao menos desde 1881. Essas penetrações em território paranaense eram feitas pelas *obrages*. Estas se tratavam de companhias argentinas, em alguns casos com capital estrangeiro, principalmente o inglês (WACHOWICZ, 1987).

¹⁷ A questão de Palmas, ou ainda, das Missões, se refere ao tensionamento ocasionado pela disputa jurídica entre o Brasil e a Argentina pelo território que compreende parte dos atuais sudoeste paranaense e oeste catarinense. Dado a esse acontecimento na segunda metade do século XIX, os militares brasileiros instalaram duas colônias militares, denominadas de Chopim e Chapecó, ambas nos atuais Paraná e Santa Catarina respectivamente, com o objetivo preponderante de proteger o território brasileiro contra possíveis invasões dos argentinos. Para isso se estimulou e o surgimento de povoações pautadas no trabalho agrícola e pastoril junto as colônias (MYSKIW, 2009).

A maioria dos trabalhadores das *obrages*, conhecidos como *mensus*, eram principalmente paraguaios, muitos indígenas guarani ou descendentes diretos destes. O conhecimento da mata pelos povos indígenas os colocava como mão de obra preferida pelas *obrages* (*Ibidem*, 1987).

“A chamada *obraje* foi uma propriedade e/ou exploração, típica das regiões cobertas de matas subtropicais, em território argentino ou paraguaio. O interesse fundamental de um *obragero* não era a colonização em regime de pequena ou média propriedade, nem o povoamento de suas vastas terras. Seu objetivo precípua era a extração de erva mate, nativa da região, bem como da madeira em toros, abundante na mata nativa, subtropical. A *obraje* portanto, estava ligada ao binômio extrativista: mate-madeira. Essa exploração, típica desde o início do século passado na Argentina e no Paraguai, penetrou de forma natural e espontânea, pelos vales navegáveis do Paraná e do Paraguai. Como controle geoeconômico na navegação do sistema do Prata pertencia à Argentina, foram os *obrageros* desta nação, os principais responsáveis pela introdução desse sistema em território brasileiro, ou mais especificamente: paranaense e matogrossense” (p. 44, *Ibidem*, 1987, grifo do autor).

Nos primeiros anos Foz do Iguaçu mantinha muito mais relações com os países vizinhos, em especial a Argentina, que com o próprio Brasil. Por via terrestre havia uma comunicação com Guarapuava, um trajeto de péssima conservação e que era impossível de percorrer em dias chuvosos. A ligação com o restante do Brasil via navegação a montante no rio Paraná era impossibilitada pela existência das Sete Quedas. Um conjunto de cachoeiras que formava um paredão rochoso e impossibilitava a passagem de qualquer tipo de embarcação. O mesmo ocorria no rio Iguaçu pela existência das Cataratas do Iguaçu. A solução mais plausível era a navegação a jusante pelo rio Paraná, adentrando ao território argentino, navegando até Buenos Aires e dali partindo ao Brasil pela costa litorânea.

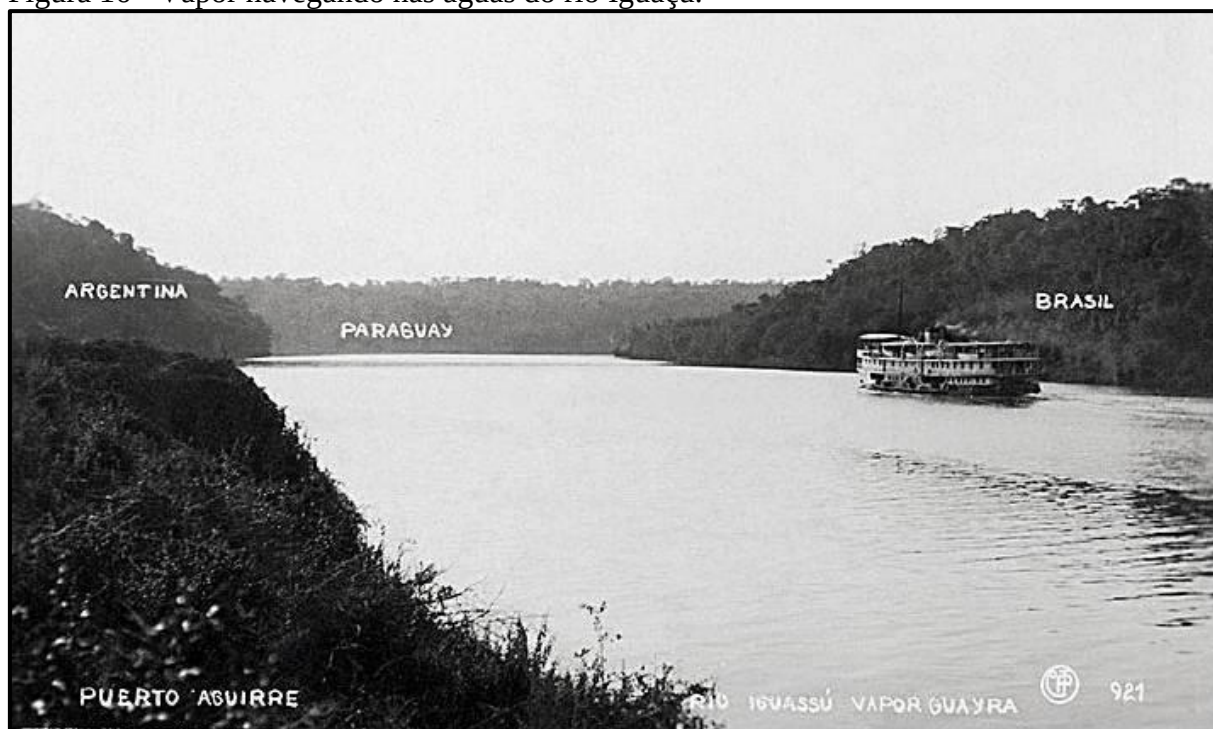
Os vapores, embarcações que navegavam pelo rio Paraná, faziam o trajeto Buenos Aires, Corrientes e Posadas, na Argentina. Saíam de Posadas e percorriam o rio até atracar em Puerto Aguirre, atual cidade de Puerto Iguazú. O trajeto era navegado pelas empresas argentinas Compañia Mercantil y de Transportes Domingos Barthe; Nuñez, Gibaja Martinez y Co. e Juan B Molla. De Puerto Aguirre até Foz do Iguaçu, era necessário apenas atravessar o rio Iguaçu com o uso de barcos menores. Tempos depois, eles também atracavam em Foz do Iguaçu, no pequeno porto denominado Porto Meira (*Ibidem*, 1987).

A figura 16 mostra um vapor navegando nas águas do rio Iguaçu na primeira metade do século XX. O vapor se apresenta como o primeiro objeto técnico de caráter mecanizado a fazer parte da paisagem de Foz do Iguaçu. Eles eram utilizados tanto para o transporte de pessoas, como para o transporte da erva mate e das toras de madeira extraídas na região. Em

1929 os vapores também começaram a atracar na margem paraguaia do rio Paraná, no recém-inaugurado porto da cidade de Presidente Franco, fundada no mesmo ano.

Também é possível ver as barrancas dos rios. No rio Iguaçu isso se dá a jusante das Cataratas do Iguaçu e no rio Paraná a jusante das Sete Quedas. Ao contrário das áreas adjacentes onde predominam declividades inferiores a 8%, nestes casos as declividades ficam na classe de 20 a 45% e em muitos casos entre 45 e 75%.

Figura 16 - Vapor navegando nas águas do rio Iguaçu.



Fonte: Autor Desconhecido (19--).

Disponível em: <https://www.facebook.com/photo?fbid=2125601487752954&set=a.1452542411725535>

Mas mesmo com a implementação da colônia militar na fronteira, a exploração ervateira pelas *obrages* estrangeiras continuou, e assim,

Os rios, que perante os governos eram utilizados para separar territórios nacionais, serviam para criar e reforçar os laços de amizade e comércio entre pessoas de diferentes nacionalidades. Isso mostra que a fronteira era um lugar de oportunidades distintas. Para uns, lugar para trabalhar na extração de erva-mate e madeira; para outros, lugar para explorar a mão-de-obra indígena; para outros, ainda, de um lugar em que a exploração ilegal das florestas facultava riqueza e status social (MYSKIW, 2009, p. 109).

Nos primeiros anos do século XX as terras da colônia militar de Foz do Iguaçu já estavam divididas e distribuídas em lotes urbanos e agrícolas. A atividade preponderante continuou sendo a extração da erva mate e de madeira. Assim que esses recursos nos seus lotes

agrícolas eram esgotados, era comum as pessoas passarem a extrair esses recursos em terras devolutas nas adjacências da colônia (CONTE, 2012).

Foz do Iguaçu foi colônia militar até o ano de 1910, nessa data passou a ser chamada de Villa Iguassu. A colônia deixou de ser administrada pelo Ministério de Guerra e passou a integrar a província do Paraná, sendo incorporada ao município de Guarapuava. No ano de 1914 a Villa Iguassu deixou de ser distrito de Guarapuava para tornar-se município. Por fim, em 1918 adota o nome atual de Foz do Iguaçu.

Desde a sua emancipação até a chegada da década de 1960, Foz do Iguaçu se manteve como um município eminentemente rural. No ano de 1960 a população do município era de 28.080 habitantes, dos quais 24.250 viviam no campo (IBGE, 1960). Apesar do município de Foz do Iguaçu não apresentar um grande número de habitantes e tampouco economia diversificada na primeira metade do século XX, isso não significou a ausência de fatos de relevância histórica para Foz e região.

Até o final do século XIX, o conjunto de quedas d'água das Cataratas do Iguaçu já era deslumbrada por povos autóctones, exploradores europeus na época colonial, padres jesuítas, viajantes ou militares, especialmente do Brasil e Argentina, entre outros. No entanto, após a visita de uma argentina, Vitória Aguirre, o turismo de visitação às quedas começou a dar passos mais largos. Maravilhada com os saltos, ela contribuiu financeiramente para abrir uma estrada do porto no rio Iguaçu até as quedas. Além dela, a firma Nuñez y Gibaia, uma *obrage*, começou a divulgar as belezas dos saltos na Europa, até então denominados de Saltos de Santa Maria. A intenção era justamente a de atrair turistas, fato que não demorou até que chegassem os primeiros turistas europeus para conhecer as quedas (WACHOWICZ, 1987).

A atividade turística nas Cataratas do Iguaçu no lado brasileiro começou a deslancar em 1915, quando foi instalado o primeiro hotel em Villa Iguassu (*Ibdem*, 1987). Nesse período os grandes rios que passam por Foz adquirem mais uma função, vinculada ao turismo de natureza. Logo nos primeiros anos da Foz do Iguaçu emancipada, as dinâmicas econômicas majoritárias eram: a agropecuária de subsistência, a atividade turística incipiente e a continuidade da exploração ervateira e madeireira pelas *obrages*.

No momento em que Foz do Iguaçu se emancipou de Guarapuava, o seu território não ficou restrito apenas ao local da instalação da colônia militar. Grande parte do que hoje forma a mesorregião do Oeste do Paraná era território Iguaçuense (Figura 17). Isso perdurou até a década de 1950 quando o município começou a ter partes de seu território desmembradas para formação de outros municípios.

Figura 17 - Município de Foz do Iguaçu em 1950.



Fonte: Adaptado de IPARDES (2020).

Além da sede municipal e da colônia militar, havia alguns povoados ao longo do município. Neles existiam poucos habitantes e predominava a exploração madeireira e da erva mate, além da agricultura de subsistência (CONTE, 2012). Esses povoados se tornaram municípios emancipados posteriormente.

Com exceção da parte onde era a antiga colônia militar, grande parte do oeste paranaense foi de grandes propriedades de terras concedidas ao sistema *obrageiro*, com predomínio de pessoas não brasileiras. Essa situação começou a mudar “[...] com a chegada da Coluna Prestes, que se fez presente na região nos anos de 1924 e 1925, as *obrages* perderam força e abriram espaço para que em 1930 o governo federal adotasse medidas para ‘nacionalizar’ a região” (OSTROVISKI, 2014, p.10, grifo do autor).

A passagem da Coluna Prestes pelo município de Foz do Iguaçu foi basilar para denunciar a situação de abandono do oeste paranaense pelo governo federal. Isso fez com que o governo se visse obrigado a tomar atitudes que garantissem o controle do território, visto que

o grande número de companhias estrangeiras e a ausência do Estado eram características que pudessem levar a possíveis conflitos com os países vizinhos acerca dessas terras.

Ibidem (2014) argumenta que dado a esse acontecimento, inicia-se no oeste paranaense uma efetiva participação do Estado como agente colonizador. Mas a sua participação não é direta na distribuição de terras. “Nos anos de 1930 e 1940, as *obrages* decretaram falência; consequência disso, capitalistas provenientes do Estado do Rio Grande do Sul, em especial da cidade de Porto Alegre, passaram a comprar essas propriedades a preços baixíssimos” (BEM; LIMA, 2013, p. 6).

A compra das terras por empresas sulistas se dá no contexto da denominada “Marcha para o Oeste”. Esse processo ocorreu no governo de Getúlio Vargas e se caracterizou pela adoção de medidas para ocupação efetiva das fronteiras nacionais e expansão da fronteira agrícola. Nessa conjuntura, Foz do Iguaçu presenciou, a partir dos anos 1940, o aumento da ocupação de suas terras, sejam nos lotes rurais ou urbanos, sobretudo com a chegada de migrantes de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (CONTE, 2012). Esse processo fez com que a grande propriedade extrativista do sistema *obrageiro* fosse substituída pela “[...] pequena propriedade agrícola familiar europeia, e como nicho de produção dedicado ao abastecimento alimentar da população urbana” (BEM; LIMA, 2013, p. 11).

Como propaganda para atrair os migrantes era destacado os atributos naturais do oeste paranaense, “[...] a fertilidade do solo, o baixo preço das terras, o clima subtropical semelhante ao clima do Estado de origem, a abundância de cursos d’água, as terras situadas em relevo plano e cobertas por matas subtropicais” (ZAAR, 2001, p. 4). Conte (2012) afirma que o aumento da população urbana e rural atrelado a esse processo fez com que a pequena cidade de Foz do Iguaçu começasse a se estruturar para ofertar serviços a essa população.

Enquanto o Brasil vivenciava o aumento populacional no Oeste paranaense, no Paraguai entrava em curso a “Marcha al Este”. Ela tinha como princípio aumentar o efetivo populacional na fronteira leste paraguaia. O Paraguai permitiu a venda de terras a latifundiários e empresas estrangeiras. Mais tarde permitiram que muitas das terras compradas por brasileiros se tornassem propriedade de colonizadoras privadas que posteriormente vendessem lotes aos brasileiros (ZAAR, 2001). Logo, a marcha para oeste penetrava em direção a banda oriental paraguaia.

Isso corroborou para que aumentasse a relação entre Brasil e Paraguai na fronteira. Muitos brasileiros que foram viver em terras do Paraguai costumavam ir ao lado brasileiro na busca de serviços. Nesse momento a única ligação possível era por embarcações atravessando o rio Paraná.

2.5 O espaço urbano de fronteira de 1965 até 1975

Em 1965 a cidade de Foz do Iguaçu possuía dois núcleos de povoamento urbano (Figura 18). O núcleo inicial, onde fora fundada a cidade e o Jardim Jupira (atual parte do bairro Portes), ao lado da ponte da Amizade.

O núcleo mais antigo está localizado em grande parte na bacia hidrográfica do córrego Monjolo. Neste caso foram ocupadas as duas vertentes adjacentes ao trecho médio deste curso d'água. No trecho fluvial superior se instalou o batalhão do exército de Foz do Iguaçu, que é revestido atualmente pela área de mata. As áreas junto à nascente e à foz do rio Monjolo não eram urbanizadas até o ano de 1965. O núcleo inicial foi instalado ocupando também parte da encosta direita do rio M'Boicy, do topo ao fundo de vale.

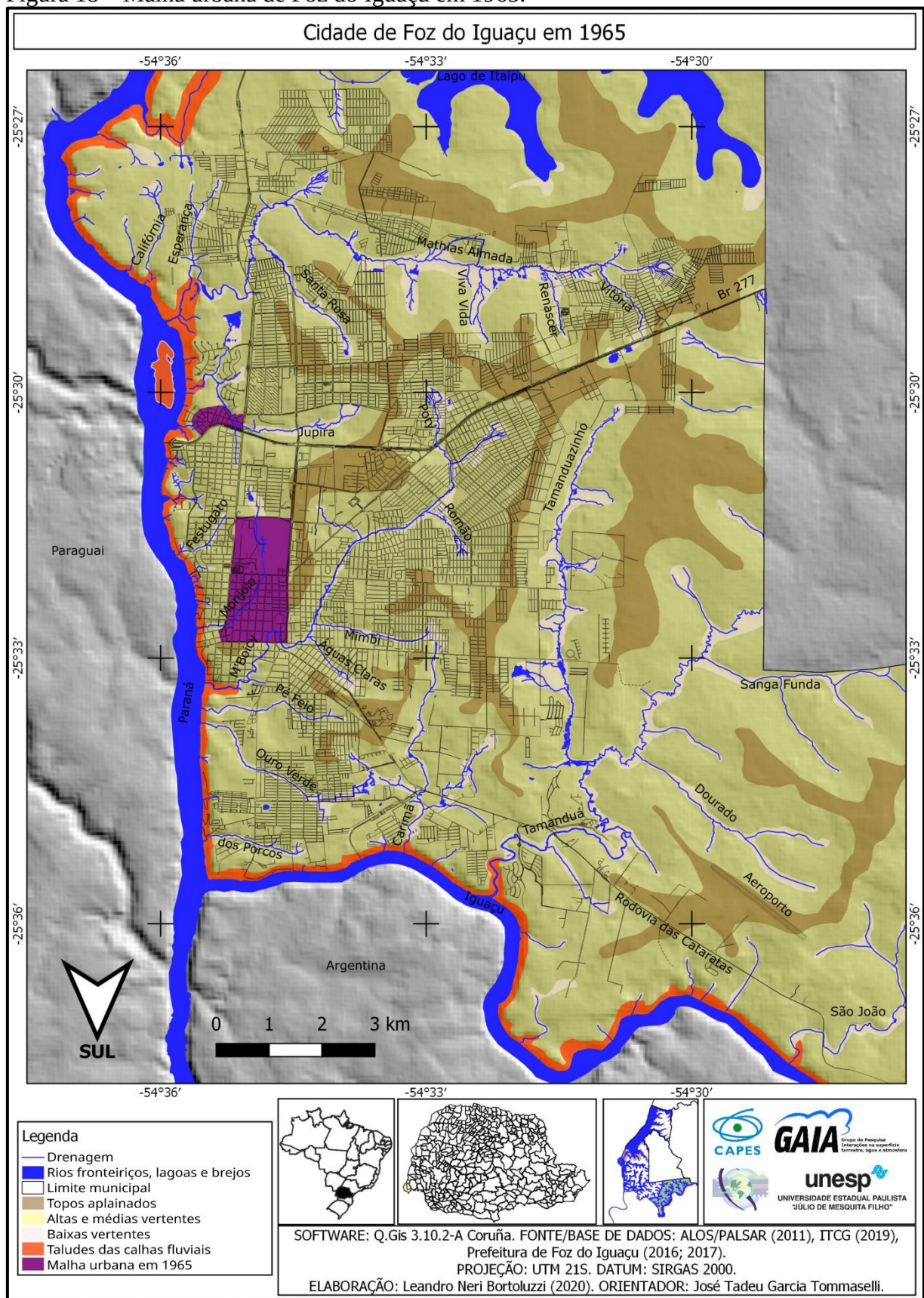
Nesse período em Foz do Iguaçu, eram predominantemente as localidades rurais. A população urbana era inferior ao campo no quantitativo populacional. O município contava com uma população total próxima dos 30 mil habitantes e apenas 3.830 viviam no núcleo urbano (IBGE, 1960). Naquele tempo, Ciudad del Este apresentava menos de 25 mil habitantes e Puerto Iguazú contava com população inferior a 3 mil pessoas.

Conte (2012, 2017) menciona que desde a fundação até os anos 1960, a cidade Foz do Iguaçu era um pequeno núcleo urbano a qual tinha como função principal, atender as demandas rurais, sejam elas de produção ou da população. A autora também menciona que por ser uma área fronteiriça, a população local também mantinha relações comerciais com os argentinos e paraguaios.

Tais relações comerciais entre os povos da fronteira ocorriam apenas com o uso de embarcações de transporte fluvial até 1965. Com a inauguração da Ponte da Amizade¹⁸ que foi a primeira grande obra de infraestrutura na triplice fronteira, iniciou o aumento da integração econômica e populacional na área, em especial entre Ciudad del Este e Foz do Iguaçu. A ponte que interliga Brasil e Paraguai faz parte de um conjunto de obras que reúne também a construção da rodovia Br-277, responsável por ligar o porto de Paranaguá no litoral paranaense até Foz do Iguaçu.

¹⁸ O acordo para a construção da ponte internacional da Amizade foi firmado em 1956, durante os governos de Juscelino Kubitschek no Brasil e Alfredo Stroessner no Paraguai. Começou a ser construída no ano de 1959 e foi inaugurada em 1965. Suas dimensões são: 78 metros de altura, 552,4 metros de comprimento, sendo 303 metros de vão livre e 13,5 m de largura.

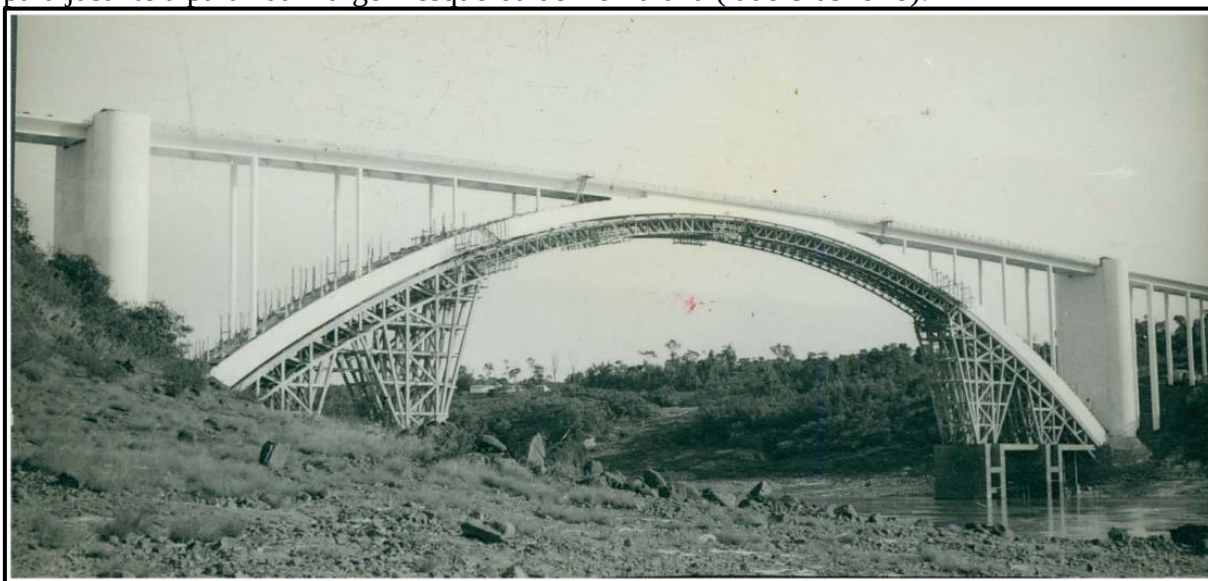
Figura 18 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1965.



Fonte: O autor.

Na figura 19 é possível ver uma foto no período final de sua construção da ponte da Amizade. Conte (2012) destaca que ambas as obras faziam parte dos primeiros elementos da integração territorial dos dois países, e elas foram importantes para a ocorrência de futuros acordos e tratados econômicos da América do Sul, dentre exemplo está a usina hidrelétrica de Itaipu. Além disso, essas obras também serviram de ponto de partida para o início do surgimento da aglomeração de fronteira.

Figura 19 – Foto do período da construção da Ponte Internacional da Amizade, de montante para jusante a partir da margem esquerda do rio Paraná (lado brasileiro).



Fonte: Série Acervo dos municípios brasileiros (19--) Portal do IBGE.

Segundo Dias Júnior (2018), a construção também deve ser entendida no contexto de continuidade da “Marcha para o Oeste”, incumbida do discurso desenvolvimentista de uma região carente de progresso e da busca do discurso de harmonia entre os povos brasileiros e paraguaios. Thaumaturgo (2012) complementa afirmando que a ponte e a rodovia Br-277 foram fundamentais para que Foz do Iguaçu se tornasse um polo de interesse regional e nacional.

É nesse contexto que surgiu o Jardim Jupira. O mesmo era composto principalmente por operários que fizeram parte do contingente que trabalhou na construção da obra de ligação entre Brasil e Paraguai. Ele recebeu o nome do arroio que drena parte das suas águas, há ainda setores do loteamento que as águas são drenados diretamente para o rio Paraná. O loteamento é confinado entre o arroio Jupira e a encosta íngreme do cânion do rio Paraná com inclinação superior a 45%.

Thaumaturgo (2012) cita que o Jardim Jupira prosperou após a inuaguração da ponte, sendo considerado o segundo centro urbano de Foz do Iguaçu. A pesquisadora também

menção que após sua inauguração, inúmeros cidadãos de Ciudad del Este atravessavam a ponte para comprar produtos primários em seu centro comercial. Quando da inauguração do bairro, Foz do Iguaçu e Puerto Iguazú já possuíam mais de meio século de existência, mas Ciudad del Este¹⁹ era ainda uma cidade jovem, com menos de dez anos de existência.

De 1960 até 1970, a população Iguazuense aumentou em quase seis mil pessoas, isso resulta em um incremento de 17,33%. No mesmo período, a população urbana saltou de 3.830 para 20.064 habitantes, ou seja, um aumento equivalente a cinco vezes. Na contramão, a população rural caiu de 24.250 para 13.902, redução de pouco mais de 10 mil habitantes.

A ida de mais de 16 mil pessoas nos dez anos e a continuidade do aumento populacional urbano nos anos que sucederam fez surgir a necessidade de expansão da malha urbana de Foz do Iguaçu. Dado a esse fator, ocorreu o surgimento de novos loteamentos, especialmente ao sul e leste do núcleo inicial (Figura 20).

Em 1975, as novas áreas ocupadas ocorreram principalmente nas bacias hidrográficas do rio Monjolo e do rio M'Boicy. Neste último, além de áreas próximas ao canal principal, foram ocupadas terras nas bacias dos seus seguintes tributários: Águas Claras e Mimbi. Além disso, houve ocupação em terras das bacias do arroio Jupira, Tamanduazinho, Festugato, dos Porcos, Pé Feio e sanga Santa Rosa.

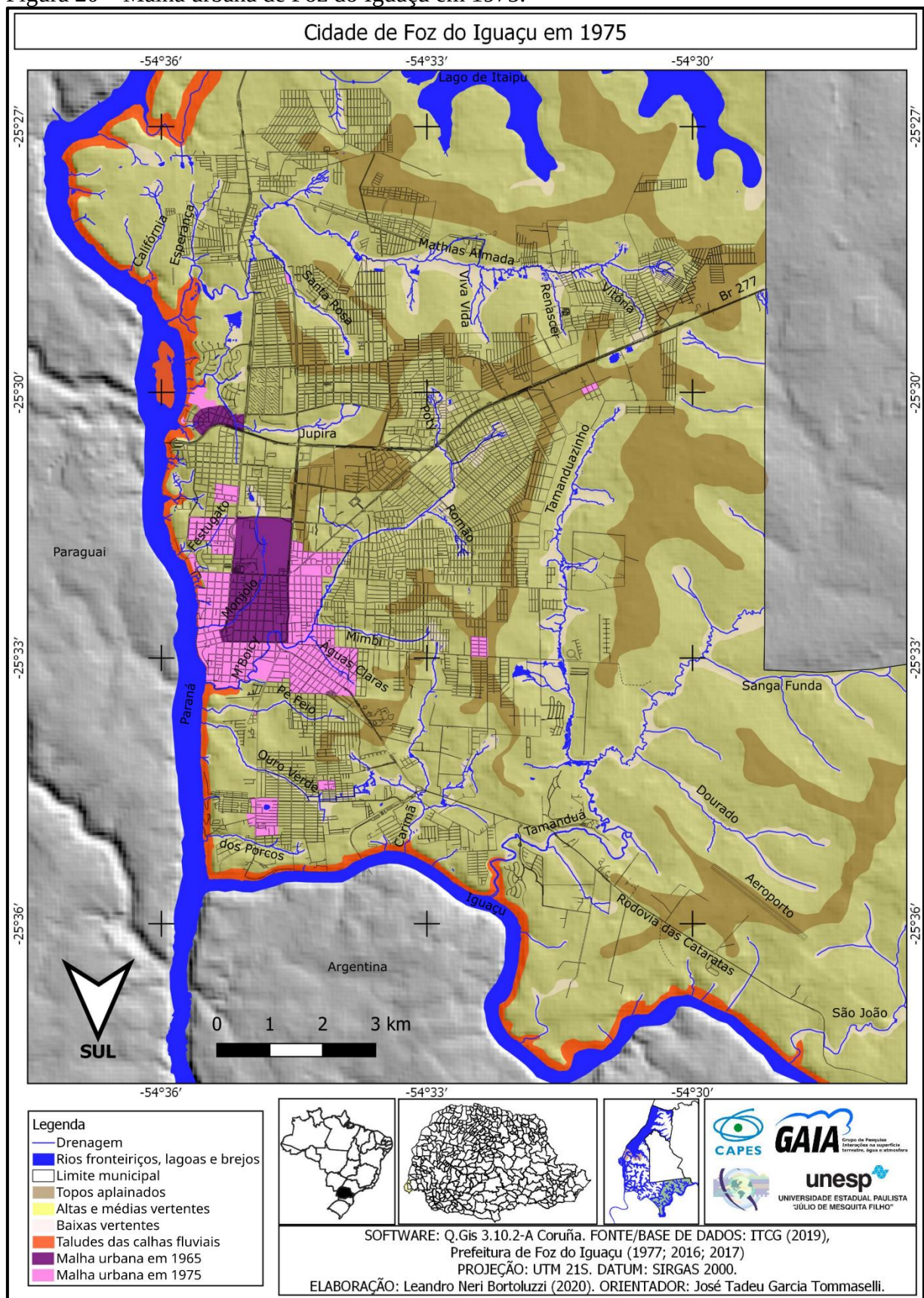
No que diz respeito a bacia do rio Monjolo, esta já tinha grande parte ocupada pelo uso urbano. Entre os anos de 1965 e 1975 se dá a ocupação urbana no trecho inferior da bacia, junto a foz e em ambas as vertentes. É neste setor que estão as maiores declividades da bacia, que chegam a passar dos 20% na baixa vertente.

Em relação a bacia do rio M'Boicy, nela foram criados novos loteamentos para absorção da população urbana ao sul do núcleo inicial, em sua vertente direita, dando continuidade a parte urbanizada até 1965. Essa expansão também ultrapassa o leito fluvial e vai em direção ao platô na margem esquerda.

Ao leste da área supracitada foi criado o bairro Vila Yolanda. Ele é distribuído do topo da colina para os fundos de vale do rio M'Boicy e Águas Claras, que é seu afluente, bem como do topo até a média vertente no lado direito do arroio Pé Feio. Ali próximo também foi criado o Jardim Naipi que ocupa um terreno entre os trechos inferiores dos córregos Águas Claras e Mimbi, ambos afluentes diretos do rio M'Boicy.

¹⁹ Ciudad del Este surgiu inicialmente com o nome de Puerto Flor de Lis. Pouco tempo depois seu nome foi alterado para Puerto Presidente Stroessner. Com o fim da ditadura militar em 1989 a cidade adotou o atual nome.

Figura 20 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1975.



Fonte: O autor.

Outra bacia que passou a ser urbanizada é a bacia do córrego do Festugato. Sua planta percorre de um divisor de águas ao outro, passando pelo fundo de vale, nos trechos superior e médio do canal.

Ainda no mesmo período, junto ao Jardim Jupira, a ocupação começou a se expandir para a foz do arroio Jupira, junto a calha fluvial do rio Paraná, em uma área de elevada inclinação do terreno.

Na bacia do córrego dos Porcos, localizado ao sul, distante do centro e próximo do encontro das águas do rio Iguaçu com o rio Paraná, também foi aberto um loteamento. Ele recebeu o nome de Porto Meira dado a proximidade ao porto existente ali próximo. Neste caso foram ocupadas terras no divisor de águas com a bacia do córrego Ouro Verde e na média vertente da margem direita do canal.

Outros dois loteamentos urbanos foram levantados na bacia do rio Tamanduazinho, que naquele momento também ficavam distantes do restante do tecido urbano. Um ficou próximo a cabeceira do rio Tamanduazinho e da rodovia BR 277 e o outro na área de topo entre o a bacia do Tamanduazinho e a do rio Carimã.

Por fim, uma outra área ocupada ficava no fundo de vale do córrego Santa Rosa, ao norte da cidade, em área próxima ao canteiro de obras da Itaipu que estava em início de operação.

Uma importante característica a ser mencionada nos bairros construídos entre 1965 e 1975 é que eles não obedeceram a lógica de construir loteamentos nas áreas de platô. Essas foram sim utilizadas, mas os bairros novos foram quase todos, com exceção daquele na bacia do Tamanduazinho, construídos das áreas de topo até o fundo de vale.

Em 1975 a cidade de Foz do Iguaçu já começava a experimentar um dos graves problemas urbanos que é a ocupação irregular em áreas de risco, principalmente nas adjacências do Jardim Jupira. A partir de então, a cidade começaria a entrar num período de grande expansão de sua malha urbana, do número de habitantes e do aumento dos problemas urbanos. Isso viria ser muito atrelado a construção da usina hidrelétrica de Itaipu, um dos maiores projetos de engenharia até então.

Com o intuito de demonstrar a importância de Itaipu na mudança da cidade de Foz do Iguaçu, a seguir discorreremos um pouco sobre o contexto histórico e econômico atrelado ao projeto Itaipu Binacional.

2.5.1 O projeto Itaipu Binacional

Itaipu é um marco nas mudanças sociais e econômicas de Foz do Iguaçu. A priori é necessário compreender a conjuntura que levou à construção de uma obra de tal magnitude nesta localidade. “Suas alterações não são apenas locais, a obra resultou na formação de uma região – **do lago de Itaipu** – e aprofundou Foz e região na inserção do desenvolvimento histórico do capitalismo brasileiro” (SOUZA, 2009). A sua construção possui sua explicação em dois enfoques, um de natureza político-econômica e outra de natureza físico-natural.

Segundo Conte (2012; 2017), para entender a intenção do projeto Itaipu, deve-se remeter a conjuntura nacional e internacional a partir da crise econômica de 1929 que tem reflexo em muitos países. Essa crise apareceu primeiramente nos Estados Unidos da América e afetou a base econômica do Brasil, que era pautada sobretudo na produção e exportação cafeeira. A crise afetou a exportação desse produto, o que também reduziu o poder de compra dos brasileiros aos produtos importados. Logo, se fez primordial a industrialização do país para garantir em parte o suprimento de bens antes só possíveis pela importação.

Com esse contexto e com a participação crescente do Estado na busca de soluções palpáveis para a industrialização, emerge o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). Ele tinha como mote central a integração da nação via transporte rodoviário. Surge após, o segundo PND, este focava no setor energético, onde se destacavam a construção de Itaipu, o Pró-Álcool e o acordo nuclear entre Alemanha e Brasil. O II PND buscava especialmente mitigar os impactos da crise energética mundial, com a intenção de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis (SOUZA, 2009). O autor ainda cita,

Concomitante ao denominado projeto desenvolvimentista, o país viveu uma grande estiagem, de 1951 a 1956. Cinco anos sucessivos com pequeno índice pluviométrico, quando comparado com períodos anteriores, provocam transtornos e um pesado racionamento de energia. O Brasil tinha na época 3.500 megawatts-hora (mWh) de potência instalada, sob controle de capital privado, principalmente estrangeiro, que investiu pouco e estabeleceu conflitos com o Estado para obter aumentos de tarifas (SOUZA, 2009, p. 20).

Tendo em vista a necessidade crescente de industrialização do Brasil para a produção de bens ante as dificuldades de importação impostas por crise mundial e sucessivos conflitos, com destaque para a II Guerra Mundial, cabe ao Estado buscar não apenas soluções para a industrialização, mas também formas de dar sustentação a ela. Uma delas é a geração de energia como fonte primordial para funcionamento dos parques fabris. Souza (2009, p. 19) contextualiza que isso é “diretamente associado a um projeto nacional de desenvolvimento que

tem como fator de sustentação a produção energética, visando ao desenvolvimento econômico. Esse ideário de desenvolvimento econômico ficou conhecido como nacional-desenvolvimentismo”.

O pesquisador supracitado afirma também que a construção de Itaipu permeava inserir o Brasil no seleto grupo dos países industrializados, marcando um ciclo importante do capitalismo brasileiro e mundial.

Logo, a cooperação entre Brasil e Paraguai, em especial Foz do Iguaçu e Ciudad del Este, evidencia que, além de explorar ao máximo os recursos energéticos oriundos da força do rio Paraná, a usina representou um elemento de integração regional sul-americano (ARAÚJO, 2018).

É no contexto mencionado acima que, como relata o próprio site institucional da Itaipu Binacional (2020), ocorrem diversos estudos até meados da década de 1960 com o intuito inicial de avaliar o potencial energético das Sete Quedas. No ano de 1962 o governo, por encomenda, solicita ao escritório do engenheiro Marcondes Ferraz, então Ministro das Minas e Energia, a elaboração de um estudo para aproveitamento hidrelétrico das Sete Quedas e jusante. A ideia do engenheiro seria de construir barragens de pequeno porte, mais baratas, totalmente em solo brasileiro, a montante dos saltos de Sete Quedas, com o intuito de preservá-las (SOUZA, 2009), o que não fora seguido.

Enquanto Brasil e Paraguai articulavam a construção da usina no rio Paraná, a Argentina mostrava preocupação com a obra. Mais uma vez a questão do uso das águas do rio Paraná aparece latente na questão de Itaipu, Conforme SOUZA (2009, p. 35),

“[...] A Argentina argumentava que a usina de Itaipu inviabilizaria a usina de Corpus, situada a jusante, em território argentino. Da mesma maneira, Corpus traria problemas a Itaipu que teria suas turbinas afogadas. Para a Argentina, a usina importava em um atentado a sua soberania. Insistiam numa divisão equitativa do aproveitamento das águas do rio Paraná. Ao Paraguai pesava o regime de força militar vigente ao qual foi submetido e uma crescente oposição interna e externa a Itaipu [...]”.

Em 22 de junho do ano de 1966 foi firmado a Ata de Iguaçu. Nela os ministros de relações exteriores do Brasil e do Paraguai afirmam acordo das duas nações a fim de utilizar para aproveitamento hidráulico o trajeto do rio Paraná que se põe como limite fronteiro entre os dois países. O trecho da ata que afirma essa intenção diz:

“IV — CONCORDARAM em estabelecer, desde já, que a energia elétrica eventualmente produzida pelos desníveis do rio Paraná, desde e inclusive o Salto Grande de Sete Quedas ou Salto do Guaira até a foz do rio Iguaçu, será dividida em partes iguais entre os dois países, sendo reconhecido a cada um deles o direito de preferência para a aquisição desta mesma energia a justo preço, que será oportunamente fixado por especialistas dos dois países, de qualquer quantidade que não venha a ser utilizada para o suprimento das necessidades do consumo do outro país;” (ATA DO IGUAÇU, 1966, p. 1).

Entretanto, na presente ata, também existiam outros impasses que ora foram abordados, inclusive sobre demandas do período da guerra do Paraguai. A Ata do Iguaçu também diz: “(...) que as Marinhas respectivas dos dois países procederão, sem demora à destruição ou remoção dos cascos soçobrados que oferecem atualmente riscos à navegação internacional em águas do Rio Paraguai”.

Outro item também acordado na Ata do Iguaçu está associado há um convite do governo argentino para que fossem discutidas outras questões referentes ao sistema fluvial do rio da Prata.

V — CONVIERAM, ainda, os Chanceleres em participar da reunião dos Ministros das Relações Exteriores dos Estados ribeirinhos da Bacia do Prata, a realizar-se em Buenos Aires a convite do Governo argentino, a fim de estudar os problemas comuns da área, com vistas a promover o pleno aproveitamento dos recursos naturais da região e o seu desenvolvimento econômico, em benefício da prosperidade e bem-estar das populações; bem como a rever e resolver os problemas jurídicos relativos à navegação, balizamento, dragagem, pilotagem e prática dos rios pertencentes ao sistema hidrográfico do Prata, a exploração do potencial energético dos mesmos, e à canalização, represamento ou captação de suas águas, quer para fins de irrigação, quer para os de regularização das respectivas descargas, de proteção das margens ou facilitação do tráfego fluvial; (ATA DO IGUAÇU, 1966, p. 1-2).

Assim, balizados por dispositivos na Ata do Iguaçu, na Declaração de Assunção sobre o aproveitamento de rios internacionais, no Tratado da Bacia do Prata e em estudos da comissão Mista Técnica Brasileiro-Paraguai, foi firmado o Tratado de Itaipu.

Ele designava a criação de uma entidade binacional, entre Paraguai e Brasil, denominada Itaipu Binacional. O aproveitamento hidrelétrico se daria pela construção de uma usina hidrelétrica de grandes dimensões a 14 km a montante da ponte internacional da Amizade.

Caubet (1991, p. 15)²⁰ apud Souza (2009) discorre que a construção de Itaipu é um bom exemplo da complexidade à conciliação que existe no que concerne aos interesses de diferentes Estados ribeirinhos, quando propõem utilizações distintas dessas águas.

O desenrolar da intenção de construir Itaipu se dá após anos de discussão, atas, tratados e estudos técnicos. Além da obra em si, foram abordados nos diversos documentos outras questões, como a partilha da energia produzida, a equidade do número de trabalhadores, a localização das sedes, uma em cada país, questões de ordem jurídica, política e administrativa.

No que diz respeito as condicionantes naturais, a usina de Itaipu situa-se em um ponto estratégico que associa um rio com grande volume de água constante ao longo do ano e velocidade do caudal com grande poder de rotação das turbinas.

A barragem possui quase oito quilômetros de extensão e uma altura máxima de 196 metros. Ela apresenta estruturas em concreto, enrocamento e terra. Ela permite uma queda bruta nominal de 120 metros (ITAIPU BINACIONAL, 2020).

Apesar do grande potencial de produção de energia elétrica, uma construção de tamanha magnitude causa impactos socioambientais. Esses impactos não ocorrem apenas na localidade da construção da barragem, mas também na área de ocupação do reservatório e seu entorno.

Em relação a vida aquática, a barragem impede a livre circulação de espécies aquáticas de jusante para montante e vice-versa. No intuito de resolver parte do problema supracitado, a usina construiu um canal migratório para ligar as partes jusante e montante da barragem. Segundo consta no site institucional da empresa, o canal denominado “canal da piracema” possui 10,3 km de extensão e foi inaugurado no ano de 2002. A Itaipu utilizou parte do leito do rio Bela Vista como trajeto do canal migratório. Esse rio situa-se dentro da área institucional da usina. Também foi necessário construir um segmento artificial de concreto com escadas que possibilitem aos peixes saltarem de um segmento para outro. Além disso, existem quatro lagos artificiais ao longo do canal que servem de descanso para as espécies aquáticas durante o processo de travessia.

Outro impacto é a impossibilidade da navegação que era tão comum nesse trecho, especialmente no período da extração de madeira e da erva mate. No anexo B do Tratado de Itaipu são abordadas as características da obra, na parte em que trata dos componentes principais do projeto, destaca-se: “**11. Obras para navegação** - O Projeto incluirá as obras que forem necessárias para atender aos requisitos do tráfego de navegação fluvial, tais como:

²⁰ CAUBET, C. G. N. **As grandes obras de Itaipu**. 1 ed. São Paulo: Editora Acadêmica, 1991.

terminais e conexões terrestres, eclusas, canais, elevadores, e seus similares” (TRATADO DE ITAIPU, 1973, p.2). Apesar disso, desde o início da construção até as duas primeiras décadas do século XX, não existe nenhuma obra com vias a possibilitar a navegação de jusante para montante ou vice-versa. De modo que a obra significou a descontinuidade da navegação no local de sua instalação.

Devido ao erguimento da barragem ocorreu formação do seu reservatório (Figura 21). Para isso, foi necessário que fossem inundados 1350 km². Só no lado brasileiro foram alagadas terras em 16 municípios, 15 no estado do Paraná e 1 em Mato Grosso do Sul. Dos municípios brasileiros, Foz do Iguaçu é o segundo em área alagada com 201,8 km², atrás apenas de Santa Helena.

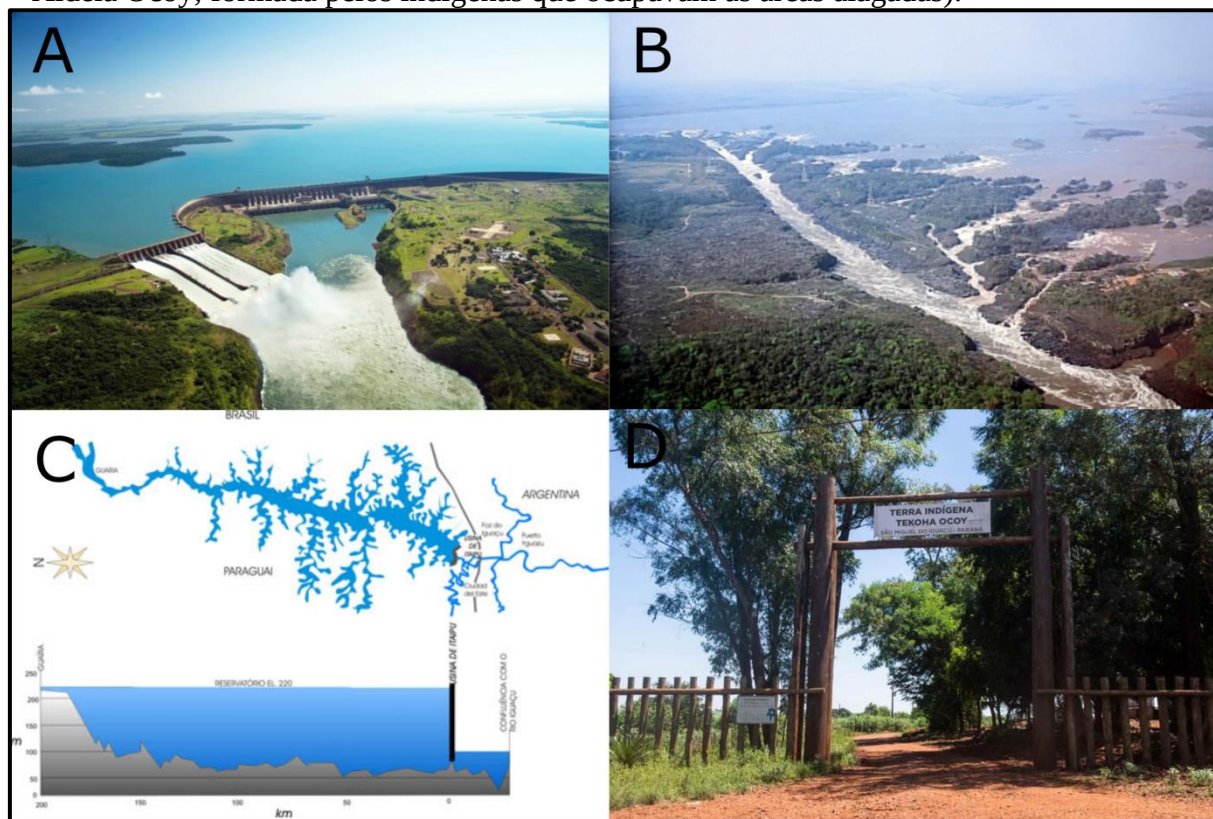
A formação do lago submergiu terras agricultáveis em uma região com solos muito férteis, com o predomínio dos Latossos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos. Além disso, vastas quantidades de mata nativa também foram cobertas pela água, afetando a flora e a fauna. Isso também aconteceu com pequenos distritos, como foi o caso de Itacorá, na época pertencente a São Miguel do Iguaçu, e Alvorada do Iguaçu, em Santa Terezinha de Itaipu. O lago encobriu também os Saltos de Sete Quedas no município de Guaíra, eles apresentavam magnitude semelhante as Cataratas do Iguaçu, porém com uma vazão superior.

As pessoas que viviam nas áreas que foram submersas deveriam ser indenizadas pela usina. De fato, uma grande leva de pessoas recebeu as indenizações, mas esse processo se mostrou conflituoso, coube sempre à mobilização popular a luta pelo aumento dos valores das indenizações que eram consideradas muito abaixo do preço de mercado (MAZZAROLLO, 2003).

Os Guarani também foram atingidos pela inundação das terras as margens do rio Paraná. Eles acabaram sendo reassentados em outras localidades, onde hoje fica a reserva indígena do Ocoy em São Miguel do Iguaçu e a reserva indígena *Tekoha Añetete* em Diamante do Oeste. Nos dois casos, a conquista é fruto da organização e luta indígena (CARVALHO, 2013).

Como medida compensatória do alagamento das terras e formação da reserva de proteção ao lago, no Brasil a usina paga mensalmente royalties para os municípios de Foz do Iguaçu, Diamante D'Oeste, Entre Rios do Oeste, Guaíra, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Medianeira, Mercedes, Missal, Pato Bragado, São José das Palmeiras, São Miguel do Iguaçu, Santa Helena, Santa Terezinha de Itaipu e Terra Roxa, e no Mato Grosso do Sul, é pago ao município de Mundo Novo.

Figura 21 – Elementos alterados pela construção da usina de Itaipu (A – Vista do lago de Itaipu; B – Sete Quedas antes da formação do lago; C – Vista em planta e em perfil do reservatório; D – Aldeia Ocoy, formada pelos indígenas que ocupavam as áreas alagadas).



Fonte: Fotos A e C: Itaipu Binacional (2020); B: Autoria desconhecida, disponível em: <http://professorvaldirgeografia.blogspot.com/2012/08/salto-sete-quedas.html>; D: Marcos Labanca.

Desde maio de 2018 os percentuais de distribuição dos royalties são: 65% aos municípios, 25% aos estados e 10% para órgãos federais (Ministério do Meio Ambiente, Ministério de Minas e Energia e Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). No Paraguai os royalties são direcionados integralmente ao governo federal que faz a divisão às municipalidades (ITAIPU BINACIONAL, 2020).

Voltando às mudanças na dinâmica da natureza, Rocha (2016) argumenta que a formação do reservatório elevou o nível de base da rede de drenagem regional, isso pode acarretar mudanças nos sistemas pedogenéticos e favorecer a formação de solos hidromórficos, como os Gleissolos, nas áreas adjuntas ao reservatório.

Também são grandes as discussões acerca de possíveis mudanças climáticas a nível regional e local com a o surgimento da grande massa aquática do lago. O primeiro ponto a ser considerado em relação a isso é a insuficiência de dados anteriores à formação do reservatório para análises mais complexas.

Limberger (2007) se pautou na análise comparativa das estações meteorológicas de São Miguel do Iguaçu – 1 km do reservatório - e Cascavel – 75 km do reservatório -, ela

concluiu que o reservatório não afeta o clima regional. As variações que ocorrem na primeira estação são acompanhadas na segunda, indicando que elas são afetadas pelos mesmos processos climáticos.

Em estudo solicitado por Itaipu e realizado pelo SIMEPAR foram utilizados dados das estações meteorológicas de São Miguel do Iguaçu, Cascavel e da própria usina. Nele, Dias et al. (1999, p. 2) citam que “durante quase todo o ano, e principalmente na primavera, a umidade relativa média diária na estação da Usina de Itaipu é significativamente maior do que em São Miguel e Cascavel; o mesmo efeito é ainda mais pronunciado para a umidade específica”. Além disso, “[...] nas simulações de mesoescala realizadas não foi possível encontrar efeitos importantes [...]” (*Ibdem*, 1999, p.5). Os “[...] resultados apresentam padrões espaciais das diferenças muito complexos e sem coerência espacial clara; as diferenças constatadas são em geral pequenas [...]” (*Ibdem*, 1999, p.5).

Anteriormente, um estudo estatístico desenvolvido por Grimm (1988) encontrou um aumento nas temperaturas mínimas absolutas após a formação do reservatório, outra influência é no aumento das taxas de evaporação, porém sempre em nível de microclima. Apesar disso, não foram encontradas mudanças pluviométricas associadas.

Por fim, uma outra influência da formação do lago diz respeito ao surgimento de áreas favoráveis ao desenvolvimento de criadouros do *Anopheles darlingi*, transmissor da malária. A elevação do nível de base dos afluentes do reservatório diminuiu a velocidade do fluxo e favoreceu o surgimento de áreas de remanso que servem de criadouros, como resultado a região em torno do lago viveu um surto da doença em 1989 (FERREIRA, 2003).

2.6 O espaço urbano de Foz do Iguaçu de 1975 até 1980

Após ser firmado o tratado no ano de 1973, no ano de 1974 a obra começa a sair do papel. Destarte, Foz do Iguaçu começou a vivenciar o aprofundamento das mudanças em sua paisagem, começando a apresentar cada vez mais elementos urbanos.

A construção da mega-usina contribuiu para que um grande contingente de trabalhadores se dirigissem dos mais variados recantos do Brasil para o canteiro de obras em Foz do Iguaçu. Junto com o atrativo direto do trabalho na construção da usina, inúmeras outras pessoas rumaram em busca de trabalhos indiretos surgidos pela construção da hidrelétrica.

Assim, a usina se caracterizou como “o grande marco de transformação e evolução” (CONTE, 2012, p. 73) de Foz do Iguaçu e sua modesta rede urbana.

É evidente que muitos trabalhadores e trabalhadoras não vinham sozinhos, traziam os seus familiares diretos, de modo que eles também ingressavam no município. A construção de Itaipu gerou forte demanda local por mão de obra, o que estimulou o desenvolvimento de diversos segmentos capazes de atender a estes trabalhadores (LIMA, 2011; SOUZA, 2009). Setores como alimentação, comércio varejista e serviços de manutenção e reparação, tiveram grande impulso causado pelo crescimento populacional. O ganho desses segmentos é oriundo do aumento tanto do consumo quanto da renda média na região (LIMA, 2011).

Portanto, a ocupação de Foz do Iguaçu e de parte do oeste paranaense estava “(...)articulada à política nacional desenvolvimentista. Este momento não nega, necessariamente, o anterior, porém, introduz novos componentes sociais, culturais e econômicos na constituição da região, em parte dissociados do seu passado” (CONTE, 2012, p. 185).

No site institucional da usina de Itaipu, é destacado o seu poder de transformação do espaço urbano de Foz do Iguaçu nos anos de sua construção. O fragmento denominado **“Uma cidade chamada Itaipu”** é retirado de uma linha do tempo e diz:

A região começa a transformar-se num “formigueiro” humano. Entre 1975 e 1978, mais de 9 mil moradias foram construídas nas duas margens para abrigar os homens que atuam na obra. Até um hospital é construído para atender os trabalhadores. Na época, Foz do Iguaçu era uma cidade com apenas duas ruas asfaltadas e cerca de 20 mil habitantes, em dez anos, a população passa para 101.447 habitantes (ITAIPU BINACIONAL, 2020).

Para se ter uma ideia dessas transformações, os investimentos em infraestrutura, como a pavimentação asfáltica, eram maiores nas vilas da usina que no restante da cidade, menciona Conte (2012), ao citar documento elaborado em um Seminário de Desenvolvimento Regional que aponta dados dos anos de 1976 a 1981. A autora enfatiza que isso evidencia uma segregação em Foz, a cidade dos funcionários de Itaipu, que existe dentro de Foz do Iguaçu, e a cidade dos não funcionários que abarca o restante da cidade.

Como resultado da atração populacional da obra de Itaipu, o mapa da área urbana de Foz do Iguaçu no ano de 1980 apresenta grande incremento de terras para uso urbano (figura 22). O crescimento dos loteamentos entre 1970 e 1980 foi vertiginoso. É a maior expansão tanto em relação aos anos anteriores quanto nas décadas seguintes que serão demonstrados mais adiante.

A abertura de novas áreas para ocupação urbana se deu para todas as direções da cidade, todavia ocorreram especialmente para os sentidos Norte e Nordeste do então núcleo urbano, indo em direção ao canteiro de obras da usina. Além disso, ocorreu também a expansão seguindo o trajeto da rodovia BR-277.

Como aborda Araújo (2018), há desse modo duas lógicas de crescimento espacial na cidade, uma conhecida por periurbanização e a outra de expansão reticular. “A primeira traduz a expansão urbana a partir de áreas periféricas, a segunda caracteriza a expansão urbana segue o traçado das malhas e das redes (...)” (*Ibidem*, 2018, p. 62).

Foz do Iguaçu saiu de 1970 com 33.966 habitantes e chegou em 1980 com 136.352 moradores. Nesse período há crescimento tanto da rural quanto da urbana. A população rural passou de 13.902 para 34.814, mais que duplicou. No caso da população urbana, Foz do Iguaçu passou 20.064 moradores para 101.538. Um aumento de cinco vezes. No mesmo período, a taxa de crescimento populacional no estado do Paraná foi de 10,7%. Enquanto isso, em Foz do Iguaçu o crescimento atingiu 300%.

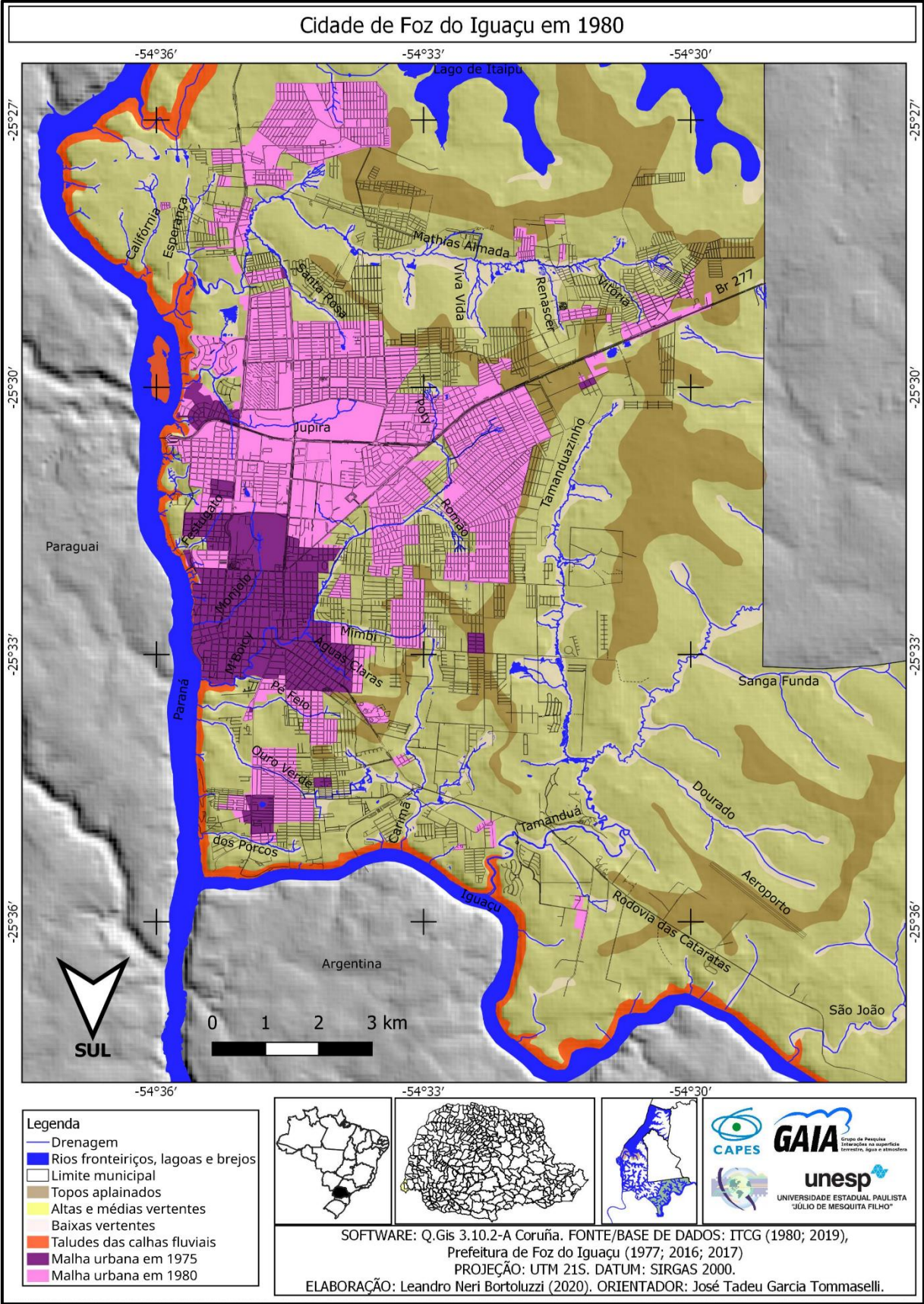
Durante a construção de Itaipu, além do já exposto, outra característica que se evidencia é o problema de ordenamento da cidade de Foz do Iguaçu (SOUZA, 2009). Se por um lado há a construção de infraestrutura para os funcionários da Itaipu, o número de pessoas que chegam à cidade durante esse período é superior, logo era necessário que a cidade desse suporte também ao contingente de trabalhadores que não viviam diretamente do labor em Itaipu.

Quem não trabalhava na usina almejava viver de outras funções, associadas ao comércio, indústria, serviços, entre outros. Esse incremento populacional e a construção de Itaipu demandou uma série de serviços e equipamentos que levaram os serviços de Foz do Iguaçu a colapsarem (SOTUYO, 1998).

O acréscimo populacional, o contingente de empregados da usina com salários elevados quando comparados a realidade local, o encarecimento do solo urbano e a alta demanda por infraestrutura e serviços fizeram a cidade presenciar de um lado o surgimento de uma classe média consumidora e, de outro lado, o empobrecimento de muitas pessoas que estiveram a margem do dinamismo econômico de Foz do Iguaçu ao longo do seu inchaço populacional.

Se analisarmos a figura 22 com a representação da malha urbana de Foz do Iguaçu no ano de 1980, iremos identificar que a cidade triplica a sua área. Somente as vilas A, B e C da Itaipu se somadas representam uma área semelhante ao que era a cidade em 1975.

Figura 22 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1980.



Fonte: O autor.

Os vários novos bairros surgiram especialmente ao longo da bacia hidrográfica do rio M'boicy, incluindo todos os seus afluentes, do arroio Jupira, arroio Ouro Verde, do Festugato e Monjolo.

Em menor expressão, também foram urbanizados vários pontos das bacias dos rios Mathias Almada, Pé-Feio, Bela Vista e dos Porcos. Áreas ainda menores surgiram, como os loteamentos sobre as bacias de drenagem do Carimã, Tamanduazinho e Tamanduá.

Com exceção das áreas menores, quase todas as bacias com incremento de área urbana foram ocupadas do topo ao fundo de vale, nas vertentes do lado direito e esquerdo do canal fluvial, mesmo quando ocupando uma pequena parte do segmento total do canal.

A alteração da paisagem nas cabeceiras de drenagem foi muito comum nos novos empreendimentos, de modo que em 1980 as áreas aplainadas nas cabeceiras de drenagem dos rios Monjolo, Festugato, M'Boicy, Romão, Águas Claras, Santa Rosa, Esperança, Vitória e Jupira, antes usadas por outras funções, agora foram inseridos no uso urbano.

Concomitante, os ambientes fluviais começaram a se tornar cada vez mais artificializados, com suas margens ocupadas por elementos urbanos. Nessa fase, muitos córregos já se encontravam confinados no espaço urbano, o que contribuiu significativamente para a ocorrência de problemas ambientais.

2.7 O espaço urbano de Foz do Iguaçu após 1980: a sua forte articulação com o Paraguai

Ao entrar na década de 1980, Foz do Iguaçu continuava a receber grande leva de trabalhadores na esperança de emprego. Nesse período a usina se encontrava na etapa final da construção. A partir de então começou a ocorrer o desligamento de muitos barrageiros²¹, as demissões atingiram a casa de milhares. Muitos sem condições para pagamento de aluguel devido ao desemprego, buscaram nas favelas a alternativa de moradia (CATTA, 2009).

Se por um lado a Itaipu foi tida como esperança e oportunidade para milhares de trabalhadores vindos dos mais remotos cantos do Brasil, ela também é apresentada como “responsável pela expansão da periferia empobrecida de Foz do Iguaçu (...) aumentando desta forma os problemas sociais da cidade” (CONTE, 2012, p. 185).

²¹ Barrageiro é o nome atribuído aos operários que trabalharam na construção da usina hidrelétrica de Itaipu.

Enquanto a usina de Itaipu dispensava muitos funcionários, ocorria concomitantemente o incremento do comércio em Ciudad del Este, no Paraguai. O país vizinho veio aumentando as relações diplomáticas e econômicas com o Brasil ao longo do século XX por meio de acordos entre os dois países. Nesse contexto se inseriram a construção da Ponte da Amizade, da usina de Itaipu e a pavimentação da rodovia BR 277.

Também foram estabelecidos acordos para outras obras, acordos que envolviam a venda de terras aos brasileiros na banda oriental paraguaia e o direito de uso do Porto de Paranaguá no litoral paranaense para importação e exportação de mercadorias. Até aquele momento as importações e exportações paraguaias eram dependentes, em grande maioria, da utilização do sistema fluvial do rio da Prata, submetido a relações comerciais com a Argentina. Um dos portos paraguaios muito utilizado até aquele momento era o porto fluvial de Presidente Franco, vizinho a Foz do Iguaçu, na margem direita do rio Paraná.

Naquela conjuntura, em 1956 o governo paraguaio aceitou o início de um plano de estabilização econômica elaborado pelo Fundo Monetário Internacional que, entre outras coisas, diminuiria as tarifas de importação (SEYLER, 1990), promovendo a entrada de produtos estrangeiros. Essa entrada agora seria facilitada pela ligação ao oceano Atlântico via Br-277 e porto de Paranaguá.

A partir disso, Ciudad del Este se tornou o ponto de entrada da mercadoria estrangeira que chegava pelo Brasil e atravessava a Ponte da Amizade. Muitas dessas mercadorias eram negociadas via imigrantes taiwaneses que começaram a se instalar no Paraguai ainda no final dos anos 1950. O Paraguai foi um dos primeiros países a reconhecer a autonomia de Taiwan e isso foi primordial para o estabelecimento de boas relações entre os dois povos. É importante frisar que Taiwan já se inseria na produção de mercadorias de baixo valor antes da China continental. Posteriormente, após a abertura da região chinesa do Cantão para essa atividade, também começaram a surgir imigrantes cantoneses em Ciudad del Este com o objetivo da comercialização dos seus produtos (PINHEIRO-MACHADO, 2009).

Outro grupo imigrante que foi muito importante no processo de expansão do comércio em Ciudad del Este corresponde aos árabes. A maioria é proveniente da Síria e do Líbano. Muitos dos primeiros árabes que chegaram na fronteira já viviam no Brasil. Em suma, eles se deslocaram para a região da tríplice fronteira atraídos pela possibilidade de comércio entre Foz do Iguaçu e a recém-criada Ciudad del Este. Isso favoreceu que, posteriormente, muitos árabes fossem atraídos para a mesma região, agora motivados nomeadamente pela fuga dos conflitos naqueles países. Logo, a fuga dos conflitos e a expansão do comércio fronteiriço

desde a construção da ponte da Amizade foi visto como oportunidade por esses povos (RABOSSI, 2004).

Adicionalmente, ainda nos anos 1960 surgiu a primeira concessão estabelecendo Ciudad del Este como zona franca. Sucessivas regulamentações outorgadas pelo governo paraguaio facilitaram a importação de produtos internacionais desde aquela década (*Ibdem*, 2010). As liberdades comerciais concedidas pelo governo paraguaio contribuíram para a atração de imigrantes, sobretudo taiwaneses, chineses, libaneses e sírios, mas também, coreanos, japoneses, entre outros. Eles viram em Ciudad del Este o ponto de entrada das mercadorias internacionais, associado ao baixo controle fiscal e acesso ao mercado consumidor brasileiro como uma forma de prática de suas atividades ligadas ao setor terciário.

A consolidação do comércio e o crescimento econômico na cidade vizinha à Foz é considerado por Lima (2011) o processo que incentivou o aumento populacional na tríplice fronteira, após o fenômeno Itaipu. Nisso, um grande contingente de desempregados de Foz do Iguaçu viu no comércio de Ciudad del Este um meio de sobrevivência.

Mas há ainda outro fator que também influenciou o dinamismo populacional e econômico no espaço fronteiro. Desde o início do século XX, a região começou a receber os primeiros turistas que tinham por objetivo conhecer a magnitude das Cataratas do Iguaçu. Décadas após já havia sido criado o Parque Nacional do Iguaçu²² no Brasil e o Parque Nacional del Iguazú²³, do lado argentino, e assim o turismo se estruturava pouco a pouco em Foz do Iguaçu e Puerto Iguazú.

Na figura 23 é possível ver as quedas, parte dos dois parques nacionais e um hotel luxuoso no lado brasileiro. A altura média dos saltos maiores é de 70 metros e cada degrau representa um derramamento de lava – *trapp*. Após as quedas, o rio percorre o seu trajeto confinado em um cânion a partir do confinamento em falhas e fraturas geológicas (MINEROPAR, 2007).

A partir dos anos 1980 com a inauguração da usina hidrelétrica de Itaipu e a ascensão do comércio em Ciudad del Este, há a incorporação desses roteiros no turismo local e esta atividade assumiu o protagonismo econômico na aglomeração.

²² O Parque Nacional do Iguaçu “[...] surge quando as Cataratas do Iguaçu chamam a atenção dos primeiros visitantes, entre eles Alberto Santos Dumont, que a visitou em 1916 e intercedeu junto ao presidente do Estado do Paraná, Affonso Alves de Camargo, para que o local fosse desapropriado – ele pertencia a um civil chamado Jesus Val -, e se tornasse um patrimônio público. No dia 28 de julho daquele mesmo ano, o decreto nº 63 declara a área de 1008 hectares como de utilidade pública; somente em 1939, por decreto do presidente Getúlio Vargas, a área passou a ter os atuais 156.235,77 hectares” (CURY; FRAGA, 2013, p. 462).

²³ O Parque Nacional del Iguazú foi criado em 1934 e serviu de impulso para o crescimento da cidade fronteira argentina (*Ibdem*, 2013)

Figura 23 – Vista panorâmica do conjunto de quedas que forma as Cataratas do Iguaçu.



Fonte: Autor Desconhecido, disponível em: <https://www.hotelsanmartin.com.br/blog/guia-cataratas-iguacu-foz/>

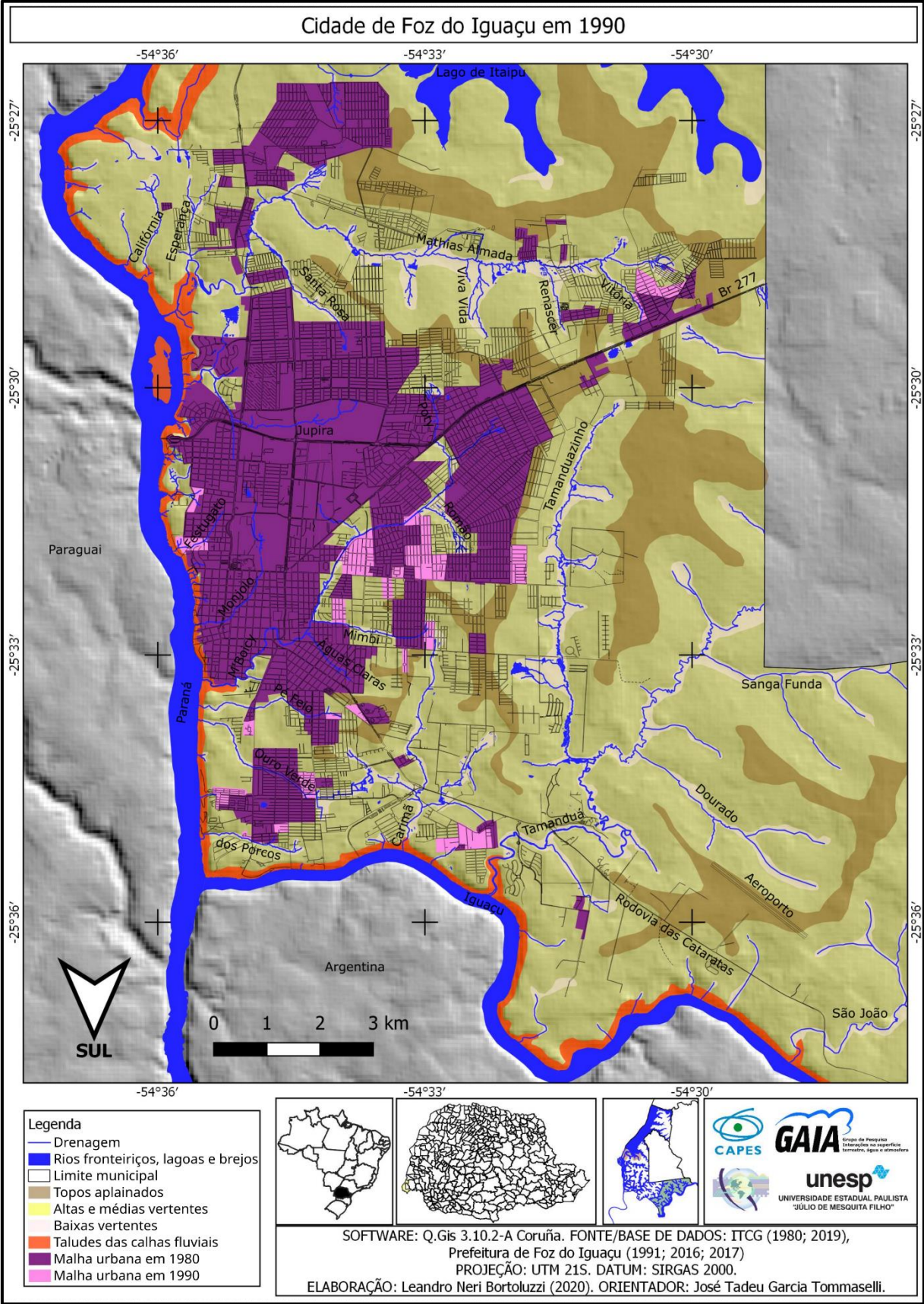
Devido aos fatores supracitados, não apenas os lados paraguaio e argentino da fronteira cresceram, ainda que Puerto Iguazú cresceu de forma muito menos intensa, mas também o lado brasileiro. Isso fez surgir a necessidade de incorporação de novas áreas à cidade iguaçuense.

Ao longo dos anos 1980, os novos bairros de Foz do Iguaçu foram criados, principalmente na bacia hidrográfica do rio M'Boicy, em sua vertente da margem esquerda do rio. Eles ocuparam vazios urbanos existentes entre outros bairros e foram construídos ocupando setores dos topos, mas também das encostas e fundos de vale. Há ainda uma nova área incorporada no divisor de águas das bacias do M'Boicy e do Tamanduazinho. Continuando na área central, surgiram moradias no trecho inferior da bacia do córrego do Festugato, bem próximo a calha fluvial do rio Paraná.

Também surgiram loteamentos novos no setor sul da cidade, especialmente na bacia do córrego Ouro Verde, na margem direita, da média vertente até o fundo de vale. O mesmo na bacia do rio dos Porcos, na sua margem direita. Ainda no setor sul foi criado um novo bairro próximo a foz do rio Tamanduá, próximo ao rio Iguaçu.

Outra bacia com incremento de urbanização foi a do córrego Pé-Feio, com prevalência junto a nascente, o mesmo aconteceu na cabeceira de drenagem do rio Carimã. Elas podem ser vistas na figura 24.

Figura 24 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 1990.



Fonte: O autor.

Já no setor Nordeste, conhecido como Três Lagoas, foram criados novos loteamentos no topo e média vertente e nas áreas da cabeceira de drenagem do rio Mathias Almada. Na área segue a tendência de expansão reticular na área adjacente a rodovia Br-277.

Apesar da pequena expansão da área urbana, se comparado a década anterior, a cidade continuou a apresentar um elevado crescimento da população. Nesse interstício, a área urbana que apresentava 101.538 habitantes em 1980, passou a ter 186.385 habitantes em 1991 (IBGE, 1991). O crescimento foi de aproximadamente 85%.

Outra característica é que a população rural de Foz do Iguaçu diminuiu de 34.814 habitantes para apenas 3.738. A explicação mais sensata para esse fenômeno é o fato de que na primeira metade da década a construção da usina de Itaipu foi concluída e foi formado o reservatório.

O processo de inundação de vastas áreas de terras foi acompanhado da saída de muitas pessoas que viviam no campo. Muitas destas foram para a cidade e outra grande parte migrou para outros municípios e estados brasileiros.

A construção de Itaipu, o crescimento do comércio de Ciudad del Este e do turismo, especialmente para visitação das Cataratas, e o alagamento de grandes faixas de terras agrícolas do município foram, em conjunto, os fatores que fizeram com que a população do município saísse de 136.352 habitantes, em 1980, e chegasse a 190.123 pessoas, conforme o censo do IBGE de 1991, se fixando sobretudo na área urbana.

Embora o aumento populacional continuou elevado nos anos 1980, a malha urbana não cresceu na mesma proporção, pois a quantidade de lotes vazios era grande. Isso fez com que os loteamentos urbanos existentes pudessem absorver grande parte do crescimento populacional. Isso não significou a aquisição de lotes por todas as famílias, tanto é que continuaram a existir áreas de ocupação irregular por pessoas que não apresentavam condições financeiras para se inserirem no processo de aquisição legal de imóveis.

Enquanto ocorreu um tímido aumento da malha urbana na década de 1980, comparada a década anterior, entre 1990 e 2000 a malha urbana teve um crescimento mais intenso. Esse interstício se constitui na terceira e última década de crescimento populacional elevado. Segundo o censo do IBGE (2000), a população chegou aos 258.543 habitantes e, desses, 256.524 (99,22%) residiam na área urbana. Na área rural eram apenas 2.019 pessoas.

Tal crescimento é atrelado sobretudo ao aumento do comércio legal e ilegal em Ciudad del Este e o aumento da atividade turística na fronteira. Esses fatores associados a expansão universitária em Foz do Iguaçu, uma maior atuação de Itaipu no desenvolvimento econômico regional e a consolidação da região oeste do Paraná no agronegócio brasileiro,

credenciam a inserção cada vez maior de Foz do Iguaçu, bem como da aglomeração urbana de fronteira no meio-técnico-científico-informacional, a expressão da globalização.

Enquanto na década anterior já havia loteamentos capazes de absorver um grande contingente populacional, neste momento a capacidade de absorção era menor. Logo, foi necessário a ampliação da malha urbana com a criação de inúmeros outros loteamentos.

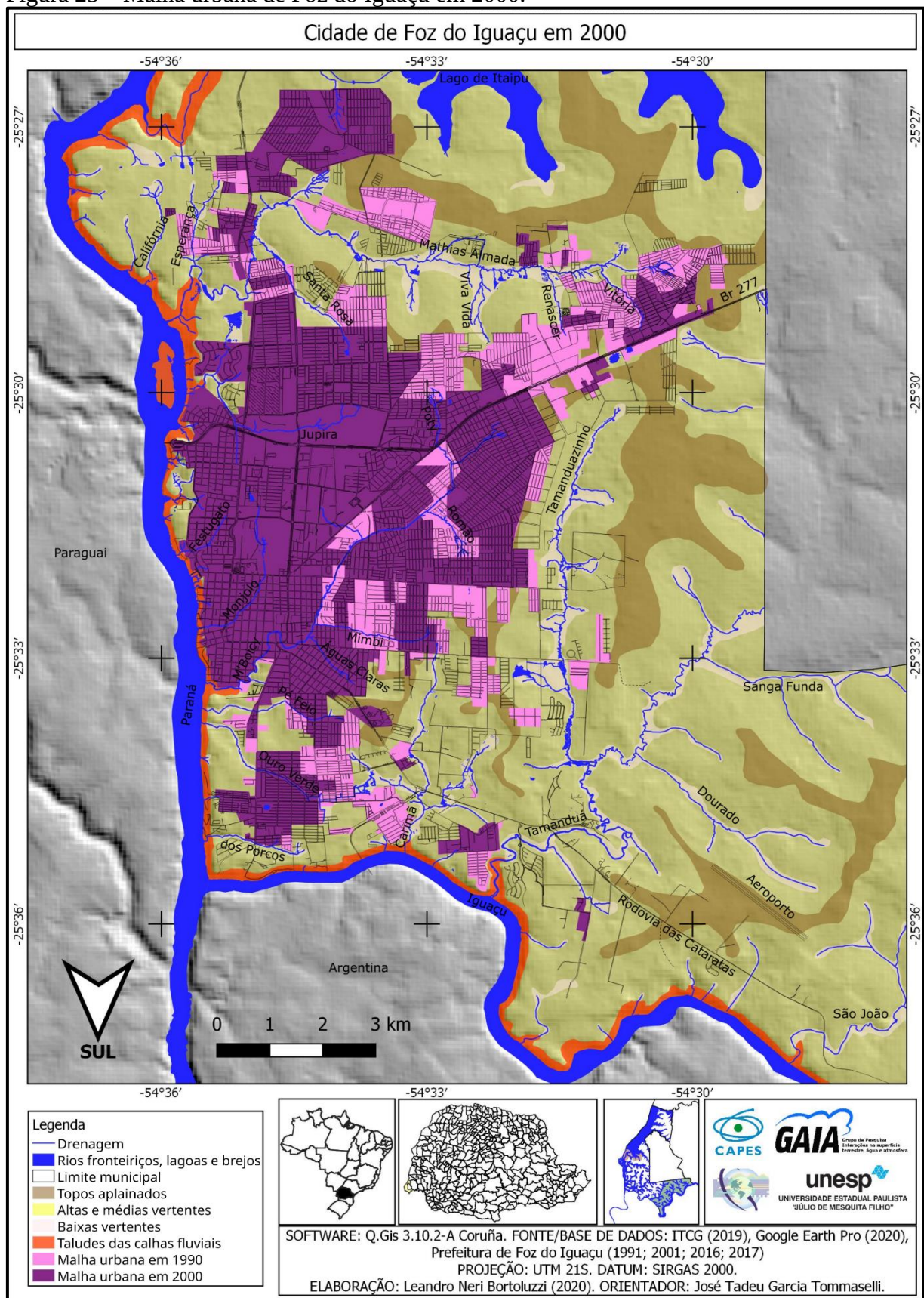
As novas áreas incorporadas foram os setores norte, leste e sul e alguns vazios urbanos (figura 25). Estes últimos, predominavam na bacia do rio M'Boicy e três de seus afluentes, os córregos Mimbi, Romão e Poty. No Mimbi, o vazio urbano incorporado ocupava áreas do topo ao fundo de vale. Na bacia do Romão, se deu especialmente na média vertente e fundo de vale, incluindo a cabeceira de drenagem. Em relação ao Poty, foram incorporadas as áreas da cabeceira de drenagem e fundo de vale junto a foz.

No setor leste, áreas rurais da bacia do rio Tamanduazinho foram substituídas por loteamentos urbanos, isso nas áreas de topo e média vertente. Nos trechos superior, intermediário e inferior do canal. Nesta bacia os loteamentos ocorreram sem uma lógica, não apresentando continuidade da malha urbana. Essa bacia integra a bacia do rio Tamanduí, que apesar de ser quase totalmente rural, também viu o aumento da ocupação urbana na área junto a foz, em sua margem direta, já bem próximo ao cânion do rio Iguaçu.

Outras bacias que tiveram acréscimo da urbanização na região sul foram as dos córregos Ouro Verde, Carimã, dos Porcos e Pé Feio. No primeiro caso, isso ocorreu do topo ao fundo de vale, especialmente na margem direita, nas proximidades do trecho superior do canal. No segundo caso, foram abertos novos loteamentos nas áreas de topo, no divisor de águas junto a bacia do Tamanduazinho e na margem direita próximo a foz, desde o divisor de águas até a baixa vertente. Na bacia do córrego dos Porcos a nova área incorporada se deu junto ao fundo de vale, próximo da nascente. Na última bacia ocorreu a urbanização da cabeceira de drenagem e alguns setores do trecho intermediário e inferior do canal.

A bacia do Mathias Almada também teve porções substituídas por moradias urbanas. Isso ocorreu em ambas as margens, especialmente na esquerda, pois ela fica mais próxima da região central e da rodovia BR 277. Neste caso, junto ao trecho superior do canal foram ocupadas áreas de topo, cabeceiras de drenagem, encostas e fundos de vale.

Figura 25 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 2000.



Fonte: O autor.

No trecho intermediário, os loteamentos predominaram no topo e média vertente. Neste caso, destacam-se os loteamentos Cidade Nova e Cidade Nova II, que foram destinados às pessoas que ocupavam áreas irregulares em outros setores da cidade, e os loteamentos no afluente denominado de córrego Santa Rosa, que se estendem do topo ao fundo de vale. Além dos citados, no Mathias Almada foram construídos novos empreendimentos próximos ao trecho inferior do rio, especialmente no fundo de vale de um afluente, o córrego Esperança

Enquanto nos anos 1980 e 1990 ocorreu intensa atividade comercial em Ciudad del Este, na chegada dos anos 2000 as atividades comerciais começaram a apresentar declínio.

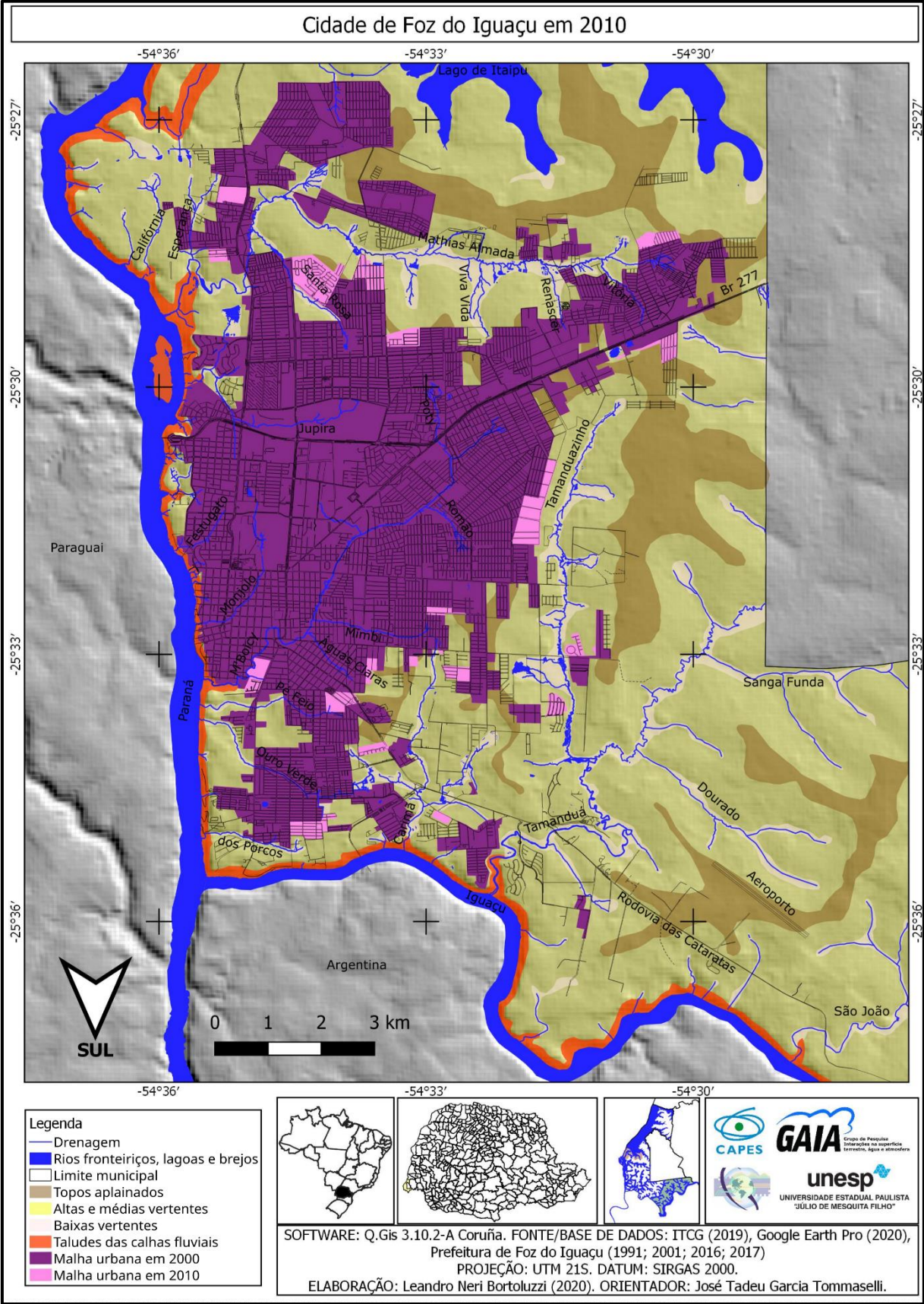
A liberalização das importações, a estabilização monetária e a disponibilização cada vez maior do crédito ao consumidor, que passa a adquirir produtos eletrônicos em prazo dilatado no mercado nacional, acabam diminuindo o efeito da vantagem de preço oferecida pelos produtos paraguaios (LIMA, 2011, p. 114).

A diminuição da atividade comercial com Ciudad del Este e a baixa oferta de emprego nos primeiros anos do século XXI fizeram com que o município, que até os anos 2000 contava com 258.543 habitantes, chegasse em 2010 um contingente de 256.088 habitantes. Ocorreu uma redução de pouco mais de duas mil pessoas. No mesmo período, há um pequeno aumento na população rural, 107 pessoas. Mas na área urbana há uma diminuição de 2.562 pessoas (1%). Mesmo com a diminuição populacional, há a incorporação de novas terras a malha urbana da cidade, em especial no eixo norte-sul, destacados na figura 26.

Das novas áreas expandidas, na região norte do município predominou a abertura de loteamentos na bacia hidrográfica do rio Mathias Almada, em ambas as encostas, majoritariamente no trecho médio do canal fluvial. Ao sul, predominaram novos loteamentos nas bacias do rio Pé Feio, Ouro Verde, Carimã e dos Porcos.

No setor leste também foram criados novos empreendimentos, nas bacias do Tamanduazinho e Tamanduá. Destaca-se nesse período a incorporação de uma área grande na bacia do Tamanduazinho, no topo e alta vertente, como parque industrial. Esse empreendimento surgiu em 2005 como tentativa de atração de empresas. Além deste, também foram criados outros dois parques industriais, um em 1991 e outro em 1995. Apesar das tentativas de industrialização na cidade, a atividade industrial representava até o ano de 2010, segundo o IBGE, a ocupação de apenas 5,7% do total de pessoas empregadas.

Figura 26 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 2010.



Fonte: O autor.

De 2010 para 2020 a cidade de Foz do Iguaçu apresentou um crescimento de aproximadamente dois mil habitantes segundo as projeções do IBGE (2019). A cidade de 2020 se assemelha muito a Foz do Iguaçu dos anos 2000 em números populacionais. Entretanto, a cidade de 2020 apresenta uma oferta maior de serviços com o crescimento do turismo. Também cresceu a oferta de ensino universitário com a criação da UNILA – Universidade Federal da Integração Latino Americana e um campus do IFPR – Instituto Federal do Paraná. As duas instituições se somam a UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, que já existe desde os anos 1990, e de outras instituições privadas.

Junto a isso, foram atraídos para a cidade muitos estudantes de medicina para se graduarem em universidades paraguaias nas cidades fronteiriças. Elas foram criadas principalmente para atender a demanda de interessados no Brasil.

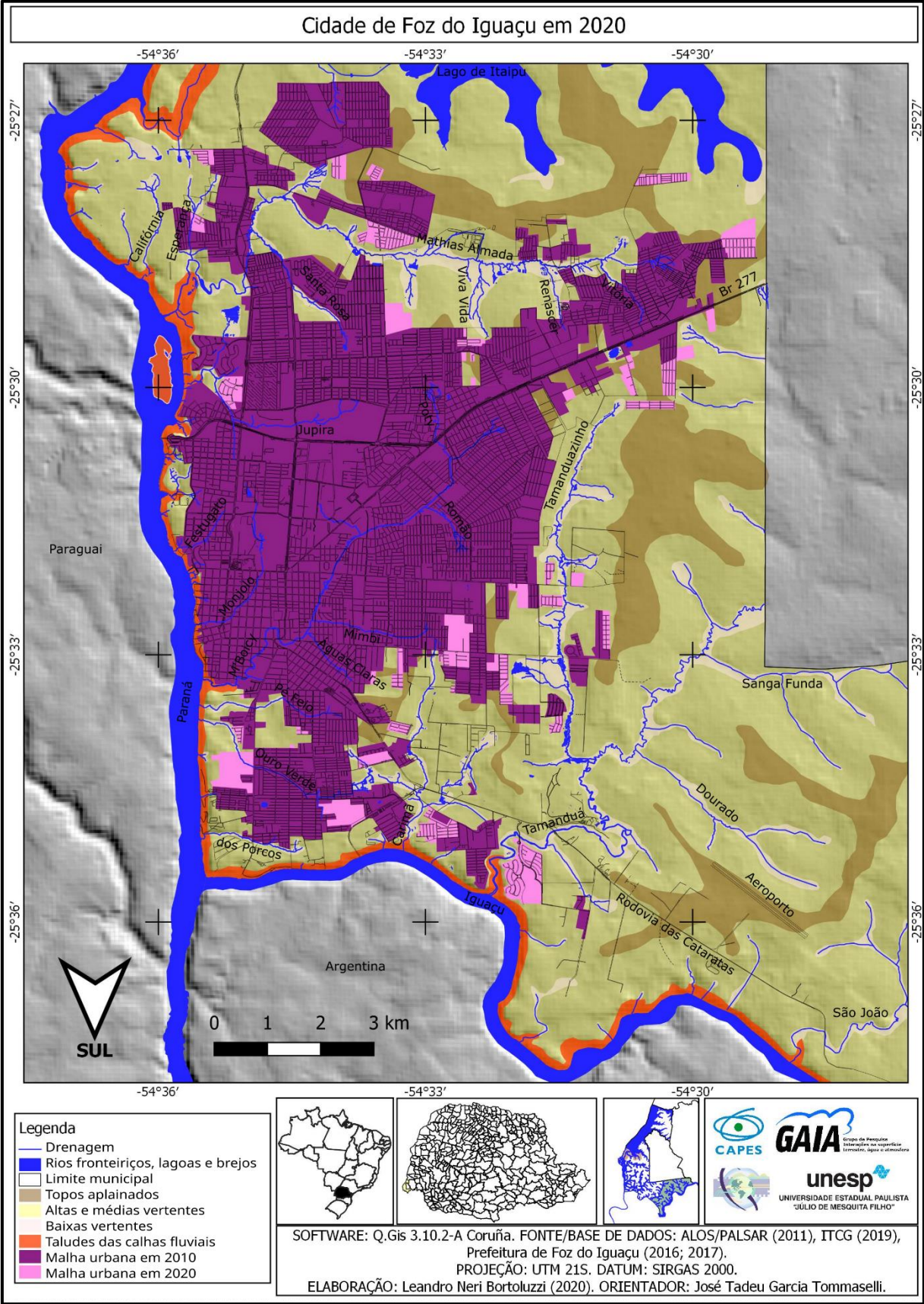
Apesar do pequeno crescimento populacional, existe maior demanda de moradias pelo aumento da oferta de serviços. Associado a isso e ao déficit habitacional na cidade, o programa Minha Casa Minha Vida, criado em 2009 durante o governo Luiz Inácio Lula da Silva, concedeu maior oferta de crédito imobiliário as classes de baixa renda. Com isso aumentou os financiamentos de imóveis populares e influenciou na expansão da cidade.

Entre 2010 e 2020, a expansão de novos loteamentos ocorreu em todas as direções, principalmente nas direções Sul, Leste e Nordeste, junto as regiões do Porto Meira, Carimã e de Três Lagoas. Os novos loteamentos são construídos nas bacias hidrográficas do rio Tamanduazinho, Tamanduá, Carimã, Ouro Verde, nas vertentes do rio Mathias Almada e um loteamento na bacia do arroio Jupira. Ainda que a expansão a oeste seja dificultada pela baixa disponibilidade de terrenos não urbanos, há também a abertura de loteamentos a oeste, próximo do rio Paraná (Figura 27).

Como resultado, o que se observa é a incorporação de espaços intraurbanos, mas também há a expansão no eixo da rodovia BR 277. Neste eixo, os novos loteamentos estão muito próximos do limite municipal com Santa Terezinha de Itaipu. Isso não significa que existará um processo de conurbação em breve, tendo em vista que a cidade de Santa Terezinha é bem menos populosa e ainda se encontra distante das partes mais próximas de Foz do Iguaçu, cerca de sete quilômetros.

No eixo de expansão supracitado, os novos loteamentos situam-se nas bacias do rio Tamanduá e Tamanduazinho, seu afluente. Em ambos os casos eles ocorrem nas adjacências das cabeceiras de drenagem.

Figura 27 – Malha urbana de Foz do Iguaçu em 2020.



Fonte: O autor.

No caso do Tamanduazinho, há também outros dois eixos de expansão. Ambos ficam no trecho médio do canal, no prolongamento das avenidas República Argentina e Felipe Wandscheer. Nesse sentido, já ocorre a expansão da cidade para a vertente situada a esquerda do Tamanduazinho. Após o afluente supracitado encontrar as águas do Tamanduá, ele percorre seu trajeto em paisagem rural. A exceção ocorre nas proximidades da foz do rio Tamanduá que já possui urbanização consolidada na margem direita e a existência de um novo loteamento de alto padrão na margem esquerda.

A bacia do rio Mathias Almada também apresenta novos loteamentos. Eles ocorrem em ambas as vertentes, dos quais quatro em áreas cabeceiras de drenagem de afluentes do mesmo. Um deles chega ao fundo de vale do afluente córrego Esperança.

Apesar do surgimento de novas áreas urbanas, isso não exclui a ocorrência de novas ocupações. O maior exemplo é a ocupação urbana do Bubas, no sul da cidade, na bacia do córrego Ouro Verde. Esse assunto será melhor explorado no próximo capítulo.

2.8 Resumo do capítulo

A produção da cidade se dá pela relação conflituosa entre os vários atores, donos do capital, Estado e conjunto dos trabalhadores e grupos sociais excluídos. Além do mais, a cidade se desenvolve em um espaço dotado de heranças da forma de uso e apropriação dos diferentes grupos que ocuparam a base física e material onde, posteriormente, a cidade emerge.

Por meio deste entendimento, o atual capítulo foi elaborado para entendermos como os diferentes grupos humanos que viveram nesta terra se apropriaram do relevo e utilizaram as águas dos rios que drenam a atual Foz do Iguaçu e proximidades.

Para isso buscamos informações, realizamos leituras de fontes bibliográficas e históricas que subsidiassem a análise. Também reconstruímos a expansão da ocupação urbana após a segunda metade do último século por meio de mapas, fotos aéreas e imagens de satélite. Esta reconstrução foi elaborada sobre o esboço geomorfológico de Foz do Iguaçu que foi construído por técnicas de estereoscopia em ambiente digital.

Os dados e as referências que apresentamos ao longo do capítulo conseguiu sustentar o entendimento de que a paisagem das terras, que hoje formam Foz do Iguaçu, passou por diferentes modos de uso e apropriação, sempre pautados pelos sistemas técnicos e objetos técnicos empregados nos distintos momentos.

Até o final do século XIX foram atribuídas a essas terras um uso moderado na ideia de manutenção da floresta, nele os povos nativos estabeleciam um aproveitamento menos predatório quando comparado ao atual. Ao longo do período colonial, ainda que a lógica de ocupação tivesse por função um uso exploratório de suas terras, a área de estudo não era de interesse imediato para ocupação e por isso a floresta se manteve em pé, o que contribuiu na manutenção das práticas de vida do povo Guarani.

Ao longo desse tempo verificamos que a região estava inserida no que Santos (2006) define como meio natural. Nele os objetos culturais entendidos como extensão corporal estabeleciam a mediação nas relações entre sociedade e natureza. Entendemos ainda que o *locus* das ocupações nesse interstício se dava prioritariamente nas baixas vertentes, junto as áreas adjacentes aos cursos d'água, entretanto isso não significava a depredação dos ambientes fluviais como conhecemos atualmente.

Os canais fluviais tinham como emprego principal a esses grupos a função de possibilitar a hidratação, lazer, higiene, busca de alimentos e vias de transporte. Porém, cabe salientar que, posteriormente, com a chegada dos europeus, os rios serviram como caminhos de expansão colonial e ,ao mesmo tempo em que o homem branco aumentava as áreas de suas colônias, os povos indígenas sofriam as consequências da perversidade colonial.

Após a independência dos Estados nacionais sul-americanos, os rios Paraná e Iguaçu assumem função de linha fronteira na tríplice fronteira. Ao findar do século XIX a paisagem de clímax ecológico passou a ser transformada pela extração de erva mate e de toras de madeira. Nesse período os vapores aparecem como objeto técnico de grande valia no sistema *obrageiro* por possibilitar o escoamento dos recursos vegetais extraídos em regime de semi-escravidão pelos *mensus*. Nesse ponto, os rios, Iguaçu e principalmente o Paraná, se continuaram a ser vias fluviais, agora como importantes vias de escoamento das riquezas naturais dessas terras. Concomitante, a fundação de Foz do Iguaçu e o uso dessas terras para o desenvolvimento da agricultura também contribuem para a transformação do espaço fronteiro.

Dado aos processos socioeconômicos, no final do século XIX e primeira metade do século XX, além dos grandes rios, os seus afluentes de pequena ordem foram fundamentais no dia a dia das atividades desenvolvidas nas propriedades rurais, seja para a dessedentação animal ou para os usos domésticos.

No início da segunda metade do século XX, já dado o declínio do sistema *obrageiro*, a região passou a vivenciar investimentos estatais, principalmente do governo

federal, com isso a região presenciou significativas mudanças. O Estado como agente produtor do espaço foi responsável por criar uma série de infraestruturas.

No primeiro momento foi a construção da ponte da Amizade e da rodovia BR-277 e depois o início das obras da Itaipu Binacional foram responsáveis por elevar a população de Foz do Iguaçu e dinamizar a economia regional. De tal modo, o rio Paraná se torna recurso energético fundamental no processo de industrialização brasileiro. Dadas as condições naturais, o seu curso entre Foz do Iguaçu e Guaíra foi posto como reservatório da usina hidrelétrica de Itaipu. Além do rio Paraná, o rio Iguaçu começou a ter grande importância tendo em vista o uso das Cataratas do Iguaçu para turismo ecológico.

Foz do Iguaçu teve a passagem de então uma condição predominantemente rural à uma cidade média com forte crescimento populacional, especialmente entre os anos de 1970 e 2000. O aumento populacional em Foz e nas demais cidades fronteiriças trouxe como reflexo na sua paisagem as contradições e tensões do espaço urbano fronteiriço. Ao mesmo tempo em que as cidades da fronteira se dinamizaram e vislumbraram um crescimento populacional, se fez evidente a inserção regional nos processos da globalização e sua consequente passagem ao meio-técnico-científico-informacional.

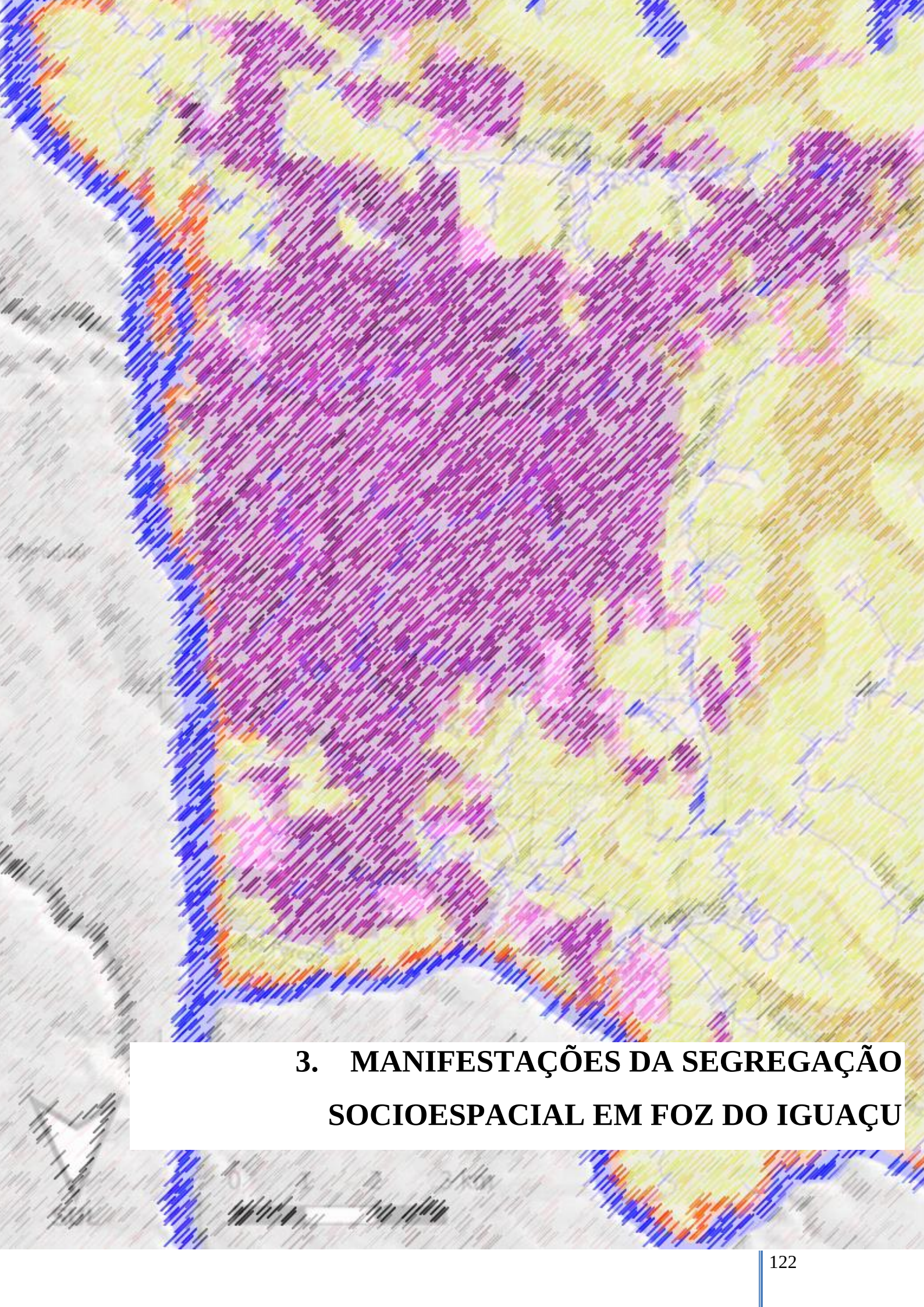
Na atualidade, os rios que outrora tiveram outros significados, exprimem problemas socioambientais porque suas drenagens estão confinadas dentro do tecido urbano. Apesar de ser uma cidade média, Foz do Iguaçu apresenta problemas socioambientais comuns as grandes cidades da periferia capitalista, com riscos às populações que vivem especialmente nos fundos de vale. Esses fenômenos serão discutidos nos próximos capítulos.

O quadro 4 sintetiza como se configurou os usos e o reflexo na paisagem de Foz do Iguaçu ao longo dos períodos técnicos abordados.

Quadro 4 - Síntese das características da paisagem de Foz do Iguaçu em diferentes períodos.

Período	Grupos humanos	Predomínio da ocupação do relevo	Predomínio no uso dos rios	Condições dos cursos d'água	Características da paisagem
Meio natural (Até o final do século XIX)	(Até 1541) - Indígenas (Povos Guarani) (Após 1541) - Indígenas (Povos Guarani); - Espanhóis e Portugueses (exploradores, jesuítas e bandeirantes).	Predomínio nas baixas vertentes e parte dos taludes das calhas fluviais	Hidratação, lazer, higiene, busca de alimentos e vias de transporte	Pouca alteração nos leitos, águas não poluídas.	- Muito pouco artificializada, predomínio da vegetação nativa. - Relação da sociedade com a natureza estabelecida por meio de objetos culturais, sem elevado grau técnico.
Meio técnico (Final do século XIX a meados dos anos 1970)	- Indígenas (Povos Guarani); - Argentinos (Companhias <i>obrages</i>); - Paraguaio (Principalmente os <i>mensos</i>); - Brasileiros (Militares e primeiros colonos).	Topos, altas e médias vertentes, baixas vertentes e parte dos taludes das calhas fluviais.	Hidratação, lazer, higiene, busca de alimentos e vias de transporte, dessedentação animal, limite fronteiro; geração de energia.	Pouca alteração, águas pouco poluídas	- Aumento da artificialização, A vegetação nativa dá lugar as plantações e urbanização incipiente. - Relação da sociedade com a natureza estabelecida por meio de objetos técnicos. Ex: máquinas, vapores.
Transição do Meio técnico para Meio técnico-científico-informacional (Meados de 1970 aos dias atuais)	Grande diversidade populacional, incluindo migrantes de várias regiões do país e imigrantes (especialmente Sírios, Libaneses e Chineses).	Topos, altas e médias vertentes, baixas vertentes e parte dos taludes das calhas fluviais.	Hidratação, lazer, higiene, busca de alimentos e vias de transporte, dessedentação animal, turismo, limite fronteiro, geração de energia elétrica, contrabando e tráfico de ilícitos.	Muitas alterações no leito fluvial, ocupação intensa das margens, canalizações abertas e fechadas na cidade, rios com elevado grau de poluição.	- Elevado grau de artificialização. Predomínio de elementos urbanos e de áreas agrícolas monocultoras. - A relação da sociedade com a natureza começa a ser pautada por objetos técnicos e informacionais, com elevado grau de científico. Ex: sistemas informatizados.

Organização: Autor.



3. MANIFESTAÇÕES DA SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL EM FOZ DO IGUAÇU

Enquanto no capítulo anterior discutimos a ocupação da cidade de Foz do Iguaçu nos diferentes compartimentos do relevo, identificando os distintos períodos e como se deu a relação dos povos com os cursos fluviais, neste o foco é a discussão da segregação socioespacial presente na cidade.

Assim, centramos em exemplos de como esse processo pode ser visto em Foz do Iguaçu. Para isso escolhemos abordar sinteticamente alguns pontos, como as vilas de Itaipu, a existência de aglomerados subnormais, as ocupações, os espaços residenciais fechados e as ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social.

A escolha desses aspectos se deu porque acreditamos que são os exemplos mais agudos da manifestação da segregação socioespacial na área de estudo, mas isso não significa que a discussão desse processo se esgota nessas ocorrências. Assim, compreendemos que é possível fazer uma leitura da segregação socioespacial nesta cidade a partir da leitura conteúdo-forma dessas manifestações.

3.1. Exemplos de segregação em Foz do Iguaçu

3.1.1 As vilas de Itaipu

Em Foz do Iguaçu muito possivelmente a expressão mais evidente da segregação, notadamente conhecida pela população se deu na separação imposta pela Itaipu Binacional quando da construção das vilas A, B e C, que serviriam de moradias aos seus funcionários e familiares.

O acesso a cada um dos conjuntos residenciais foi estabelecido segundo critério de função dentro da empresa, que se traduz também na divisão dos funcionários pela condição social. O conjunto vila C ficou destinado aos barrageiros, ou seja, aos operários da construção da barragem. O conjunto vila B, em forma de condomínio fechado, foi destinado aos cargos de chefia. Já a vila A foi prometido aos técnicos e servidores administrativos.

Além da segregação entre os funcionários, Conte (2012) menciona que essas vilas representaram uma segregação em Foz, a cidade dos funcionários de Itaipu, que existe dentro de Foz do Iguaçu, e a cidade dos não funcionários que abarca o restante da cidade. Essa ideia já era apresentada por Ribeiro (2002), ao mencionar que as vilas de Itaipu representavam uma divisão em relação a cidade pré-existente, tanto que os funcionários da usina se viam como

estranhos à cidade e o mesmo pensamento predominava pelos moradores não trabalhadores de Itaipu.

Sotuyo (1998) corrobora o exposto. Em sua pesquisa de mestrado ela concluiu que os moradores das vilas A e B eram menos preocupados em interagir com o restante da cidade do que aqueles da vila C. Além disso, eles eram também mais favoráveis à existência de condomínios fechados, mesmo que, contraditoriamente, mencionavam ser importante a integração entre os moradores das diferentes áreas da cidade. A mesma autora também argumenta que essas vilas possibilitavam à Itaipu Binacional maior controle e poder sobre seus funcionários. Estratégia usada para uma empresa que se instalava sobre uma vastidão de contrariedades dos habitantes locais.

Também sobre as vilas, (*Ibidem*, 1998, p 74, grifo da autora) afirma que elas

[...] se apresentaram para a cidade de Foz do Iguaçu como um produto da fragmentação, do desenvolvimento desigual, como um espaço cheio de simbologias como “status” e poder. Induzindo seus moradores a uma imagem efêmera de si mesmos e mascarando sua realidade dentro do contexto local. O grupo de moradores das vilas tentou assumir uma identidade comum que lhes permitisse pertencer a esse espaço e diferenciá-los do restante da cidade.

Na figura 28 encontram-se recortes de fotos aéreas do ano de 1980 com os três loteamentos construídos pela Itaipu Binacional. Enquanto a vila C foi erguida próxima ao canteiro de obras e por consequência bem isolada do restante da cidade, as vilas A e B foram instaladas nas proximidades do tecido urbano pré-existente. A distância entre a vila C e as vilas A e B é de aproximadamente 4,5 km em linha reta.

Ao discorrer sobre as vilas de Itaipu, Ribeiro (2015) aponta alguns dados interessantes para demonstrar as diferenças de tratamento dado aos distintos grupos ligados à usina. As vilas A e B foram erguidas em caráter de duração permanente, já a vila C, dos barrageiros, era temporária. Assim sendo esta última deveria ser demolida após a conclusão da obra, tanto que parte da vila teve que ser demolida porque se situava em área de servidão, no trajeto de passagem das torres de alta tensão. Enquanto as duas primeiras foram atendidas com esgotamento sanitário em parceria entre a Itaipu e a Sanepar²⁴, a vila C não contava com tal serviço. As casas da Vila C eram inferiores às demais. Os filhos dos moradores da vila C estudavam na própria vila, separados dos das vilas A e B que estudavam juntos em um colégio na vila A.

²⁴ Companhia de Saneamento do Estado do Paraná.

Como resultado os tratamentos diferenciados para os funcionários se davam em todos os níveis, não apenas na remuneração, mas também pela separação dos indivíduos e no acesso destes a cidade como um todo, mesmo que a integração ao restante da cidade fosse muito mais desejada pelos residentes da vila C, como exposto por Sotuyo (1998). Vale ressaltar que ainda hoje a Vila C é um dos pontos mais longínquos do centro da cidade (Figura 29). O acesso a muitos serviços pelos seus moradores ainda é muito difícil tendo em vista a distância, os custos e o baixo acesso aos meios de transporte próprio e coletivo.

Figura 28 – Loteamentos construídos pela Itaipu Binacional, no entorno de Foz de Iguaçu, para abrigar os trabalhadores da futura barragem.



Fonte: ITCG (1980). Adaptado pelo autor.

3.1.2 Aglomerados subnormais

O caso das vilas de Itaipu é uma manifestação da segregação socioespacial na cidade, mas não a única. Enquanto as vilas evidenciam uma segregação articulada pela Itaipu Binacional, com objetivos atinentes à empresa, é possível apreender na cidade outras segregações.

Uma outra possibilidade de leitura do fenômeno é por meio da identificação dos aglomerados subnormais. Esse termo é empregado pelo IBGE para o Brasil todo e segundo nota técnica do censo de 2010, página 8,

É um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas, etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e/ou densa.

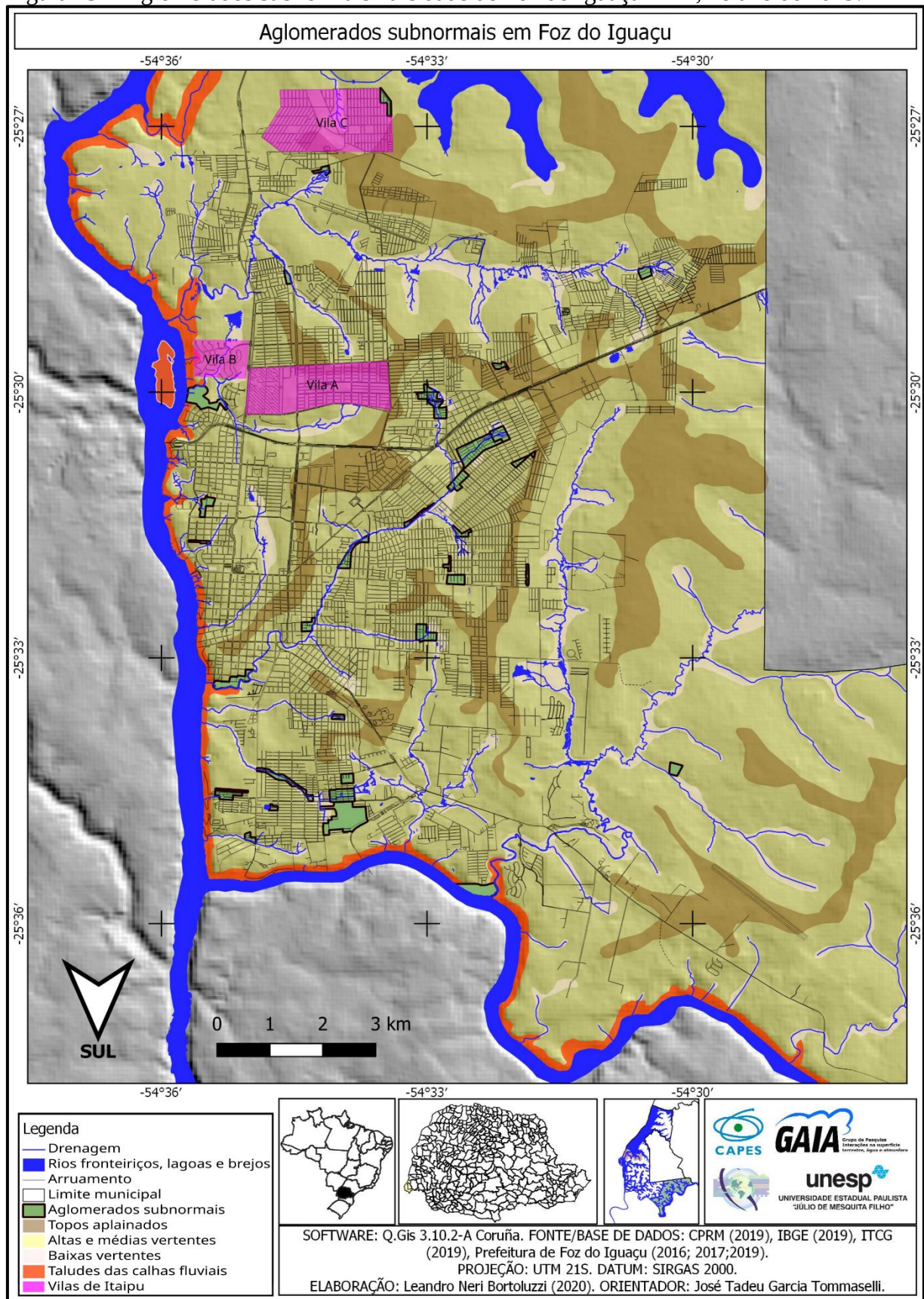
Desse modo, os aglomerados subnormais podem ser entendidos como áreas de segregação induzida, é a forma mais conhecida da segregação, dado que reconhece os aglomerados de pobreza na cidade, formados por grupos desprovidos de condições econômicas favoráveis, que foram se aglutinando em localidades ignoradas pelos agentes imobiliários.

Existe um levantamento e uma estimativa de aglomerados para Foz, ambos realizados pelo IBGE. O primeiro levantamento foi efetuado durante o censo do ano de 2010. Em 2019 foi elaborada uma estimativa para dar suporte ao censo de 2020. Essa estimativa não possui dados precisos como as do censo de 2010, mas em algumas áreas foram efetivadas atualizações de campo.

Em nível de Brasil, em 2010 existiam 323 municípios com aglomerados subnormais, na estimativa de 2019 a quantidade passou para 734. Além desse aumento, também cresceu a quantidade, que passou dos 6.329 aglomerados subnormais para 13.151. Como consequência, adveio também uma elevação na quantidade de habitações, saltando dos 3.224.529 para 5.127.747. Só no estado do Paraná são 135.188 domicílios nesta situação.

Conforme a estimativa, em 2019, Foz do Iguaçu apresentou 35 aglomerados, somando 7.032 domicílios, o que equivale a 7,68% do total de habitações, estando eles espalhados por toda área urbana, mas localizando-se sobretudo nas bacias hidrográficas do rio M'Boicy – região central e leste da cidade - e do córrego Ouro Verde – região sul da cidade. A localização dos aglomerados, bem como das vilas construídas por Itaipu, pode ser vista na figura 29.

Figura 29 – Aglomerados subnormais na cidade de Foz do Iguaçu – PR, no ano de 2019.



Fonte: Autor.

Os aglomerados estão majoritariamente nos fundos de vale, nas áreas a princípio descartadas pela lógica imobiliária e que foram sendo ocupadas no decorrer do tempo por populações de baixa renda.

Ainda que a utilização do conceito de aglomerados subnormais do IBGE seja importante na espacialização da pobreza e das condições precárias das habitações nas cidades brasileiras, ela não dá conta da totalidade da manifestação da pobreza em um determinado lugar. A título de exemplo, se leva em conta apenas as aglomerações com mais de 51 moradias.

As áreas com número inferior não são contabilizadas no processo, e a identificação de áreas menores é ainda mais importante por não se tratar de uma metrópole, mas uma cidade média. A gênese desses aglomerados pode ser melhor entendida quando associado a favelização em Foz do Iguaçu, assunto tratado a seguir.

3.1.3. Favelização e os espaços residenciais fechados

No estado do Paraná, é possível ter uma noção ampliada desses bolsões de segregação induzida quando utilizamos os dados de levantamento de áreas residenciais precárias cadastradas no SISPEHIS – Sistema de Informações Sobre Necessidades Habitacionais do Paraná. O sistema apresenta localidades definidas como aglomerações em cortiços, favelas, loteamento clandestino ou irregular e conjunto habitacional degradado.

Uma vantagem de sua utilização em relação aos aglomerados subnormais reside no fato de que os dados da COHAPAR agregam as áreas com menos de 51 unidades habitacionais necessárias no critério do IBGE.

Uma das condições para inclusão no SISPEHIS é a falta de documentação de posse do terreno, ou de documentação legal para funcionamento do loteamento, isso ajuda ilustrar como a destituição de poder aquisitivo faz com que uma parcela de pessoas não consegue adquirir moradia seguindo todos os preceitos jurídicos determinados pelo Estado.

Segundo dados do sistema, em Foz do Iguaçu havia, no ano de 2019, um total de 49 favelas e 12 loteamentos clandestinos ou irregulares, um conjunto habitacional degradado e nenhum cortiço. No ano de 2010, existiam 39 favelas e 26 loteamentos clandestinos ou irregulares, nenhum cortiço e nenhum conjunto habitacional degradado.

Dotados dessas informações, representamos na figura 30 as áreas de ocupação (pública e privada) na cidade, denominadas segundo o sistema como favelas. Para dar contraste a elas, cartografamos no mesmo produto os espaços residenciais fechados horizontais presentes

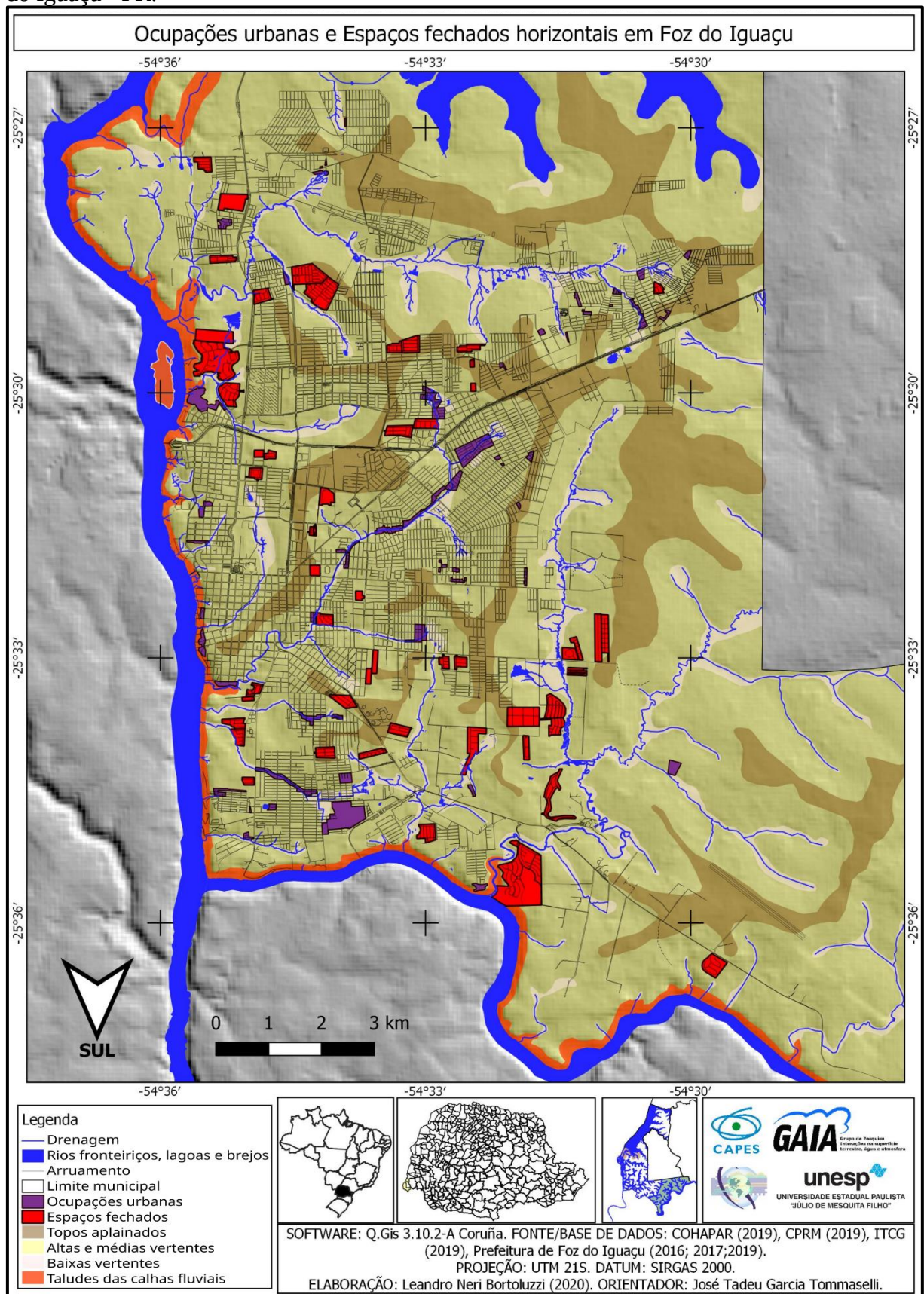
em Foz do Iguaçu, com intuito de fornecer um dado comparativo entre os segmentos do relevo ocupados pela população de baixa renda e onde residem grupos de classe média e alta que optaram pela autossegregação em espaços fechados.

Para autores que já discutiram, ainda que brevemente, a formação de favelas na cidade fronteiriça, a construção de Itaipu e sua atração populacional para trabalhar direta ou indiretamente na obra e a expropriação das pessoas do campo pelo represamento do rio foram condicionantes para a ocorrência desse processo (SOUZA, 2009; CATTA, 2009; RIBEIRO, 2015). Isso pode ser observado tendo em vista que muitas favelas da cidade surgiram nos anos 1970 e 1980, mas, como também afirma Ribeiro (2015), a discussão não pode ser encerrada em Itaipu tendo em vista que o processo ainda persiste, e aprofunda-se.

Ibidem (2015) também argumenta que devem ser levados em conta outros condicionantes importantes para entender a favelização na área de estudo. Além da atração populacional exercida pela obra, é necessário ainda que se considere questões como a mecanização do campo, as condicionantes econômicas agrárias no âmbito internacional que contribuíram cada vez mais para dificuldade em reprodução do modo de vida no campo. Isso não apenas no Brasil, mas também no vizinho Paraguai, fazendo com que muitos paraguaios desprovidos de formas de sobrevivência migrassem para Foz na busca de alternativas de vida. Há também os paraguaios que foram a Foz fugindo da ditadura no seu país. E há ainda que se considerar as economias flutuantes do turismo e do comércio com o Paraguai, legal ou ilegal.

Em relação a favelização, ao analisar o mapa, nos chama a atenção um primeiro e importante dado. As áreas de ocupação e/ou aglomerados subnormais, visível na figura 29 e 30, estão situadas principalmente nos fundos de vale e nas cabeceiras de drenagem dos diversos cursos fluviais urbanos, especialmente na bacia do rio M'Boicy e seus afluentes, também na bacia do Ouro Verde, e nos fundos de vale junto ao trecho superior da bacia do rio Mathias Almada. Existem ainda ocupações na encosta do rio Paraná, que é justamente a área mais íngreme do município. Ocupações distantes dos rios urbanos ou do rio Paraná também existem, porém são menores.

Figura 30 – Contraste entre áreas de segregação induzida e autosegregação na cidade de Foz do Iguaçu - PR.



Fonte: Autor.

Na busca de explicar o porquê das favelas de Foz do Iguaçu situarem-se principalmente junto aos corpos hídricos, Ribeiro (2015) estabelece três variáveis explicativas.

A primeira é associada ao fator histórico e social, pois muitas pessoas estabeleceram-se próximo ao rio Paraná por viverem da pesca e por ser a via fluvial o local de chegada das mercadorias até a construção de infraestrutura rodoviária que ligasse a cidade ao restante do estado. A segunda variável é de que essas áreas ficavam próximas ao centro comercial da cidade e, também, próximo as ofertas de serviços básicos como saúde e educação. A terceira e última variável reside justamente no fato dessas áreas oferecerem maior perigo a problemas como inundações ou deslizamentos e desmoronamentos, fato que faz com que não sejam áreas prioritárias para o mercado imobiliário (*Ibidem*, 2015).

As ocupações da figura 30 são listadas em um quadro síntese (quadro 5), contendo informações levantadas e cadastradas por agentes no banco de dados do SISPEHIS. Levando em consideração a somatória do número de domicílios em ocupações, existem 6.579 unidades habitacionais em 49 ocupações, em diferentes pontos da cidade, o que reflete boa parte do problema habitacional da área em estudo. As ocupações estão presentes principalmente nas áreas públicas, são 33 casos. Existem ainda ocupações que estão sobre área pública e privada, oito casos. E em outros oito casos os terrenos são considerados propriedade privada.

Do total dessas moradias, 68 unidades habitacionais correspondem a uma ocupação em local anteriormente utilizado como lixão, numa área denominada Arroio Dourado. Outras 28 ocupações margeiam cursos fluviais, em áreas de preservação permanente, e oito estão em encostas consideradas íngremes pelos cadastrantes.

No SISPEHIS é atribuído para cada ocupação um item “risco a inundação”, que pode ser classificado em: nenhum, baixo, médio e alto risco. Oito ocupações foram incluídas como áreas de baixo risco de inundação, onze de médio e duas com alto perigo. Também se utiliza a mesma classificação para risco a deslizamento ou desmoronamento. Nesse caso, cinco ocupações tiveram risco baixo, quatro com risco médio e duas com risco alto.

Cabe salientar ainda que oito ocupações não possuem coleta regular de lixo direta, ou seja, no domicílio. Desses oito casos, em três delas o lixo é coletado regularmente de modo indireto, na qual os resíduos de vários domicílios são depositados em uma caçamba que é regularmente coleta pelos responsáveis. Nos outros cinco casos, não há nenhum tipo de coleta. Em 22 ocupações o esgotamento sanitário é considerado bom, nas demais considera-se precário ou inexistente. A falta de condições adequadas de esgotamento sanitário e a precariedade na coleta de lixo contribuem para que seja encontrado esgotamento a céu aberto em algumas áreas e também forte odor nos córregos próximos das moradias.

Quadro 5 - Informações sobre as ocupações em Foz do Iguaçu.

Nome		Anos de Existência	Nº de domicílios	Em área de Lixão	Em área de APP	Sobre ou margeando curso fluvial	Em Área de cavas, pântanos ou sistemas . .	Em encosta íngreme	Risco a inundação	Risco de deslizamento ou desmoronam	Risco de afogamento	Coleta de lixo direta	Coleta de lixo Indireta	Lixo acumulado em córrego	Situação do esgotamento sanitário	Existência de valeta de esgoto a céu aberto	A área é uma propriedade:
1	Aracaju	20	21	N	S	S	N	N	Nenhum	Nenhum	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Não tem	Em parte	Pública
2	São Sebastião	30	60	N	S	S	S	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública e privada
3	Jardim Bandeirantes	30	70	N	S	S	N	N	Baixo	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Em parte	Pública
4	Jardim São Miguel	35	34	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
5	Morumbi I	25	46	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
6	Morumbi II, III, IV	27	51	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
7	Portal da Foz	29	17	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
8	Vila Independente	50	736	N	S	S	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Eventual	Não tem	Muito	Precária	Em parte	Pública e privada
9	Vila das Batalhas	30	97	N	S	S	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Eventual	Não tem	Pouco	Não tem	Em parte	Pública
10	Bourbon	25	57	N	S	S	N	N	Baixo	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
11	Jardim Tropical	25	106	N	N	N	N	N	Médio	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Privada
12	Ouro Verde	40	271	N	S	S	N	N	Alto	Baixo	Médio	Regularmente	Não tem	pouco	Boa	Não tem	Pública
13	Profilurb	40	23	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
14	Remador	35	58	N	N	N	N	N	Médio	Baixo	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Não tem	Pública
15	Sohab	30	204	N	N	S	N	N	Baixo	Nenhum	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Em parte	Privada
16	Jardim São Paulo	30	298	N	N	N	N	N	Médio	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
17	Sadia	45	193	N	S	S	N	S	Médio	Médio	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Precária	Em parte	Pública e privada
18	Jupira	45	600	N	S	S	N	S	Nenhum	Baixo	Baixo	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Em parte	Pública e privada
19	Jardim Nacional	35	30	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
20	Jardim Paraná	32	82	N	S	S	N	N	Baixo	Médio	Médio	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Em parte	Pública
21	Guarda-Mirim - ROTH	40	66	N	S	S	N	S	Baixo	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
22	Cemitério	50	213	N	S	N	N	S	Nenhum	Alto	Nenhum	Não tem	Não tem	Muito	Precária	Em todo lugar	Pública e privada
23	Marinha	60	42	N	S	S	N	S	Alto	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
24	Monsenhor	10	68	N	S	S	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Não tem	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
25	Campos do Iguaçu	40	53	N	S	S	N	S	Médio	Alto	Médio	Não tem	Regularmente	Muito	Precária	Em todo lugar	Pública
26	Sem nome - Jardim Alice	25	107	N	S	S	N	N	Médio	Médio	Médio	Regularmente	Não tem	Muito	Precária	Em parte	Pública
27	Novo Horizonte	30	35	N	S	S	N	S	Nenhum	Médio	Baixo	Regularmente	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Pública
28	Sem nome - Arroio Dourado	40	68	S	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
29	Jardim Dourado II	30	43	N	N	S	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
30	Anita Garibaldi	40	46	N	N	N	N	N	Médio	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Privada
31	- Pilarzinho	1	25	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Não tem	Em parte	Privada
32	Novo Mundo	40	69	N	S	S	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Em parte	Pública
33	Porto Belo	40	149	N	N	N	N	N	Médio	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Privada
34	Rincão do São Francisco	35	47	N	N	S	N	N	Baixo	Nenhum	Baixo	Não tem	Regularmente	Muito	Precária	Não tem	Pública
34	Jardim Aracay	30	49	N	S	S	N	N	Médio	Baixo	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Não tem	Pública
36	Jardim Manaus	35	75	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Eventual	Pouco	Precária	Em parte	Pública
37	Bubas	7	1300	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Não tem	Eventual	Não tem	Precária	Não tem	Privada
38	Cohapar III	30	66	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
39	Vila Brás Sul	25	168	N	S	S	N	N	Médio	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
40	Jardim América	50	51	N	S	S	S	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Não tem	Pública e privada
41	Vila Brás Norte	25	400	N	S	S	N	N	Baixo	Nenhum	Nenhum	Não tem	Regularmente	Muito	Não tem	Em parte	Pública e privada
42	Pilarzinho	20	18	N	N	S	N	S	Nenhum	Baixo	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Precária	Não tem	Pública
43	Horto Municipal	53	165	N	N	S	N	N	Baixo	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Privada
44	Jardim Eliza	30	36	N	S	S	N	N	Médio	Nenhum	Baixo	Regularmente	Não tem	Pouco	Boa	Não tem	Pública
45	Ipanema	28	27	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Privada
46	Vila Borges	35	52	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Precária	Não tem	Pública
47	Grauna	30	50	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública e privada
48	Vila Tibagi	30	15	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública
49	Três Lagoas	-	22	N	N	N	N	N	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Regularmente	Não tem	Não tem	Boa	Não tem	Pública

Fonte: COHAPAR (2019).

O conjunto de dados apresentados esboça um panorama das péssimas condições de moradia enfrentadas por muitos habitantes da cidade. São pessoas que não possuem titularidade do terreno e vivem em autoconstruções precárias. A segregação imposta a esses grupos, por conta da falta de condições econômicas, os obrigam a viver em áreas não priorizadas pelo capital e muitas vezes consideradas com perigo potencial, especialmente as áreas íngremes e próximas aos rios, sujeitas a inundações.

Além dessas condições, esse panorama também revela um esquecimento do Estado na busca efetiva de resoluções dos problemas. Muitas vezes esses moradores enfrentam a falta de serviços públicos de primeira necessidade, como a coleta regular dos resíduos produzidos e esgotamento a céu aberto, o que corrobora para a criação de áreas insalubres de fácil proliferação de doenças.

Um exemplo concreto de como o problema de moradia ainda é grave na cidade, é o surgimento da ocupação Bubas na grande região do Porto Meira, sul da cidade. Ela surgiu em 2013 e conta com 1.300 domicílios segundo dados de 2019 do SISPEHIS. O terreno está em uma área privada de 220 mil metros quadrados (FOZ DO IGUAÇU, 2016). A figura 31 sintetiza um pouco a evolução da ocupação.

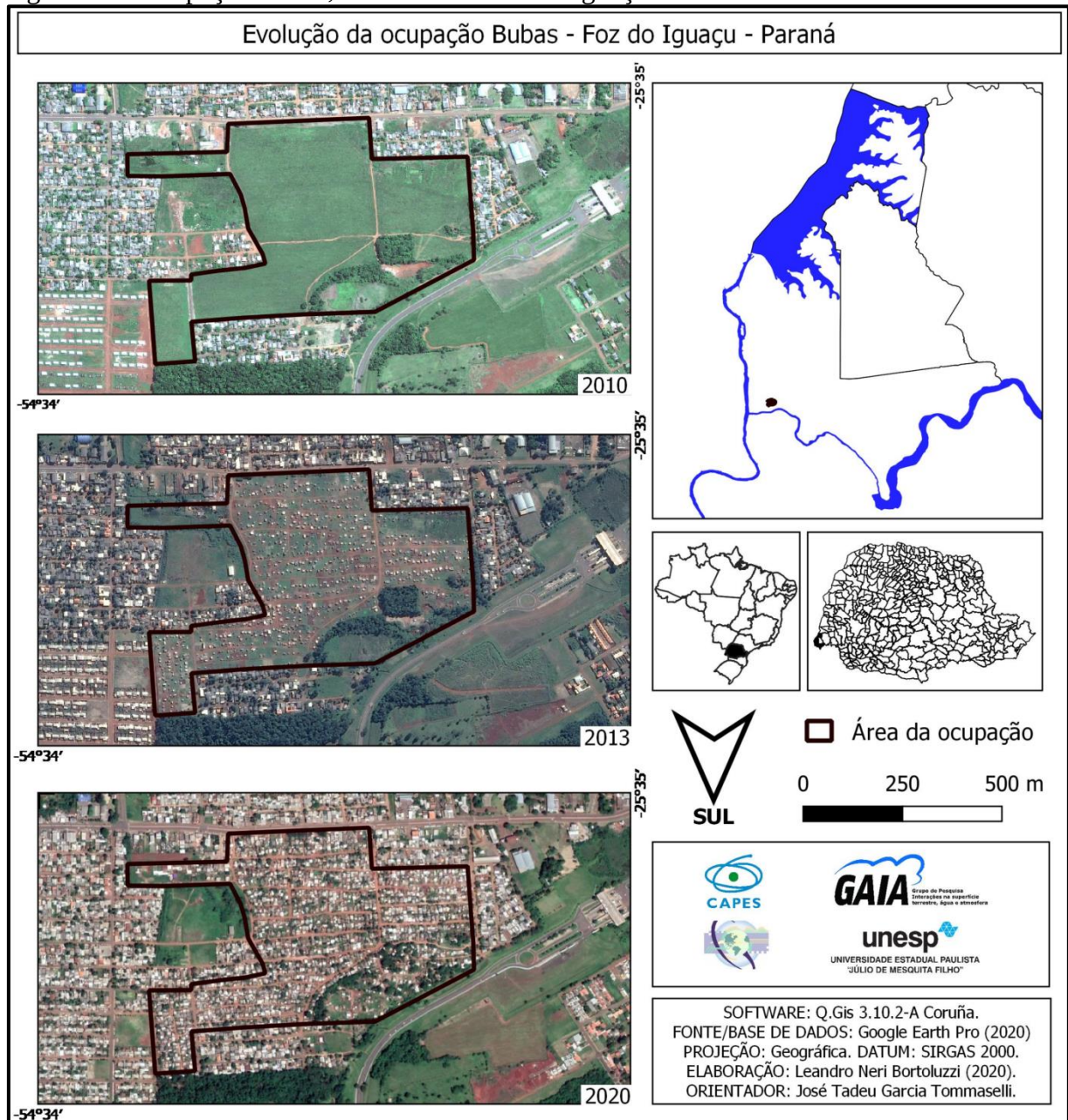
Enquanto os fundos de vale, cabeceiras de drenagem e encostas íngremes se apresentam persistentemente como territórios dos excluídos na cidade de Foz do Iguaçu, na contramão, os espaços residenciais fechados ocupam vastas áreas nos topos e nos compartimentos das altas e médias vertentes. Além disso, esses espaços que estão em crescimento (FOZ DO IGUAÇU, 2016), não se concentram apenas na área central da cidade, mas ocorrem em todas as regiões da área urbana, em todas as direções, indo ao encontro da discussão de Sposito e Góes (2013) sobre a fragmentação socioespacial das cidades médias do estado de São Paulo.

Vale frisar que a temática da insegurança perpassa diariamente os moradores de Foz do Iguaçu, principalmente pelo fato da cidade situar-se em zona de fronteira, sendo uma das principais portas de entrada para produtos ilegais no Brasil, entre eles o contrabando de mercadorias provenientes de Ciudad del Este e o tráfico de armas e drogas. Além disso, a facilidade em transitar de um país para outro, especialmente entre Brasil e Paraguai, contribui para o elevado número de roubos e furtos de automóveis e motocicletas na cidade.

Para se ter uma ideia da amplitude da discussão da segurança, segundo dados DATASUS, Foz do Iguaçu foi considerado o 9º município com maior taxa de homicídio por cem mil habitantes entre 1997 e 2010 no país, sendo o primeiro no Paraná. No estado, além de

Foz, aparece na lista dos vinte mais violentos, o município de Guaíra, também situado no oeste do estado e junto a fronteira com o Paraguai.

Figura 31 – Ocupação Bubas, na cidade de Foz do Iguaçu - PR.



Fonte: O autor.

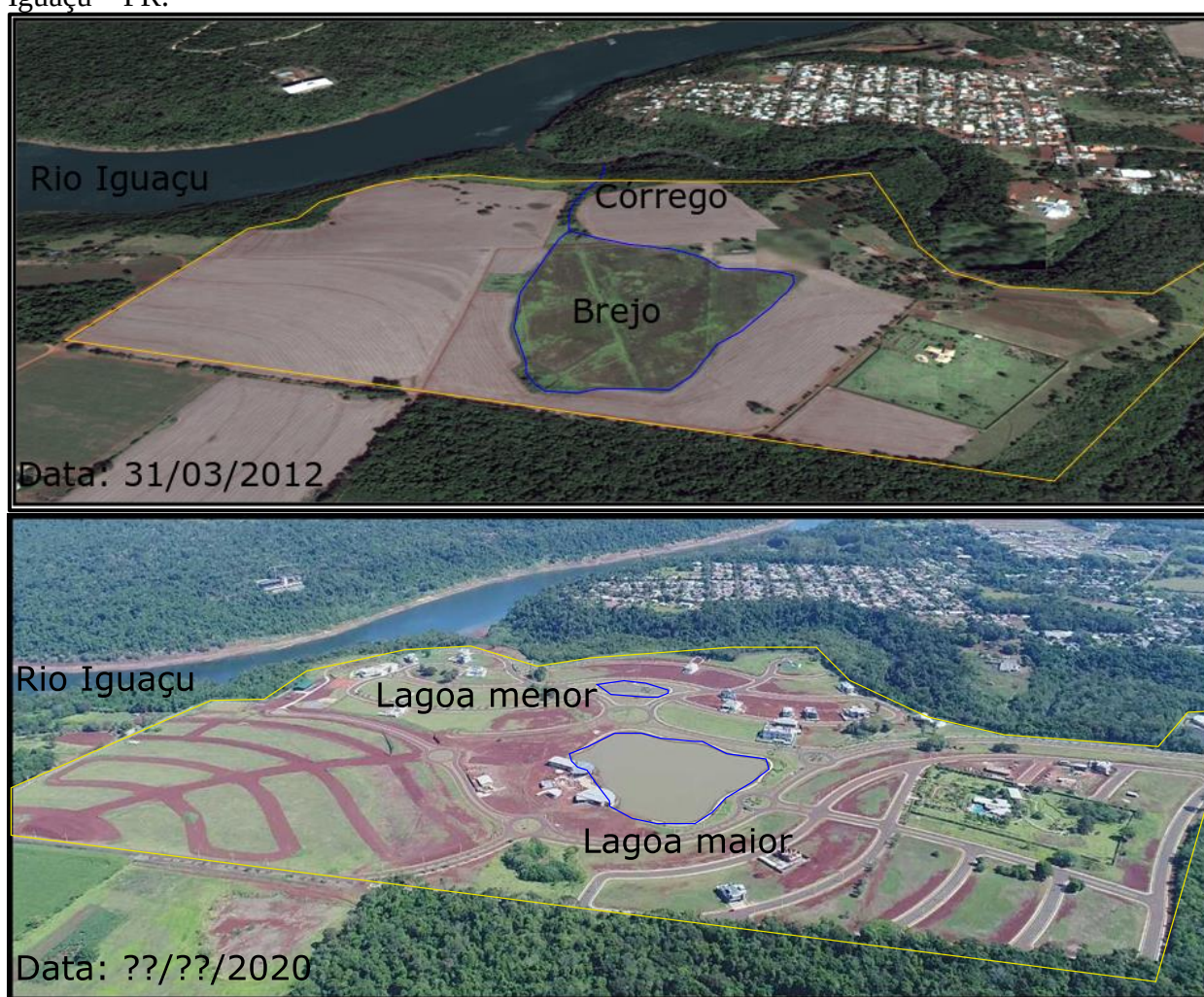
Ainda que os espaços residenciais fechados predominem nos topos e nas altas e médias vertentes, não é incomum também que tais espaços se prolonguem até os fundos de vale ou, ainda, incorporem os fundos de vale ao espaço fechado. Porém quando isso se apresenta, as moradias não se inserem junto ao leito maior. Nesses casos as adjacências dos rios são ocupadas

por áreas verdes, com ou sem benfeitorias, ou quando adentram ao leito fluvial, obras de engenharia dão conta de minimizar os possíveis perigos à inundação.

Assim observamos a nível intraurbano de Foz do Iguaçu uma prática comum no Brasil, em que os agentes imobiliários produzem empreendimentos sempre afirmando a ideia de sustentabilidade, mesmo que não obedeçam a legislação ambiental, e o Estado é conivente com a implementação desses loteamentos murados por aprovar tais empreendimentos (RODRIGUES, 2017).

A título de exemplo, na figura 32 apresentamos duas imagens, a primeira extraída do mosaico de imagens do *Google Earth Pro* do ano de 2012 e a segunda, uma foto de 2020. Apesar de inaugurada, a construção não está totalmente finalizada.

Figura 32 – Transformações na paisagem em uma área de condomínio no entorno de Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Foto superior: Mosaico de imagens Google Earth (cena de 31/03/2012)/ Foto inferior: Site institucional da Ritz Cataratas Residence & Resort Yacht. Disponível em: <https://ritzcataratas.com.br/>

O condomínio da figura está sendo levantado em uma área periférica da cidade, anteriormente dotada de uso rural, no Sul da cidade e próximo a rodovia das Cataratas, integrando o corredor turístico municipal. É possível observar na imagem de 2012 uma vasta área de brejo, na cabeceira de drenagem, que posteriormente foi transformada em uma lagoa. O canal de primeira ordem foi canalizado, no modelo canalização fechada, para que a área pudesse ceder lugar aos lotes.

Esse canal de primeira ordem da figura 32 não se encontra no mapa hidrográfico da cidade, elaborado a partir de restituição aerofotogramétrica. A restituição realizada em 2001 não abarcou muitas partes do município consideradas rurais. Também por isso, no macrozoneamento municipal não há área de APP delimitada para esse canal.

Em virtude disso, mesmo com o discurso de sustentabilidade atrelado ao empreendimento, o condomínio de classe alta instalado em gleba rural altera o canal com vistas a criar um tipo de infraestrutura destinado ao lazer dos condôminos, um grupo autosegregado selecionado pelo alto valor do empreendimento. Assim, a incorporação de áreas verdes pelo capital se constitui em um elemento agregador no valor de troca.

Em suma, entendemos que o ritmo acelerado da vida urbana, mesmo nas cidades médias, tem provocado em seus habitantes uma busca cada vez maior de espaços em que o contato com a natureza seja possibilitado. É uma busca da aproximação da sociedade com a natureza, mas com um contorno capitalista. Por isso a valorização da natureza enquanto produto imobiliário junto aos condomínios tem sido cada vez mais evidente. Assim, somam-se fatores como, a segurança, o distanciamento do diferente e o contato com a natureza, juntos formam um produto imobiliário muito atraente, um desejo de consumo às classes dominantes.

Isso é o que se constitui nas palavras de Henrique (2006, p. 66),

A reaproximação ou um ‘reencanto’ do mundo urbano ocidental pela natureza, ou melhor, por uma ideia, dá-se num padrão de natureza moldado pelos interesses capitalistas. Sob a dinâmica atual do capitalismo, os grandes agentes do mercado global, nos mais diversos ramos da economia, das indústrias aos serviços, oferecem produtos e serviços para as classes com maior poder de consumo, que os colocam muito próximo da natureza. Uma natureza retrabalhada sob a forma de uma segunda natureza, reificada, incorporada, mercantilizada e produzida e vendida de acordo com as leis e objetivos do modo de produção atual – o lucro, a propriedade privada, os fetiches e sensibilidades do mercado.

Ibidem (2006, p. 69) ainda argumenta que isso se trata de uma “(...) diferenciação espacial da natureza na cidade de acordo com a estratificação social”. Desse modo, enquanto a elite econômica usufrui de ambientes de segunda natureza, com grau técnico aplicado e estética,

aos demais, resta usufruir de espaços de natureza degradada, com águas poluídas, vetores de doenças e riscos ambientais diversos. É, por consequência, a elitização da natureza.

Para a área de estudo, como resultado, entendemos que além da expansão da segregação induzida com o surgimento de novas ocupações na cidade de Foz do Iguaçu, se faz cada vez mais frequente o surgimento de espaços residenciais fechados, afirmando a intensificação da autoss segregação na cidade. Por consequência, a segregação socioespacial na cidade é um processo cada vez mais evidente e o direito a cidade se mostra como utopia.

3.1.4. As ZEIS

Para complementar a discussão da temática, apresentamos agora o que são as ZEIS, Zonas Especiais de Interesse Social, e qual sua concretização na área de estudo. De início, é importante frisar que o primeiro plano diretor de Foz do Iguaçu ocorreu em 1968, denominado de Plano Diretor de Desenvolvimento e Turismo de Foz do Iguaçu. Após a promulgação do Estatuto da Cidade em 2001, que estabeleceu parâmetros para a construção dos planos, foram realizados os planos diretores dos anos de 2006 e 2016, este último denominado PDDIS – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado Sustentável.

Segundo o Estatuto das Cidades, os planos devem ser revistos a cada dez anos, ou menos. Também conforme o documento, a realização do plano diretor é obrigatória para Foz do Iguaçu por contar com mais de vinte mil habitantes, por ser um município de especial interesse turístico, com destaque para as Cataratas, e por possuir um empreendimento de significativo impacto ambiental, a Itaipu Binacional.

Segundo Rodrigues (2004), o Estatuto da Cidade é um importante avanço para o planejamento urbano brasileiro, ele reconhece que a cidade é um produto coletivo de diferentes agentes sociais, cita a importância de legalizar juridicamente as ocupações, trata da importância da participação dos cidadãos na construção dos planos diretores e estabelece algumas dificuldades à especulação imobiliária. Além disso, contou com participação cativa dos movimentos sociais.

Outrora, a autora considera que o documento apresenta entraves, entre eles: nem todos os municípios são obrigados a elaborar o plano, mesmo quando a obrigação ocorre, o poder público só pode legislar sobre o solo urbano. Uma outra questão é a ausência de critérios objetivos para definir se um imóvel cumpre a função social ou atende a especulação imobiliária. O mesmo pode se dizer em relação ao Estudo de Impacto de Vizinhaça.

Ainda assim, como avanço, uma das situações que devem ser previstas nos planos diretores é o estabelecimento das ZEIS. O primeiro emprego de ZEIS no país ocorreu nos anos 1980 em Recife – PE, posteriormente em Diadema – SP nos anos 1990. Essas duas situações foram essenciais para a sua inclusão no Estatuto da Cidade (BRAGA, 2016).

As ZEIS podem ser de dois tipos: as ZEIS-1 em áreas ocupadas, tem por função a regularização fundiária; e as ZEIS-2, áreas não edificadas que são delimitadas para abrigar novas moradias de caráter popular. Porém, segundo Braga (2016, p. 467),

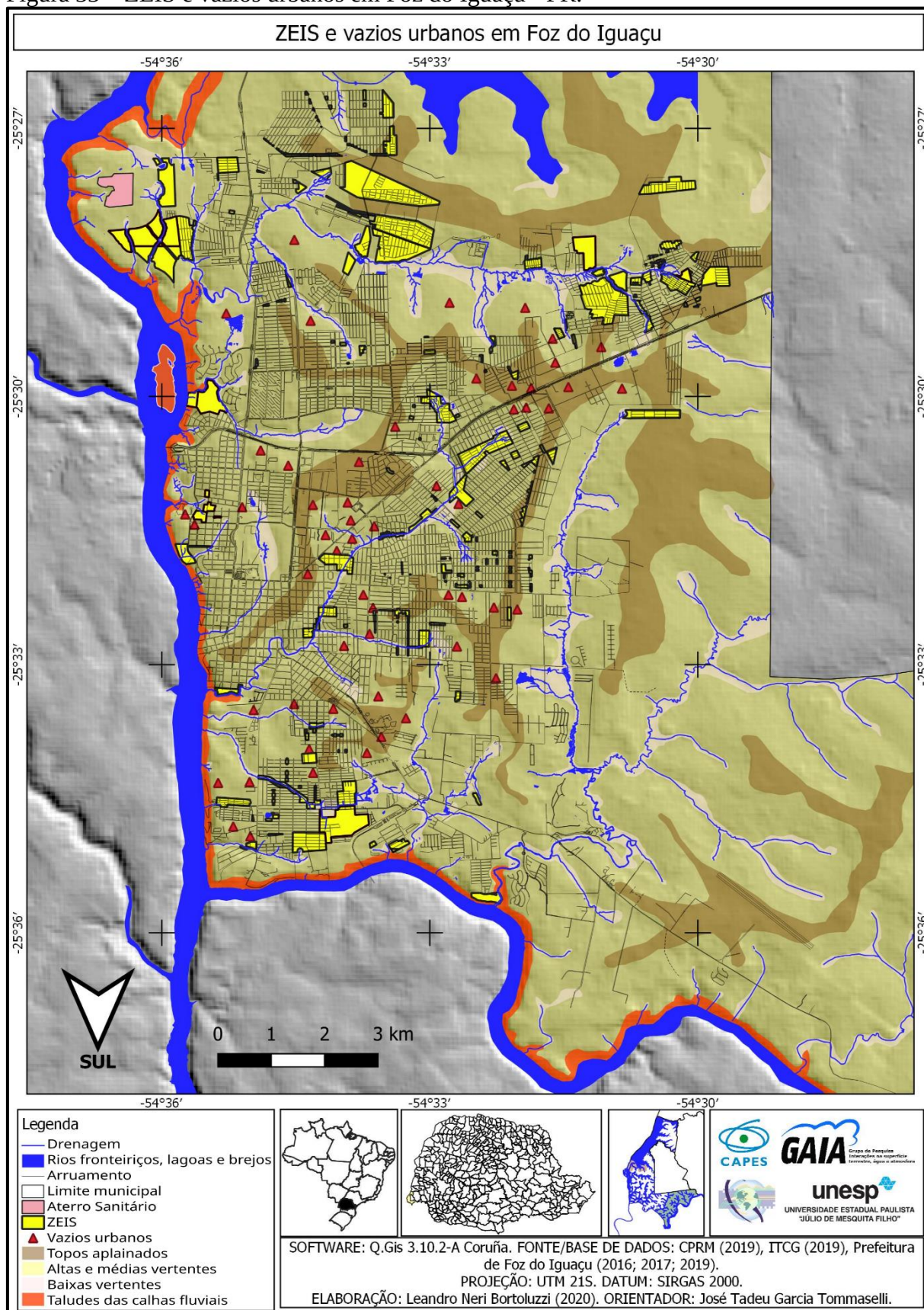
A ZEIS-2, que deveria ser uma exceção, passa a ser a regra nas cidades. Na medida em que a ZEIS-2 permite um rebaixamento do padrão urbanístico com índices mais permissivos, institucionaliza-se um duplo ordenamento urbanístico: um, mais restritivo, para a cidade dos mais ricos e outro, mais permissivo, para a cidade dos mais pobres. A questão é se isso também não acabaria por institucionalizar a precarização das condições de moradia e ambientais dos mais pobres. Como a ZEIS permite a adoção de normas urbanísticas diferenciadas, e não há padrões de desempenho ambiental e urbanístico para a sua implantação, corre-se o risco de se utilizar esse instrumento para segregar a população de baixa renda para áreas periféricas com baixa aptidão à urbanização, seja por fragilidade ambiental, seja por carência de infraestrutura.

O plano diretor de 2016 e o Macrozoneamento do solo urbano, com a última atualização em 2019, definem as atuais ZEIS para Foz do Iguaçu.

Ao analisar o mapa da figura 33 é possível tecer algumas considerações. A primeira corresponde justamente às favelas, que incorporadas como ZEIS, estão espacialmente situadas, em sua maioria, junto aos fundos de vale e cabeceiras de drenagem. Apesar de estarem dispersas nas áreas periféricas do tecido urbano, elas também ocorrem em áreas centrais. Todas essas ZEIS são do tipo um. Já eram áreas previamente ocupadas e tiveram ou ainda terão que passar pelo processo de regularização fundiária.

A segunda forma consiste em diversas ZEIS de pequena proporção, com poucas unidades habitacionais, em alguns casos inferiores a uma dezena. Neste caso, também correspondem a moradias já existentes, ocupadas por moradores que não detém toda documentação jurídica que lhes conceda a total posse do imóvel. A sua ocorrência é predominante nas áreas periféricas, em todas as direções, mas especialmente no setor leste.

Figura 33 – ZEIS e vazios urbanos em Foz do Iguaçu - PR.



Fonte: O autor.

A terceira forma correspondente aos conjuntos habitacionais já existentes. Esses conjuntos foram construídos quase sempre em áreas muito distantes da área central e do corredor turístico. Como afirma Ribeiro (2015, p. 251), “[...] a segregação urbana é o estratagema fundamental para que a classe dominante potencialize sua força nessa disputa pela apropriação das localizações estratégicas”. Em outras palavras, os agentes capitalistas produtores do espaço ligados ao turismo, e nisso incluem-se empresas estrangeiras, encontram no processo de expropriação das comunidades situadas ao longo do corredor turístico um meio para reprodução do turismo. Isso revela uma luta por territórios estratégicos, como as margens do rio Paraná, dotado de beleza cênica.

Seja em Foz, no restante do país ou em muitas localidades mundo afora, é fato que muitas favelas se situam, justamente, nas proximidades dos cursos de água, porém também é recorrente que quando essas áreas “[...] passam a ter interesse para o capital, (...) a população é removida, criando conflitos mediados pelo Estado” (RODRIGUES, 2017, p. 214).

Um caso emblemático na cidade diz respeito a formação do conjunto habitacional Cidade Nova. Ele foi inaugurado em 1997, situando-se em uma área isolada, na vertente direita do rio Mathias Almada, na região norte. O conjunto foi destinado a realocação de moradores de áreas ocupadas próximo ao centro da cidade e de comunidades ribeirinhas do rio Paraná e insere-se em um contexto de criação de infraestruturas, entre elas a revitalização da avenida Beira Rio para o desenvolvimento da atividade turística (RIBEIRO, 2015).

Na última forma, podemos incluir as ZEIS-2. As localidades ainda não edificadas que serão destinadas a conjuntos habitacionais, constadas no macrozoneamento, estão situadas em áreas periféricas, em glebas rurais no setor norte. Algumas estão muito próximas ao aterro sanitário, menos de 600 metros. Elas ainda não são ocupadas, mas a materialização da construção de moradias nessas localidades se constituirá em mais um exemplo evidente da segregação socioespacial, destinando aos pobres moradias em lugares cada vez mais longínquos da cidade, em áreas com déficit de infraestrutura e de oferta de serviços. Além disso, acrescenta-se a proximidade ao aterro sanitário, um elemento não agregador do valor de troca às moradias de alto padrão e, por isso, não pretendida pelo capital.

Como resultado, verifica-se a manutenção da proposta habitacional em Foz do Iguaçu em confirmar o extremo norte da cidade como área segregada, destinada as camadas mais pobres da população iguaçuense.

Logo, entendemos que a efetivação da ZEIS-1, enquanto áreas destinadas à habitação popular, nada mais é que o resultado da conquista do direito dos cidadãos enquanto ativos na produção da cidade, sendo uma conquista em âmbito nacional desde a promulgação

do Estatuto da Cidade. Segundo consta no plano diretor municipal de 2016, entre 2005 e 2015 foram atendidas 5.418 famílias pela Foz Habita, com 2.041 regularizações e 3.017 remanejamentos. Apesar disso, como consta no SISPEHIS, pessoas de pelo menos 49 áreas da cidade ainda não possuem titularidade das localidades ocupadas, mesmo sendo ocupações muito antigas, com mais de 40 anos. Isso remete que há muito trabalho a ser feito para garantir o acesso a terra urbana para esses grupos. A mobilização popular é um elemento central para a efetivação da titularidade a essas pessoas.

Além disso, outro destaque presente no mapa é a quantidade de vazios urbanos na cidade, inclusive no quadrante central, levando-se em conta apenas terras com áreas igual ou superior a quarteirões nas proximidades. Isso contribui para o processo de segregação socioespacial, deixando as populações carentes distantes da área central, ao passo que os donos de terras nos vazios urbanos continuam a exercer a especulação imobiliária. Especulação esta em áreas de média vertente e topos que poderiam ser destinadas a grupos que vivem em áreas de risco ambiental. Acrescente-se, também, que muitos espaços residenciais fechados se localizam próximos a vazios urbanos. Entendemos que haja pressão das classes dominantes para que os vazios urbanos adjacentes não sejam inseridos na lógica da moradia popular.

3.2 Resumo do capítulo

Dentro da lógica capitalista de produção da cidade, as desigualdades sociais se apresentam como dado concreto e contrastante. Por conta disso um fenômeno marcante nas cidades, tão mais marcante quanto mais desigual, é o processo de segregação socioespacial que se evidencia na localização das moradias.

Neste capítulo, por meio de embasamento teórico em referências bibliográficas, sobretudo teses e dissertações, bem como acesso a informações em sistemas cadastrais do IBGE, COHAPAR e prefeitura de Foz do Iguaçu trouxemos à tona a discussão da segregação.

O primeiro exemplo é ligado à construção da usina de Itaipu que demonstra como o projeto urbanístico das vilas A, B e C construídos pela empresa binacional foi um projeto segregador, separando residencialmente os cargos de chefia (vila B), dos cargos técnicos e administrativos (vila A), e dos operários da construção da barragem (vila C).

Posteriormente trouxemos outros exemplos, espacializando no mapa urbano de Foz do Iguaçu a ocorrência dos aglomerados subnormais, estipulados pelo IBGE. Para dar mais

consistência ao dado anterior buscamos junto ao banco de dados SISPEHIS da COHAPAR o levantamento das ocupações urbanas. O que fica de mais evidente nestes levantamentos é a localização primordial destes bolsões de segregação, os fundos de vale e cabeceiras de drenagem.

Com vistas ao entendimento dos bolsões de pobreza que são destinos de uma segregação forçada, espacializamos o processo contrário, a autosegregação, por meio do levantamento dos espaços residenciais fechados junto ao banco de dados cadastral da prefeitura de Foz do Iguaçu.

Também junto aos dados municipais, identificamos as ZEIS I e II, a fim de entender quais são as áreas de interesse social para habitação, seja as já ocupadas ou as áreas que devem ser destinadas a essa função. Podemos verificar nitidamente que enquanto as ZEIS I são estipuladas a partir do movimento ocupacional pelos grupos marginalizados, no caso das ZEIS II há uma área preferencial determinada pelo plano diretor ao norte do município, ainda que haja inúmeros vazios urbanos em áreas menos distantes do núcleo central.

Tais análises indicam que por maior que seja a tentativa de camuflar a luta de classes que existe na cidade, por parte das elites locais e do Estado, as manifestações da segregação socioespacial em Foz do Iguaçu, fortemente atreladas a desigualdade socioeconômica, revelam que de fato há um acirramento da luta dos mais pobres por direito à moradia e de acesso à cidade, enquanto que se dá ao mesmo tempo a tentativa cada vez mais frequente das elites em se autosegregarem, se juntando aos iguais e negando a cidade.

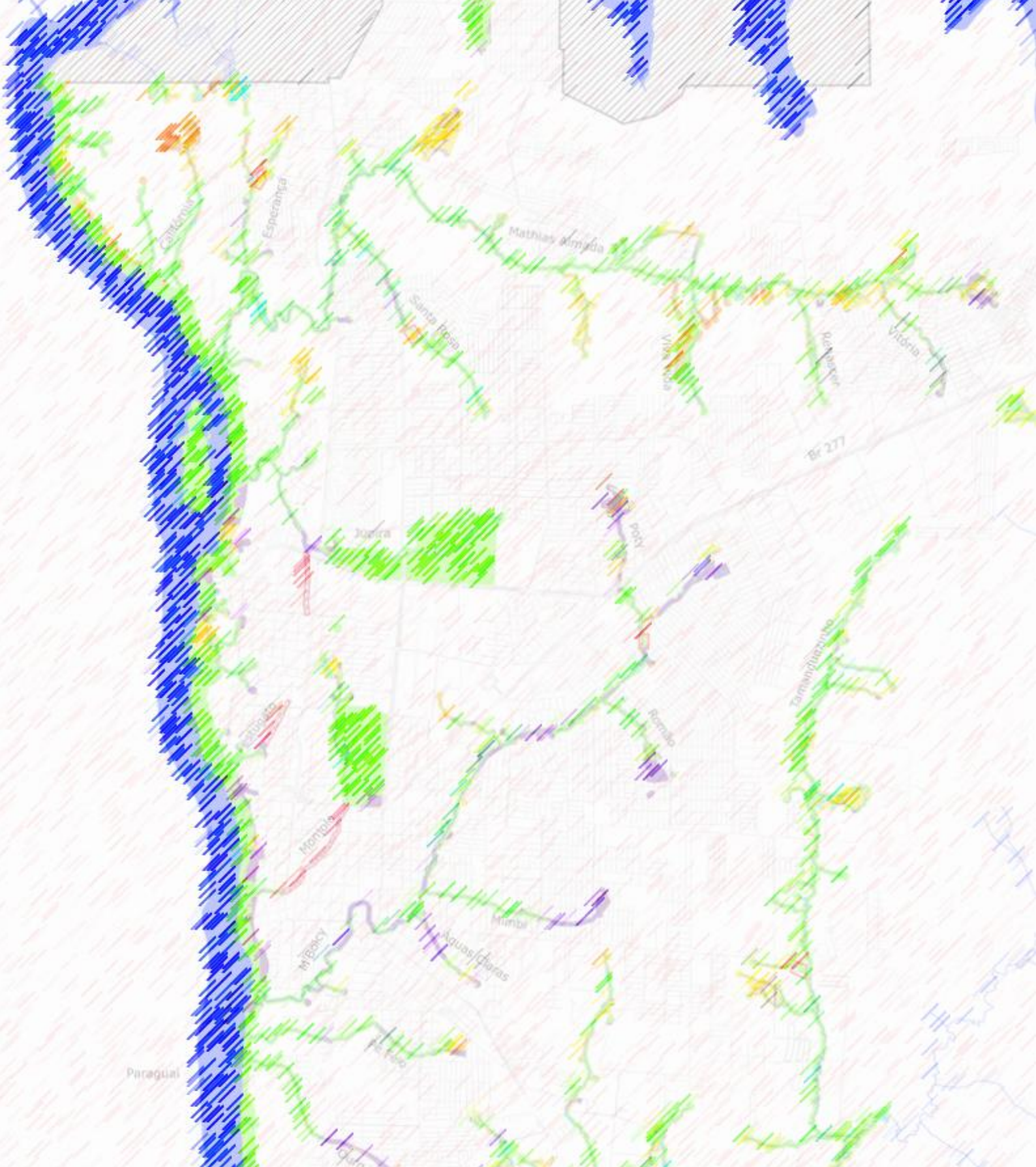
Como podemos observar anteriormente, a produção da cidade, inserida no modo capitalista de produção tem pautado o acesso ao solo urbano por meio da propriedade privada. A cidade vista como mercadoria não pode ser acessada por todos de maneira igual. Sendo a sociedade desigual, o acesso à cidade também não é igual. Isso favorece o surgimento de áreas segregadas. Enquanto aqueles mais ricos adquirem áreas menos perigosas do ponto de vista ambiental e em muitas vezes se autosegregam em condomínios fechados, os desprovidos de condições que lhe garantam moradias minimamente dignas frequentemente precisam se contentar em ocupar lugares de perigo de exposição a eventos de natureza extrema.

Logo, trazendo o debate para Foz do Iguaçu, conseguimos observar que a classe trabalhadora, especialmente aqueles mais pobres, são obrigados a ocupar fundos de vale e as encostas mais íngremes. Isso se dá sobretudo nos fundos de vale do rio M'Boicy, do córrego Ouro Verde e em segmentos da calha fluvial dos rios Paraná e Iguaçu.

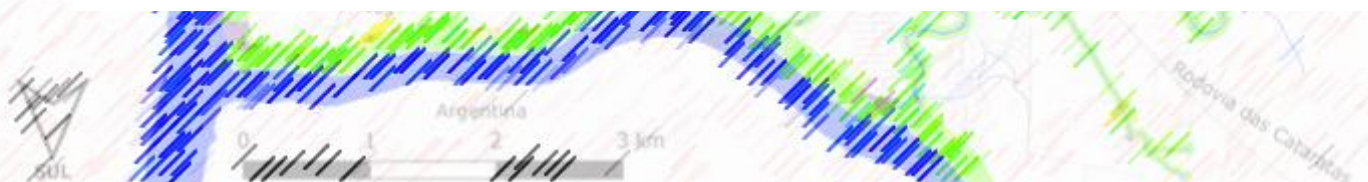
Parte dessas terras ocupadas são áreas públicas de preservação permanente, ou então, vazios urbanos próximo às APPs. São esses os terrenos ocupados por conta do menor

controle da propriedade da terra e inferior fiscalização, logo, possibilitando como estratégia uma maior garantia de resistência e sobrevivência.

Entretanto, esse processo de segregação induzida que leva as pessoas a esses espaços, colabora para que tais grupos sejam expostos aos perigos hidrometeorológicos recorrentes das especificidades locais, como as inundações, e os possíveis deslizamentos e desmoronamentos.



4. DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA CIDADE



A segregação socioespacial em Foz do Iguaçu tem contribuído no litígio entre o direito de morar e a preservação das áreas de mata ciliar, conforme estabelecido pelo Código Florestal brasileiro.

Mas isso não significa que apenas porções pobres da população iguaçuense têm se situado nessas áreas. Isso já fora brevemente relatado no capítulo anterior. Espaços residenciais fechados voltados à classe alta não se furtam em edificar nas margens dos corpos hídricos, ou até mesmo de provocar alterações em seu leito. Além destes, os fundos de vale têm sido utilizados para empreendimentos diversos, não apenas residenciais.

O escopo deste capítulo é analisar esses processos à luz do descumprimento da legislação quanto à preservação das margens fluviais. O capítulo é pautado no levantamento do uso da terra das áreas de preservação permanente urbanas e perirubanas em dois momentos distintos, os anos de 2004 e 2020, assim, buscamos identificar como se realizou a evolução temporal do uso da terra das APPs neste interstício.

4.1 As áreas de APP em Foz do Iguaçu

Orientado pela legislação federal, a prefeitura de Foz do Iguaçu definiu as áreas de preservação permanente do município e estas encontram-se demarcadas no zoneamento de uso e ocupação da terra. O mais recente zoneamento ocorreu sob forma de Lei Complementar nº 276, do ano de 2017.

No documento as áreas de preservação permanente integram o domínio ZPP – Zona de Preservação Permanente e, como define o texto, elas “[...] tem como função a proteção dos mananciais, fundos de vale e áreas verdes significativas” (FOZ DO IGUAÇU, 2017).

Além das matas ciliares, no zoneamento municipal fazem parte das ZPPs as porções territoriais com declividade maior ou igual a 30%, remanescentes florestais e demais áreas enquadradas como de preservação permanente, em legislação federal, estadual e municipal. Neste último caso, se inclui a porção do Parque Nacional do Iguaçu existente em Foz do Iguaçu.

Um primeiro ponto a ser apresentado em relação ao documento é que ele não abrange o município na sua integralidade. As áreas do Alto da Boa Vista, Aparecidinha, Arroio Dourado e Vila Bananal não constam neste zoneamento.

Na prática, o mapa de zoneamento da terra não apresenta a delimitação das áreas de preservação permanente necessárias para muitos dos córregos situados na área rural do

município, dentre eles para a margem direita do leito principal do rio São João e seus afluentes da mesma margem. Como o rio é utilizado para demarcar o limite do Parque Nacional do Iguaçu, a margem esquerda fica toda preservada, o mesmo ocorre com os rios integralmente situados dentro da unidade de conservação.

Alguns afluentes do rio Tamanduá também não apresentam delimitação da mata ciliar neste documento, especialmente o afluente Sanga Funda e parte do Arroio Dourado. Em relação ao último, ocorre no zoneamento uma incompatibilidade em parte da área demarcada com o trajeto do córrego. O mesmo ocorre com alguns afluentes menores do Tamanduá.

Como o município apresenta rios com diferentes larguras, a faixa de proteção não é igual para todos os cursos fluviais. O texto do Zoneamento aborda isso e afirma que os rios Paraná e Iguaçu necessitam apresentar faixa de proteção de 200 metros dado ao grande porte desses rios.

Para o rio Tamanduá e seu afluente rio Leão, bem como para o arroio Corredeiras, a faixa deve ser de 50 metros. Os demais rios e córregos a faixa deve ser equivalente a 30 metros. Os olhos d'água, incluindo os intermitentes, a faixa de proteção deve possuir um raio de 50 metros.

A fim de realizar o diagnóstico da condição das matas ciliares na área urbana e periurbana da cidade, foram elaborados dois mapas de uso da terra das Áreas de Preservação Permanente, aquelas delimitadas pelo Macrozoneamento do uso da terra e definidas como Zona de Preservação Permanente.

Os dois mapas foram produzidos a partir da delimitação dos polígonos com os diferentes usos da terra em momentos distintos. O primeiro tem como base o mosaico de imagens do *Google Earth Pro*²⁵ do ano de 2004, (data de 19/06/2004). A escolha desse ano se deu por ser o ano mais antigo com recobrimento em toda extensão da área estudada. O segundo também utilizou a mesma fonte de informação, porém com as imagens referentes ao ano de 2020 (data de 24/03/2020).

As classes de uso da terra encontradas nas APPs em ambos os mapas foram: área florestada, área de gramíneas e vegetação herbácea, área edificada, área de agricultura mecanizada, área de açudes, área de agricultura manual e, por fim, área de extração de pedras.

A elaboração dos mapas e cálculos de área se deu em ambiente SIG com a utilização do *software* livre QGIS 3.10 *La Coruña*, onde fora inserido a camada vetorial do domínio ZPP do município, disponível no *site* da prefeitura municipal de Foz do Iguaçu, referente as APPs.

²⁵ Google Earth Pro versão 7.3.3.7786 (64-bit) é uma marca registrada de direito da corporação Google LLC.

No mesmo ambiente foi realizada a vetorização do uso da terra com as imagens de 2004 e 2020. As imagens de 2004 foram salvas em alta resolução no *Google Earth Pro* e georreferenciadas no SIG. O mosaico de 2020 está disponível no *plugin* das imagens Google no QGIS.

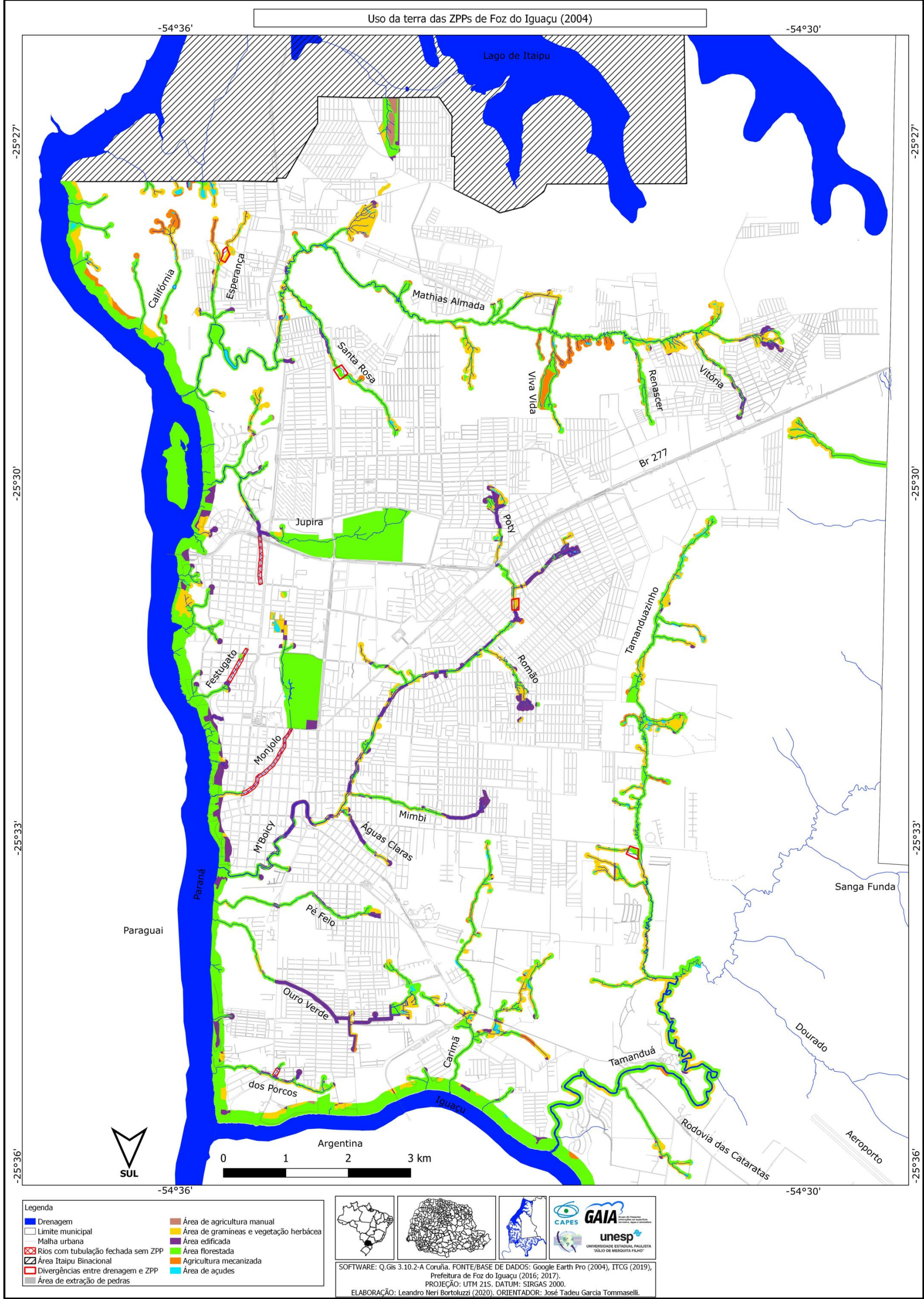
Com acesso às informações de áreas das classes no SIG, os dados foram quantificados e expressos por gráficos que foram elaborados com o *software* Excel do pacote *Microsoft Office 2007*.

Algumas considerações importantes sobre os mapas são:

- (i) as drenagens dos mapas que não possuem delimitação do uso da terra se encaixam no que fora dito anteriormente; não foram integradas ao zoneamento do uso da terra do município, ou então, não foram incluídas no levantamento por não apresentarem uso urbano nas suas adjacências;
- (ii) os rios com tubulação fechada, majoritariamente no polígono central, não apresentam APP delimitada; isso decorre do fato de que a legislação entende que por não haver extravasamento do canal para a superfície, não é necessário que exista área de proteção;
- (iii) há casos em que ocorre discrepância entre o caminho da drenagem e a faixa de APP delimitada; esses casos são identificados nos mapas por um polígono vermelho, apesar disso, o uso da terra ao redor do curso fluvial coincide com o uso da APP demarcada.

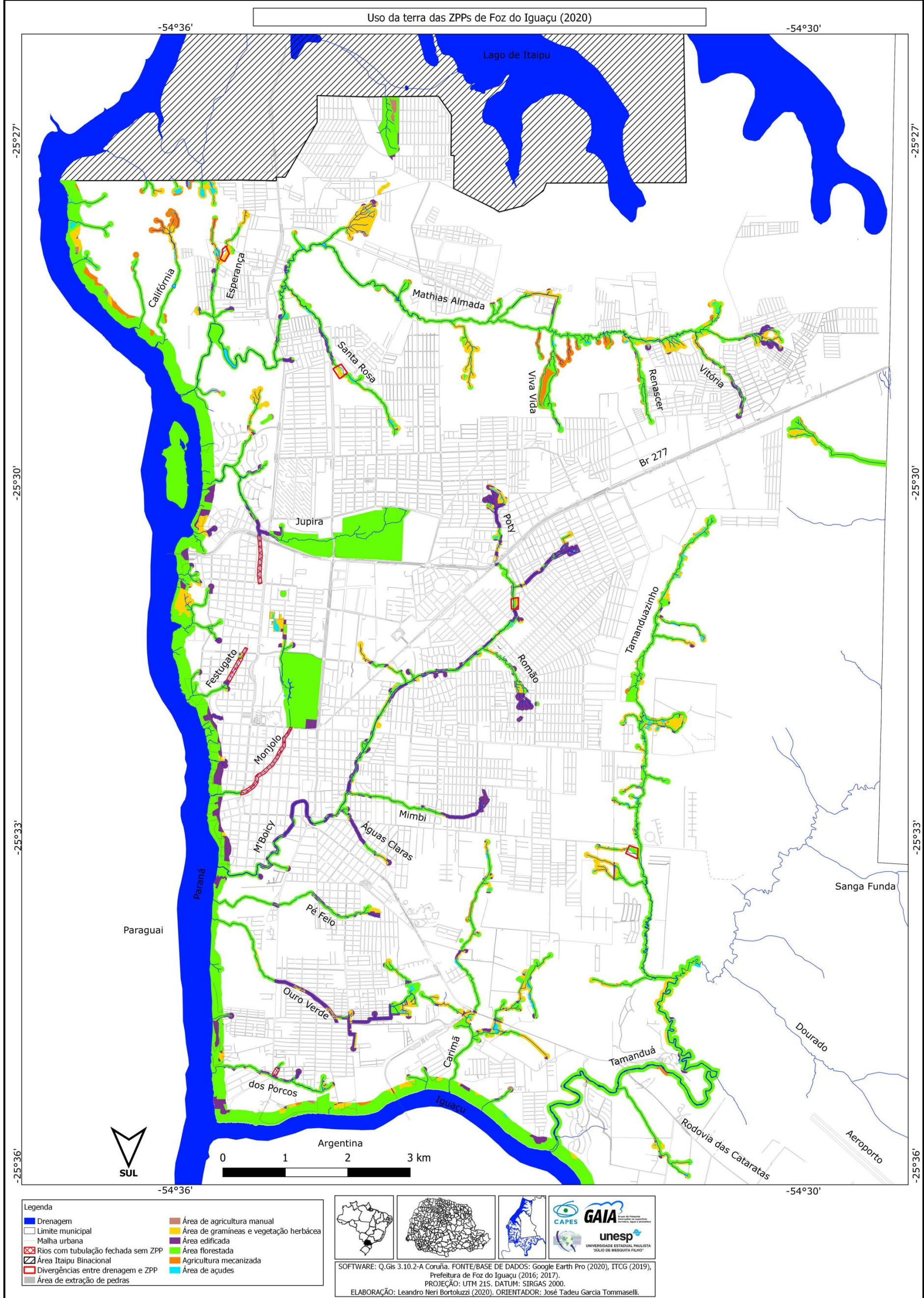
Feitas as devidas ponderações, abaixo apresentamos os dois mapas, figuras 34 e 35, respectivamente, seguidos do diagnóstico das matas ciliares da área urbana de Foz do Iguaçu.

Figura 34 – Mapa de conflito de usos nas Zonas de Preservação Permanente da área urbana e periurbana de Foz do Iguaçu em 2004.



Fonte: O autor.

Figura 35 – Mapa de conflito de usos nas Zonas de Preservação Permanente da área urbana e periurbana de Foz do Iguaçu em 2020.



Fonte: O autor.

Todas as áreas delimitadas como APP ou ZPP, ilustradas nas figuras 34 e 35, totalizam 17.526.799,671 m² (17,53 km²). É importante frisar que, além da mata ciliar exigida pelo Código Florestal, somam-se a elas duas áreas florestadas de grande relevância no tecido urbano: a mata do batalhão do exército, no centro da cidade, e a área de mata secundária entre a rodovia BR 277 e o bairro Vila A. São os dois grandes polígonos florestados nos mapas. Nesses dois casos o tamanho dos polígonos ultrapassa a legislação das áreas de APP, integrando toda porção florestada. Essas são as duas áreas verdes mais relevantes dentro do polígono urbano de Foz do Iguaçu.

Uma outra informação relevante é de que os lugares com declividade igual ou superior a 30%, e que também devem ser APPs, situam-se nos taludes das calhas dos rios Paraná e Iguaçu e, por isso, em suas respectivas APPs fluviais.

Para ajudar a compreender os mapas, descrevemos o uso da terra em 2004 do ponto de vista quantitativo. Além disso, exibimos a tabela 1 e o gráfico 2 da área mapeada. Feito isso, também descrevemos quantitativamente o uso da terra para o ano de 2020 e apresentamos a tabela 2 e o gráfico 3 para auxiliar no entendimento.

Sobre o ano de 2004, podemos identificar que 68% da área era florestada, com mata ciliar adequada a legislação ambiental. Enquanto isso, 32% apresentavam outros usos. Do montante não florestado, a maior parte era ocupada por gramíneas ou vegetação herbácea. Nessa categoria incluem-se as áreas de solos extremamente saturados como os brejos, que ocupavam 16% das APPs analisadas. Metade da área não florestada era predominantemente de vegetação de rasteira e de pequeno porte.

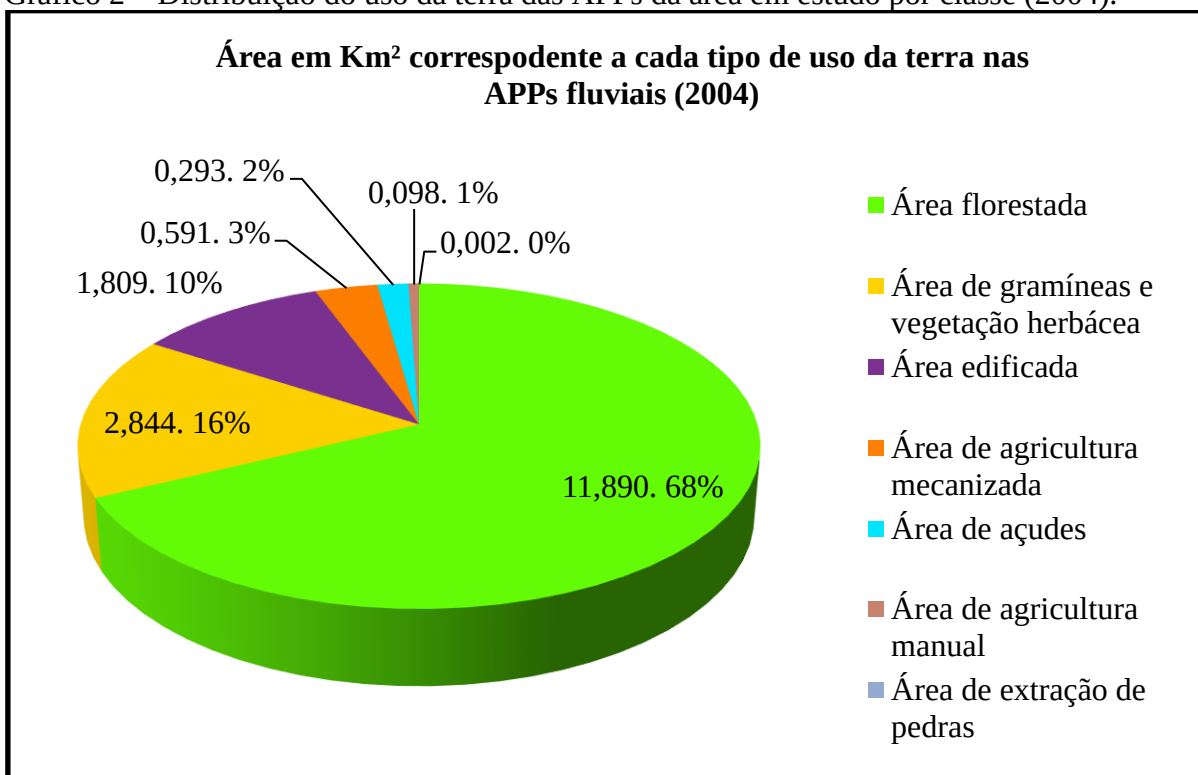
Na sequência dos usos, 10%, era de área edificada. Nessa classe estão majoritariamente as porções urbanizadas, onde não se atende o espaçamento adequado de não edificação segundo as regras estabelecidas em 1989.

As áreas de agricultura mecanizada, especialmente nas áreas periurbanas, compreendiam 3% das APPs. Entre os cultivos mais comuns nas áreas de agricultura mecanizada estão o cultivo de soja e de milho.

Havia ainda 2% de área destinada a açudes com fins de dessedentação animal, criação de peixes e recreação, junto a esta classe foi inserido as lagoas naturais presentes em alguns pontos das APPs.

Por fim, aproximadamente 1% das APPs estava sob o uso de agricultura manual, especialmente com o cultivo de hortaliças, e uma área inferior a meio por cento era associada a uma pedreira para extração do basalto, que é utilizado especialmente como pedra brita ou pavimentação poliédrica.

Gráfico 2 – Distribuição do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2004).



Fonte: O autor.

Tabela 1 – Dados quantificados do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2004).

Uso da terra	Área em m ²	Área em Km ²	Porcentagem
Área florestada	11.890.293,675	11,890	68
Área de gramíneas e vegetação herbácea	2.844.316,911	2,844	16
Área edificada	1.809.178,617	1,809	10
Área de agricultura mecanizada	591.118,431	0,591	3
Área de açudes	292.794,458	0,293	2
Área de agricultura manual	97.538,404	0,098	1
Área de extração de pedras	1.539,18	0,002	0
Área total das APPs	17.526.779,671	17,53	100

Fonte: O autor.

Passados dezesseis anos, entre 2004 e 2020, houve uma perceptível mudança no uso da terra nas APPs. Uma primeira informação benéfica condiz com o aumento das áreas florestadas, o que significou uma tentativa de recuperação das matas ciliares. Em 2020 as áreas com vegetação secundária passaram a totalizar 74% de todas as APPs levantadas; isso remete a um aumento de 6%. A maior parte desse reflorestamento ocorreu em áreas antes formadas por gramíneas e vegetação herbácea, essa, por sua vez, teve uma queda em sua área de 4%.

As áreas edificadas em APP também diminuíram, caindo 1%. Muitas dessas áreas eram de ocupações que foram removidas, inclusive com as populações deslocadas para moradias populares, geralmente bem distantes de onde viviam, como já explicitado no capítulo anterior. Apesar da queda da área edificada, isso não significa que não ocorreram novas

construções nas áreas de APP no passar dos 16 anos. É perceptível ao comparar os dois mapas de uso da terra que algumas áreas não edificadas em 2004 passaram a figurar como edificadas em 2020.

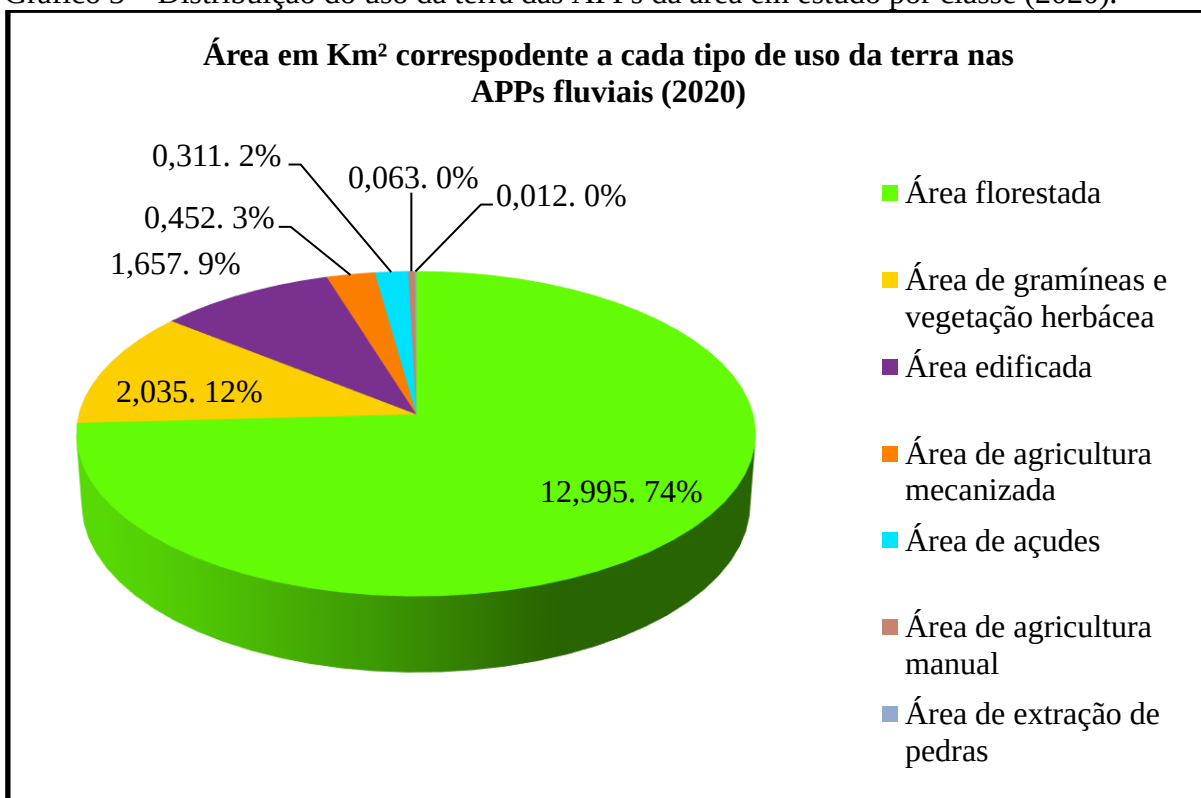
As áreas de agricultura mecanizada também diminuíram. Apesar de ambas estarem com 3% do total das APPs, em 2004 a área dessa classe era de 0,591 Km² e em 2020 reduziu para 0,452 Km².

Nesse período também ocorreram a abertura de novos açudes, com um aumento dos 0,293 Km² para 0,311 Km², mantendo os 2% de área. Esses novos açudes surgiram especialmente em duas áreas, de forma concentrada: uma área em um afluente do rio Carimã e outra em um afluente do rio Mathias Almada.

A agricultura manual, aquela de pequena escala, também passou a ocupar uma área menor, de 0,098 Km² para 0,063 Km². Anteriormente a classe figurava com 1% e em 2020 não chega a esse valor.

Para finalizar, a última classe encontrada, área de extração de pedras, teve uma ampliação de 0,002 Km² para 0,012 Km² nos dezesseis anos, um aumento de um hectare, ainda que não atinja o 1% da área total.

Gráfico 3 – Distribuição do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2020).



Fonte: O autor.

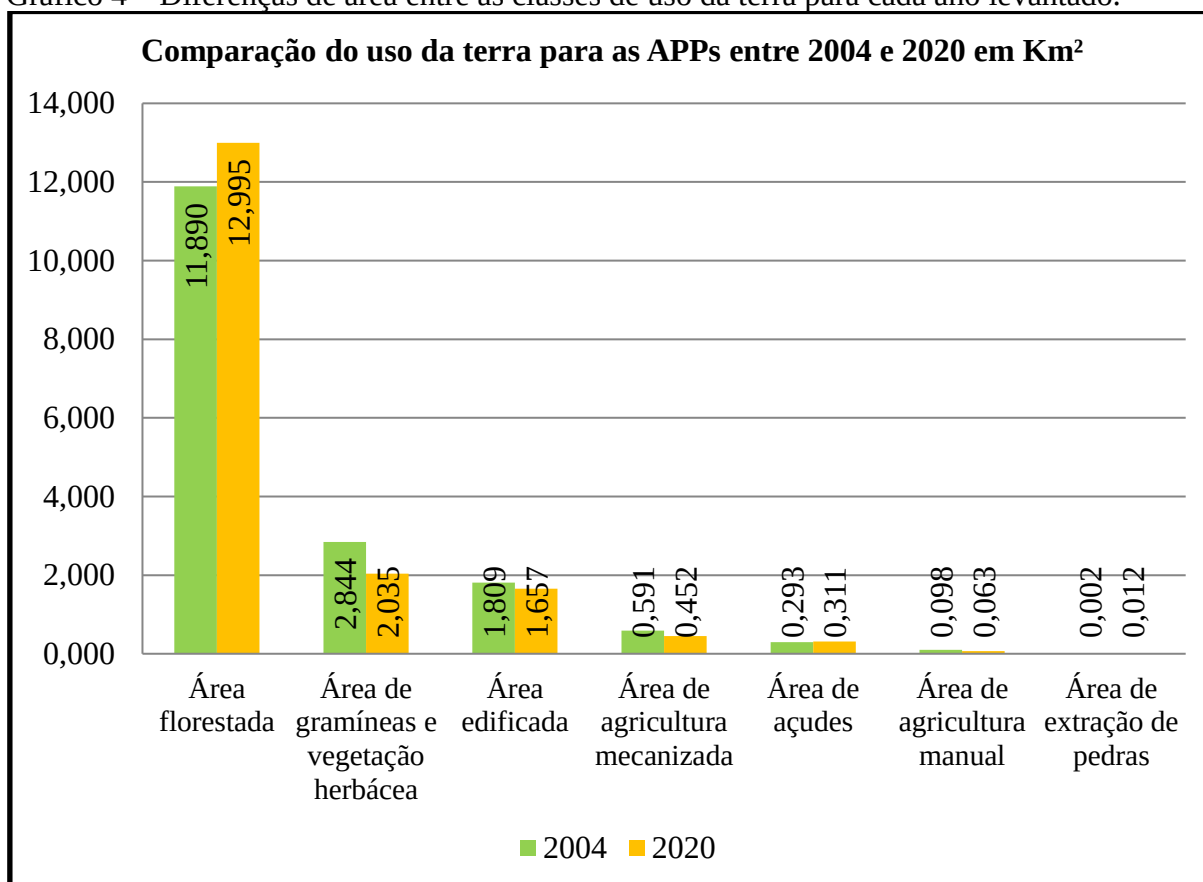
Tabela 2 – Dados quantificados do uso da terra das APPs da área em estudo por classe (2020).

Uso da terra	Área em m ²	Área em Km ²	Porcentagem
Área florestada	12.995.316,943	12,995	74
Área de gramíneas e vegetação herbácea	2.035.276,288	2,035	12
Área edificada	1.657.300,417	1,657	9
Área de agricultura mecanizada	452.150,202	0,452	3
Área de açudes	311.265,215	0,311	2
Área de agricultura manual	63.261,482	0,063	0
Área de extração de pedras	12.209,124	0,012	0
Área total das APPs	17.526.779,671	17,53	100

Fonte: O autor.

O gráfico 4 ilustra a comparação entre o uso da terra para toda área diagnosticada em 2004 e 2020. É visualizável que em dezesseis anos as sete classes se mantiveram na mesma posição quanto ao ranking de uso da terra, predominando a área florestada seguida da área de gramíneas e vegetação herbácea, área edificada, área de agricultura mecanizada, área de açudes, área de agricultura manual e área de extração de pedras. Todavia, o valor da área ocupada por cada classe teve alteração, sendo mais significativo nas duas maiores classes: área florestada e área de gramíneas e vegetação herbácea ,respectivamente.

Gráfico 4 – Diferenças de área entre as classes de uso da terra para cada ano levantado.



Fonte: O autor.

Os dados apresentados evidenciam uma melhora da preservação das matas ciliares, entretanto também revelam que intervenções nas APPs continuam a ocorrer, especialmente com a criação de açudes, expansão das áreas mineradoras e das áreas edificadas. Essa última, ainda que reduzida nos dezesseis anos, devido especialmente às remoções, continua a mostrar novas construções nos diferentes pontos da cidade estudada, como visto nos mapas das figuras 31 e 32.

Estes dados refletem a relação conflituosa entre a preservação orientada pelo Código Florestal e o modelo de urbanização com a ocupação das margens fluviais no espaço urbano de Foz do Iguaçu. Ainda que a expansão populacional e, conseqüentemente, da malha urbana tenha ganhado força apenas na década de 1970, quando o Código Florestal já estabelecia ao menos a necessidade de resguardar cinco metros de APP em cada uma das margens, isso não foi um impeditivo para que o processo de urbanização fosse atrelado à ocupação intensa das margens até o leito fluvial em inúmeros casos, especialmente nas bacias hidrográficas do córrego Ouro Verde e do rio M'Boicy.

Para demonstrar melhor essas adversidades, na sequência detalhamos o uso da terra em 2004 e 2020 para a APP do córrego Ouro Verde. A área total dessa APP é de 478.547,98 m², ou ainda, 0,479 Km².

Em 2004, apenas 39% da APP era florestada, já as edificações ocupavam 37% de toda APP. As gramíneas e vegetação herbácea tomavam 20% de toda APP. Com áreas bem menores, existiam também 2% de área com açudes. A mesma quantia era destinada à agricultura mecanizada. E ainda havia uma pequena porção com agricultura manual, 1.608,57 m², menos de 1%. Os dados são apresentados na tabela 3 e no gráfico 5.

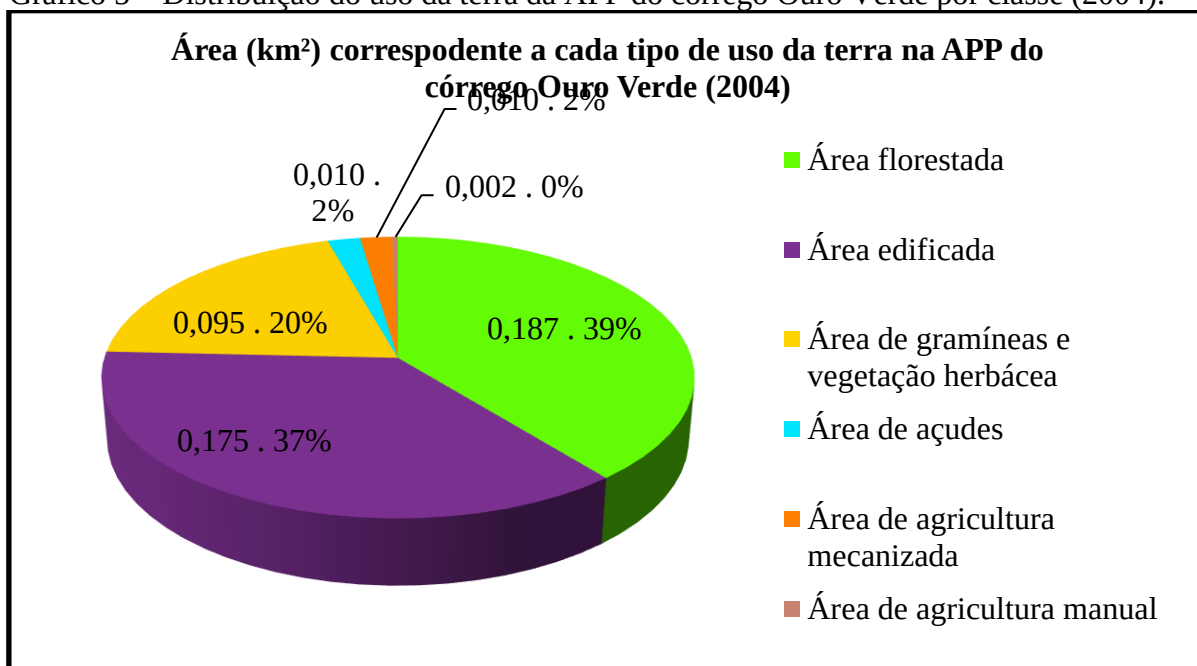
No ano de 2020 o cenário teve algumas mudanças. As classes de agricultura mecanizada e de agricultura manual deixaram de existir. A primeira foi parcialmente edificada e parcialmente transformada em gramíneas. A segunda virou área florestada.

Tabela 3 – Dados quantificados do uso da terra na APP do córrego Ouro Verde por classe (2004).

Uso da terra	Área em m ²	Área em Km ²	Porcentagem
Área florestada	187.222,33	0,187	39
Área edificada	175.172,37	0,175	37
Área de gramíneas e vegetação herbácea	95.173,73	0,095	20
Área de açudes	9.725,24	0,010	2
Área de agricultura mecanizada	9.645,72	0,010	2
Área de agricultura manual	1.608,57	0,002	0
Área total da APP	478.547,98	0,479	100

Fonte: O autor.

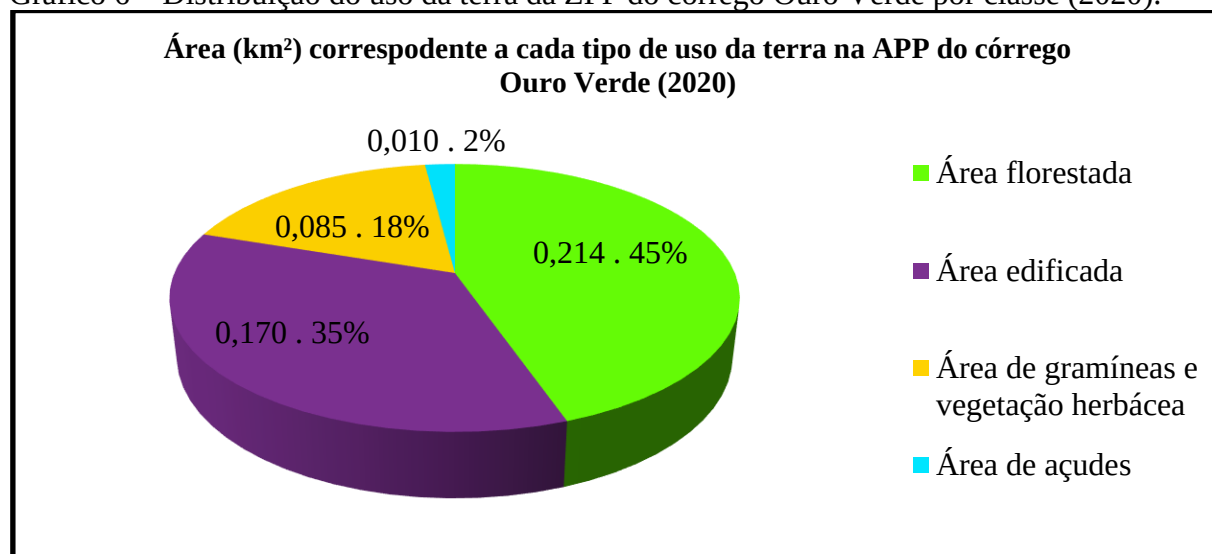
Gráfico 5 – Distribuição do uso da terra da APP do córrego Ouro Verde por classe (2004).



Fonte: O autor.

Logo, em 2020 as classes restantes foram: área florestada, área edificada, área de gramíneas e vegetação herbácea, e área de açudes. Acompanhando o cenário geral para todas as APPs analisadas, no córrego Ouro Verde também houve aumento da área florestada, passando de 39% para 45%. As porções edificadas tiveram queda de 37% para 35%. As gramíneas e vegetação herbácea também tiveram redução, de 20% para 18%. A área destinada a açudes manteve-se igual. Os dados são exibidos no gráfico 6 e na tabela 4.

Gráfico 6 – Distribuição do uso da terra da ZPP do córrego Ouro Verde por classe (2020).



Fonte: O autor.

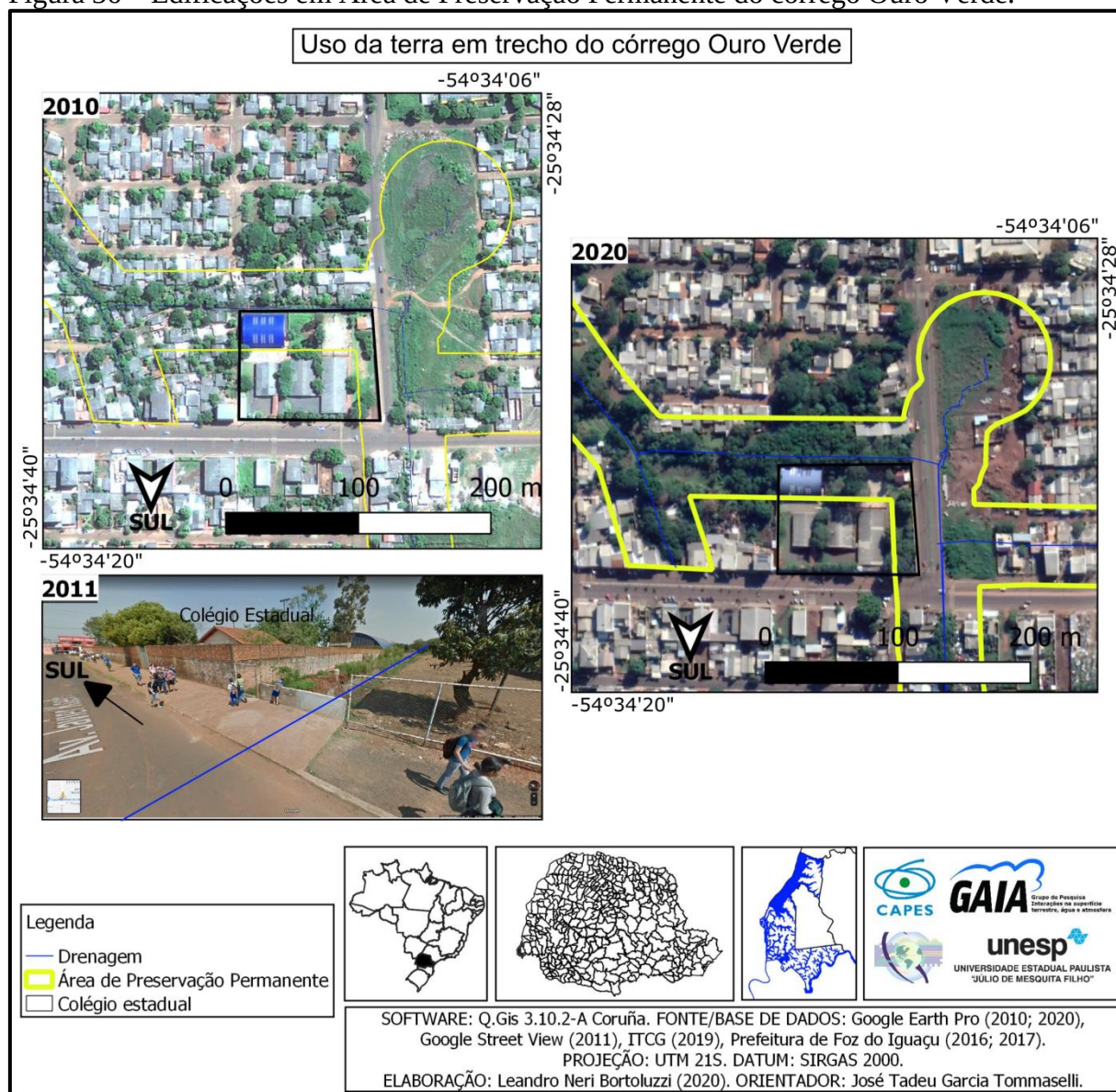
Tabela 4 – Dados quantificados do uso da terra da ZPP do córrego Ouro Verde por classe (2020).

Uso da terra	Área em m ²	Área em Km ²	Porcentagem
Área florestada	213.636,00	0,214	45
Área edificada	169.813,64	0,170	35
Área de gramíneas e vegetação herbácea	85.405,36	0,085	18
Área de açudes	9.692,98	0,010	2
Área total da ZPP	478.547,98	0,48	100

Fonte: O autor.

Como já explicitado, o uso urbano é marcante nesse córrego, as edificações continuam a ocupar mais de 1/3 da área. Além das moradias, existem também outros usos, de atendimento ao público, como o colégio estadual da figura 36.

Figura 36 – Edificações em Área de Preservação Permanente do córrego Ouro Verde.



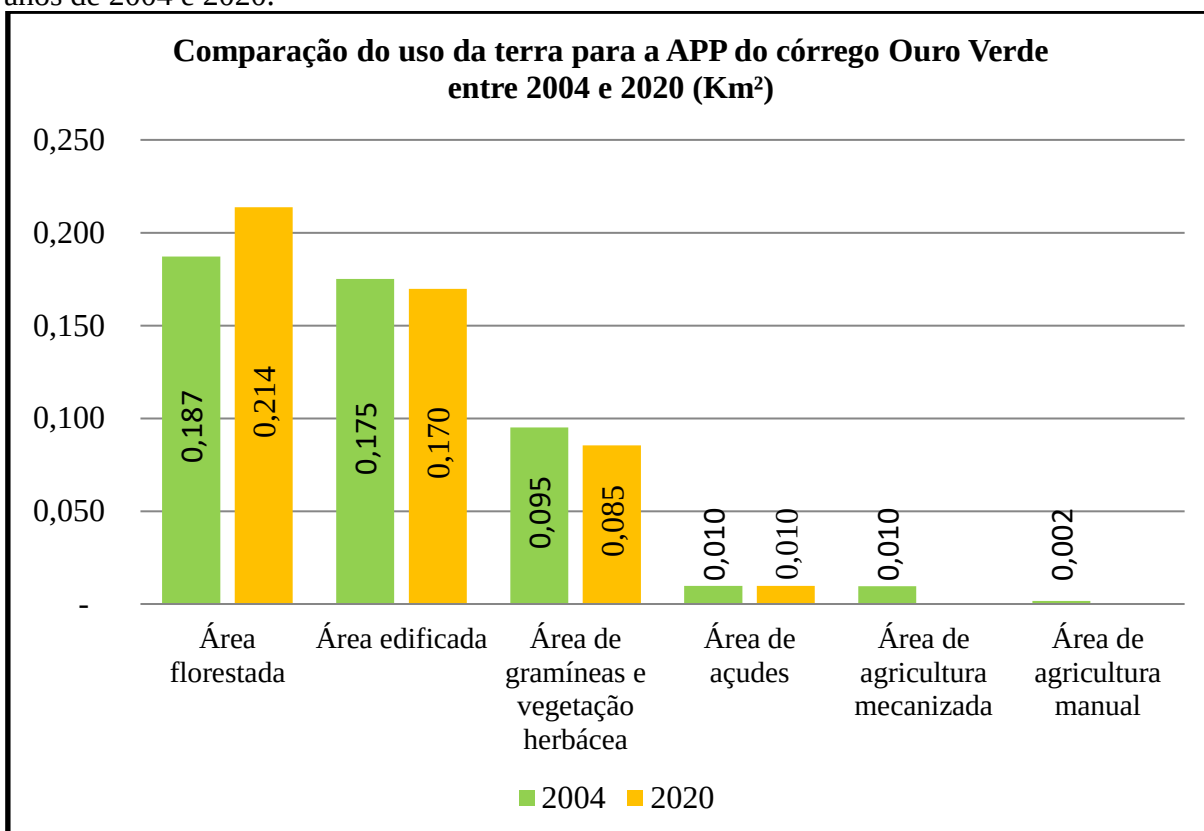
Fonte: O Autor.

O colégio estadual Juscelino Kubitschek de Oliveira permeia a margem esquerda do córrego Ouro Verde. Ele foi construído antes de 1989 quando era permitido ocupar uma área mais próxima ao leito, entretanto a quadra poliesportiva foi erguida já nos anos 2000 em faixa de proteção.

Também na mesma figura é possível verificar na imagem de 2010 que havia inúmeras casas na área de APP, que foram posteriormente removidas devido à situação de risco. Na imagem de 2011 fica evidente o solo exposto na margem direita do curso fluvial retificado com a remoção das casas. Por fim, na imagem de 2020 é perceptível que a área ocupada por casas foi recomposta com vegetação arbórea. Entretanto não ocorreu a recomposição da mata na nascente situada ao noroeste do colégio, mesmo não sendo uma área ocupada.

Abaixo, no gráfico 7, sintetizamos comparativamente as áreas de cada classe encontrada em 2004 e 2020 para a APP do córrego Ouro Verde. Observamos que as maiores alterações ocorreram com o crescimento da área florestada, seguido pela redução das gramíneas e desaparecimento da agricultura mecanizada. A área edificada teve uma queda menor.

Gráfico 7– Diferenças de área entre as classes de uso da terra para o córrego Ouro Verde nos anos de 2004 e 2020.



Fonte: O Autor.

O outro caso, de igual ou maior importância para demonstrar a relação conflituosa nas APPs urbanas de Foz do Iguaçu é o da APP do rio M'Boicy. Para explicar, utilizamos do mesmo instrumento comparativo entre 2004 e 2020.

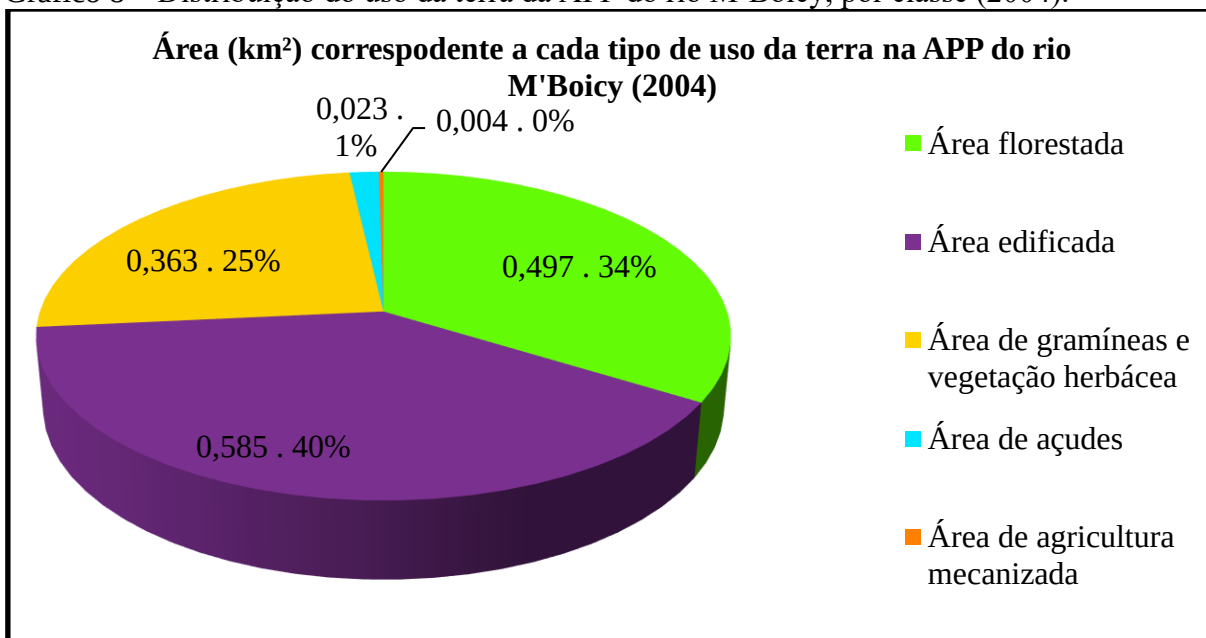
No levantamento referente ao ano de 2004 foram encontradas 5 classes de uso da terra. A classe com maior frequência é a das áreas edificadas, com 40% de toda APP, seguida das áreas florestadas com 34%. As porções com gramíneas e vegetação herbácea também apresentam uma parte considerável, com 25%. Em expressão bem menor, havia 1% da APP com presença de açudes e com um valor menor, inferior a 1%, uma porção sendo destinada a agricultura mecanizada. Os dados de 2004 estão sistematizados na tabela 5 e gráfico 8.

Tabela 5 – Dados quantificados do uso da terra da APP do rio M'Boicy por classe em 2004.

Uso da Terra	Área em m ²	Área em Km ²	Porcentagem
Área edificada	584.795,196	0,585	40
Área florestada	496.868,649	0,497	34
Área de gramíneas e vegetação herbácea	363.496,232	0,363	25
Área de açudes	23.087,544	0,023	1
Área de agricultura mecanizada	3.635,897	0,004	0
Área total da ZPP	1.471.883,52	1,47	100

Fonte: O Autor.

Gráfico 8 – Distribuição do uso da terra da APP do rio M'Boicy, por classe (2004).



Fonte: O Autor.

Em 2020 os dados apresentam algumas diferenças em relação a 2004 (gráfico 9), especialmente com o crescimento das áreas florestadas e a diminuição das áreas de gramíneas e vegetação herbácea. O incremento de área florestada no interstício foi de 11%, passando dos

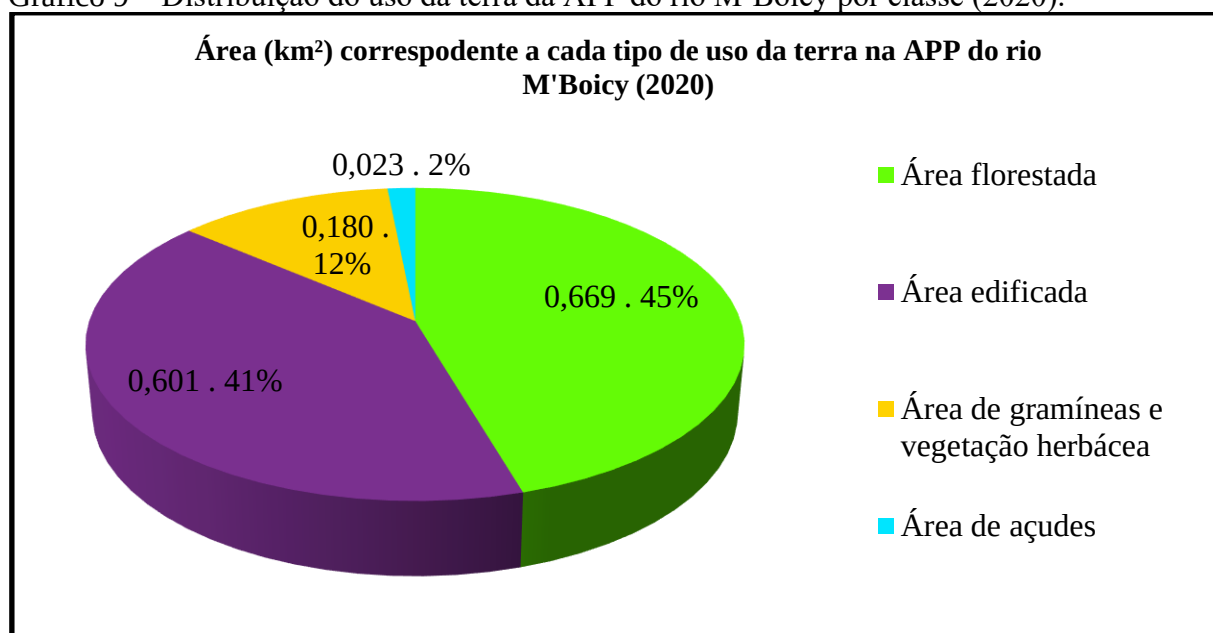
34% para 45%. As gramíneas tiveram redução de 25% para 12%. Esses dados refletem que boa parte da área composta por gramíneas foi reflorestada. Apesar dessa melhora nos indicadores citados, e ainda que houve remoções de ocupações no fundo de vale, a porcentagem edificada aumentou 1%. Ou seja, o uso das áreas de APP continua sendo uma constante em Foz do Iguaçu. Em relação aos açudes, eles se mantiveram na mesma proporção. A área de agricultura mecanizada existente em 2004 deixou de existir, passando a ter outros usos.

Tabela 6 – Dados quantificados do uso da terra da APP do rio M’Boicy por classe em 2020.

Uso da Terra	Área em m ²	Área em Km ²	Porcentagem
Área florestada	668.500,36	0,669	45
Área edificada	600.283,69	0,600	41
Área de gramíneas e vegetação herbácea	180.011,93	0,180	12
Área de açudes	23.087,54	0,023	2
Área total da ZPP	1.471.883,52	1,47	100

Fonte: O Autor.

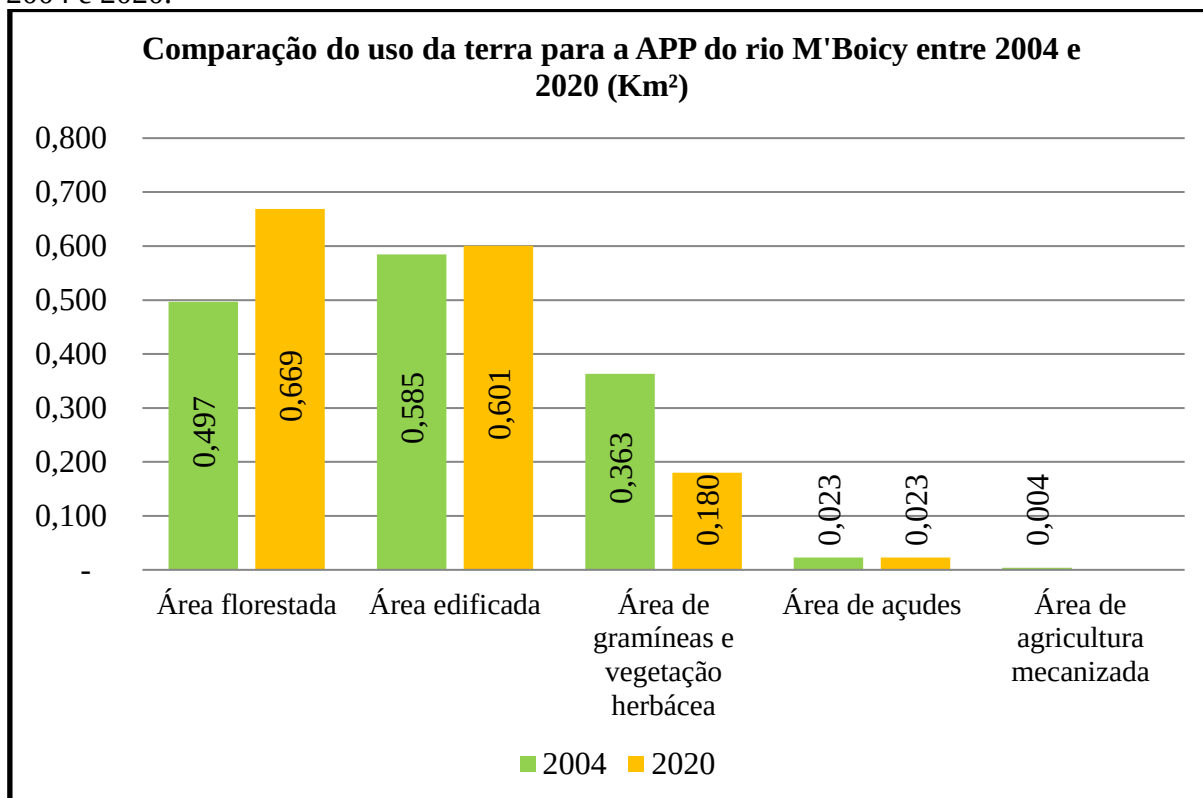
Gráfico 9 – Distribuição do uso da terra da APP do rio M’Boicy por classe (2020).



Fonte: O Autor.

Chama a atenção, na APP do rio M’Boicy, a elevada porcentagem de área urbanizada. Tal informação vai ao encontro ao fato de ser a bacia hidrográfica desse rio a mais urbanizada de Foz do Iguaçu. Em outra perspectiva, o reflorestamento de boa parte da mata ciliar aparece como um processo concreto. A comparação entre o uso da terra na APP do M’Boicy fica mais evidente no gráfico 10.

Gráfico 10 – Diferenças de área entre as classes de uso da terra para o rio M'Boicy nos anos de 2004 e 2020.

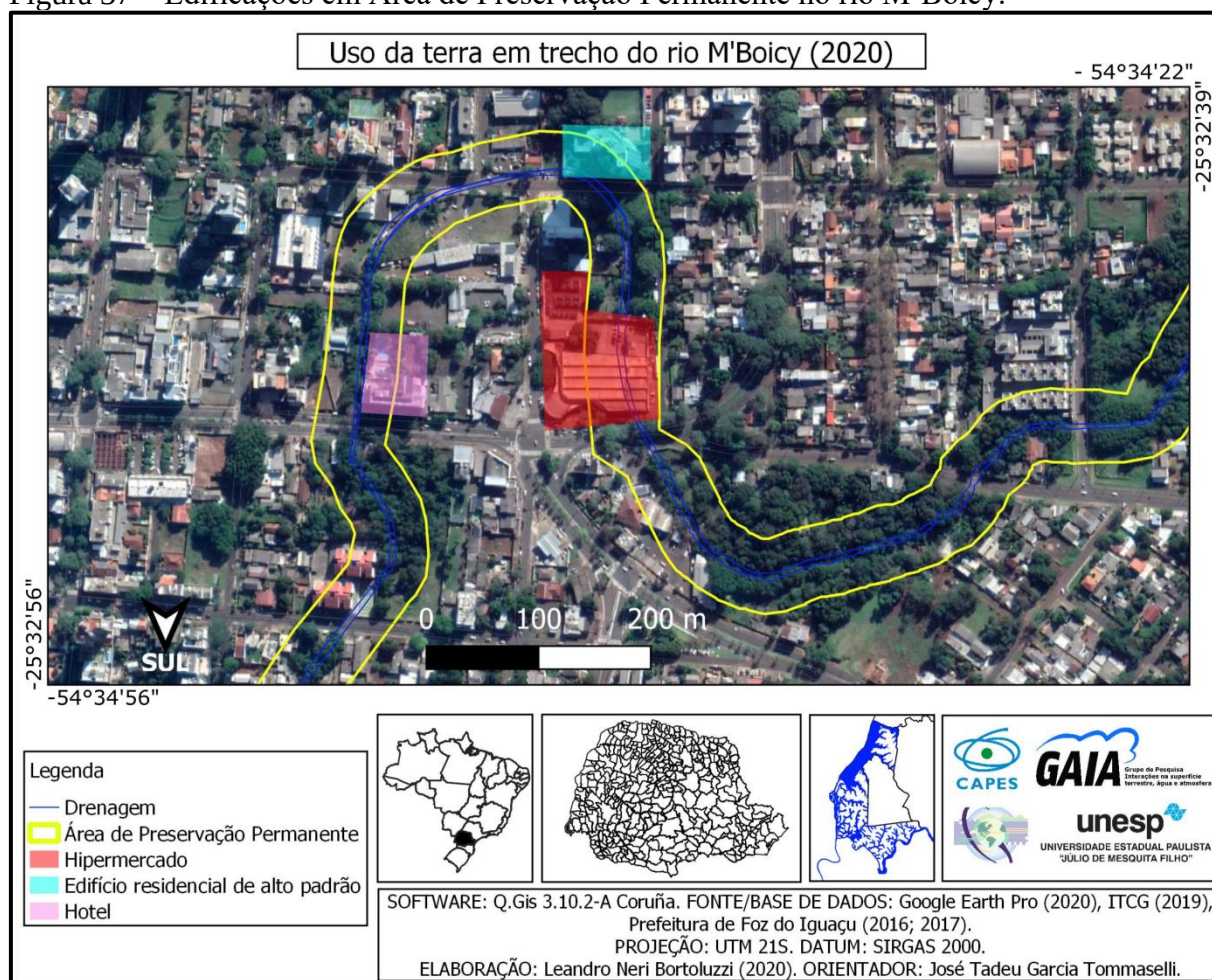


Fonte: O Autor.

Como visto, as classes com maior alteração em área foram a de gramíneas e vegetação herbácea, e a de área florestada, com 13% e 11% respectivamente. As demais classes tiveram mudanças bem mais sutis. Mas a área edificada chama a atenção pelo fato de que mesmo com a busca de reflorestamento, ainda é recorrente a realização de construções na APP, revelando os conflitos entre o preservar e o utilizar.

Para aferir esses conflitos, exemplificamos na figura 37 uma porção da área central da cidade, por onde percorre o rio com sua respectiva APP delimitada. Na área de APP existem inúmeras edificações, residenciais e comerciais. Dentre elas, um edifício que foi construído na década de 1970 onde funciona um hotel, tem sua edificação até o limite do rio M'boicy, lembrando que antes de 1989 as edificações poderiam ser construídas até cinco metros do canal fluvial. Porém, existe também um hipermercado de uma das maiores redes varejistas do Paraná, essa construção foi edificada sobre o leito do rio, assim o canal encontra-se confinado abaixo do prédio. E outro destaque é o edifício de alto padrão levantado sobre a área de APP, esse construído no século XXI quando a normativa de 30 metros de mata ciliar para um canal como o rio M'Boicy já existia há mais de dez anos.

Figura 37 – Edificações em Área de Preservação Permanente no rio M'Boicy.



Fonte: O Autor.

Excluídos os casos do córrego Ouro Verde e do rio M'Boicy, outros casos de destaque com APPs urbanizadas são alguns trechos do arroio Jupira, do córrego Festugato e parte do segmento superior do rio Mathias Almada. Além disso, em determinados casos, não se furtou também a elaboração de canalização fechada para trechos de cursos fluviais. Nas figuras 31 e 32 foram representados os segmentos fluviais canalizados em seção fechada que não possuem APPs delimitadas. Existem inúmeros outros trechos, ainda que de poucos metros, que também estão com canalização fechada, entretanto tiveram suas faixas de APP demarcadas.

Essas canalizações foram efetuadas após o Código Florestal de 1965, com exceção da canalização em seção fechada do trecho médio do córrego Monjolo, área nuclear de Foz do Iguaçu, que foi canalizado antes do mencionado diploma legal.

A canalização em seção fechada de um curso d'água é um atributo do meio técnico que reflete o desejo de eliminação do canal fluvial da paisagem urbana, para assim possibilitar a alteração de uma paisagem natural a uma totalmente artificializada com a edificação nas margens e sobre rio. Nessa perspectiva, o rio é visto como um empecilho ao desenvolvimento

urbano e essa atitude é preconizada inclusive pelo Estado, sendo que cabe quase sempre a ele a realização dessas intervenções.

Apesar da maioria dos rios e córregos de Foz do Iguaçu não serem submetidos as canalizações em seção fechada, isso não significa que esses rios, ao contrário dos demais, fossem vistos como atributos da paisagem que deveriam ser integrados ao planejamento urbano municipal de modo a garantir suas respectivas características ecológicas, ou ainda, como locais de interação da população com os ambientes aquáticos. Tanto que, como anteriormente mencionado, as expansões da malha urbana não se furtaram em adentrar as áreas de APP. Esse processo continuou após 1989, quando foram definidas as atuais medidas de faixa de proteção.

4.2 As cabeceiras de drenagem

Edificações nas margens dos rios, retificações e canalizações abertas ou fechadas já demonstram o desrespeito da sociedade perante o ambiente fluvial. Concomitante a isso, existem as alterações provocadas em áreas de nascentes dos cursos fluviais.

As nascentes são consideradas localidades onde ocorre extravasamento da água do corpo freático para a superfície do relevo. Elas exercem o papel preponderante de alimentar os rios. Com isso a manutenção da vegetação no entorno das nascentes é essencial para manter a qualidade e o volume das águas. Enquanto em alguns casos existe apenas uma nascente responsável por alimentar um curso de centenas de metros ou alguns quilômetros, existem outras situações onde uma cabeceira de drenagem é formada pela existência de várias nascentes.

Seja a existência de uma ou de várias nascentes, a preservação do seu entorno é garantida na legislação brasileira, mas na prática, ao menos em Foz do Iguaçu, ocorrem diversas intervenções urbanas nesses ambientes. Muitas delas encontram-se aterradas e drenadas via canalização para setores a jusante dos cursos fluviais. Isso pode ser verificado nos mapas que se encontram nas próximas páginas, identificados pelas figuras 37, 38, 39, 40 e 41. Eles são seguidos de respectivas descrições do uso da terra nas APPs demarcadas para as nascentes abordadas neste estudo.

4.2.1 Nascentes do rio Mathias Almada

A figura 38 reúne as nascentes da bacia hidrográfica do rio Mathias Almada. Nem todas as nascentes do rio estão representadas, apenas aquelas com maior interferência da malha urbana. Visualizando os pontos, é identificável que nenhuma nascente se encontra completamente protegida conforme a legislação. Em suma, mesmo quando não apresentam construções, são margeadas por áreas de pastagem ou lavouras temporárias.

As situações de maior alteração encontram-se nos pontos 1, 3, 14 e 15, todos com urbanização consolidada em grande parte da área necessária para a mata ciliar. Os dois primeiros casos pertencem as nascentes mais distantes do Mathias Almada, na região denominada de Três Lagoas. O ponto 1 corresponde a uma das primeiras áreas da bacia a ser ocupada pela urbanização, ainda em meados da década de 1970, o mesmo é verdadeiro para o ponto 14. Nos casos dos pontos 3 e 15, eles foram loteados nos anos 1990 e início dos anos 2000.

Na prática, isso significa que todas as APPs de nascentes que atualmente apresentam lotes urbanos, com exceção dos pontos 1 e 14, foram ocupadas por construções, sejam elas residenciais ou não, após a existência da lei que garantia a preservação dessas localidades. Mesmo nesses pontos, a urbanização se consolidou efetivamente após a alteração da lei em 1989. A legislação não foi impedimento para a construção de um colégio estadual bem próximo a nascente do ponto 3 em 1997. Podemos verificar, assim, o descumprimento da legislação pelos agentes imobiliários na abertura dos loteamentos, também da esfera municipal em autorizar a construção dos empreendimentos e da esfera estadual em levantar uma edificação de atendimento aos estudantes em área de preservação permanente.

Além dos usos do solo já citado, é possível identificar, ao visualizar as imagens, a utilização das nascentes para a criação de açudes, comum em vários pontos. Os açudes têm como função geral a criação de peixes e dessedentação animal. O ponto 13 destaca-se porque a demarcação da APP não atende perfeitamente a existência do curso fluvial.

Outra alteração ocorre no ponto 7, onde a drenagem é retificada em dois segmentos para desviar a área de instalação administrativa da subestação Furnas, que é responsável pelo recebimento e distribuição da energia elétrica produzida na Itaipu Binacional.

Figura 38 – Condições das principais nascentes do rio Mathias Almada em 24/03/2020.



Fonte: O Autor.

Nos pontos 2, 10, 12 e 17 uma preocupação latente é a prática da agricultura convencional até muito próximo das nascentes, o que pode contribuir para o despejo de agrotóxicos diretamente no extravasamento do aquífero freático, contaminando todo canal a jusante.

Os demais pontos possuem uso majoritário para pecuária ou a APP é cortada por estradas, ainda que apresente parte recoberta por vegetação arbórea (pontos 5, 6, 8). As áreas de pecuária são áreas passíveis de reflorestamento, especialmente os pontos 4, 9 e 16. O ponto 11 com várias nascentes situa-se sobre área de servidão e carece de maiores cuidados na regeneração florestal dadas as torres de transmissão de energia e fios de alta tensão.

4.2.2 Nascentes do rio M'Boicy

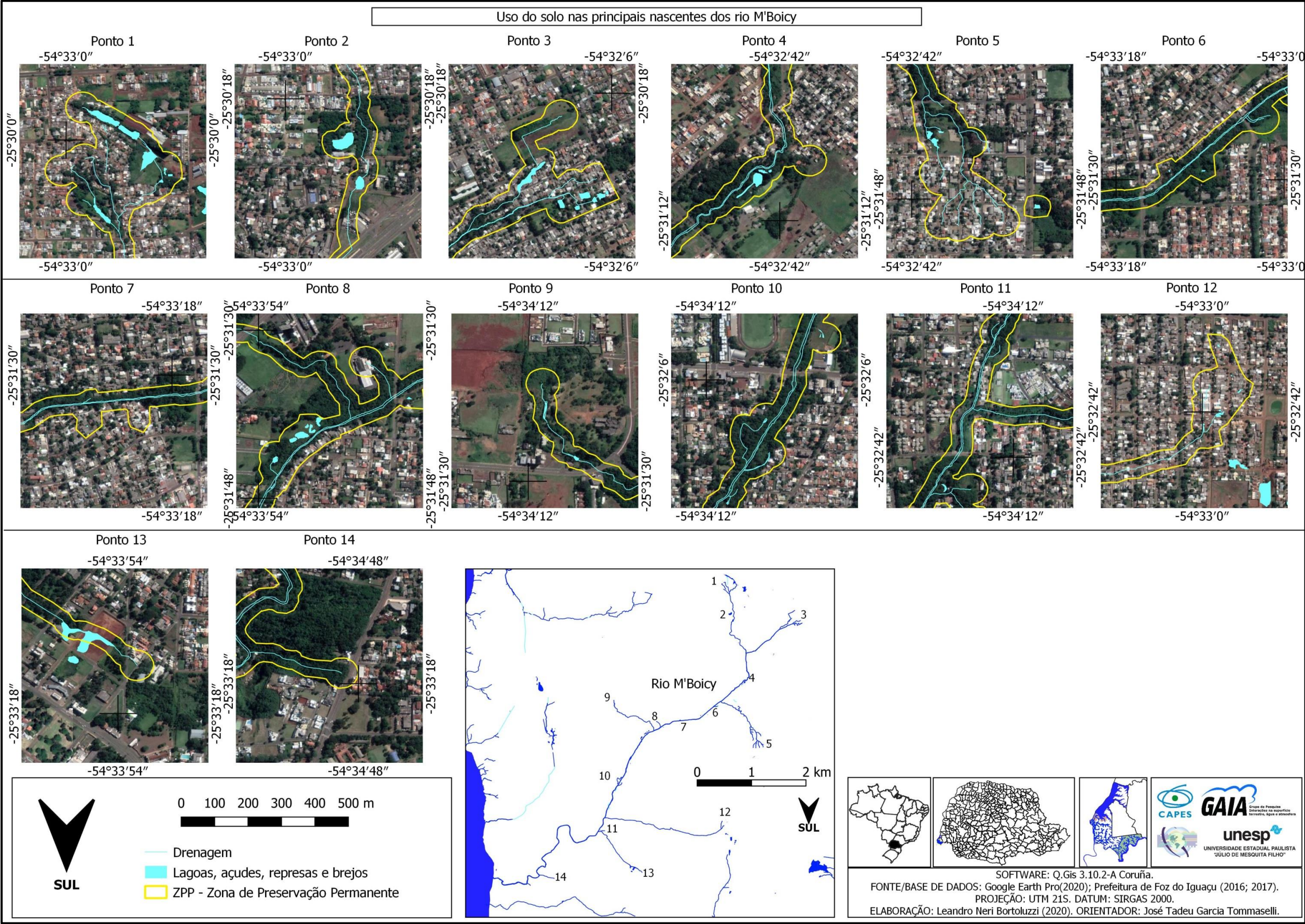
Para a bacia hidrográfica do rio M'Boicy foram identificados 14 pontos de nascentes inseridas dentro do tecido urbano ou em áreas adjacentes, elas podem ser vistas na figura 39. Das bacias de maior expressão em Foz do Iguaçu, esta é a que apresenta a maior taxa de urbanização, com o maior número de cabeceiras de drenagem ocupados por uso não rural.

As nascentes mostradas nos pontos 1 (Afluente Poty), 3, 5 (Romão), 12 (Mimbi) e 13 (Águas Claras), desta bacia, são as mais significativas por serem as principais nascentes da bacia hidrográfica e justamente apresentarem o maior nível de alteração. São situações em que as nascentes são drenadas por galerias de subsuperfície, como existem casos com valas e pequenos trechos de retificação do canal.

Isso não significa que as demais estejam adequadas do ponto de vista da legislação ambiental, apenas são tributárias de primeira ordem com menor vazão em relação às anteriores. Neste último caso, os pontos com características menos alteradas são dos pontos 9 e 14, entretanto não atendem a legislação por inteiro.

Na bacia do M'Boicy, todos os pontos já se encontravam parcialmente ou totalmente urbanizados antes da alteração na lei em 1989, com áreas ocupadas legalmente ou ilegalmente. Neste caso também há um colégio estadual em área de APP de nascente, inaugurando no início dos anos 1980, o ponto 13. Também ocorre um empreendimento privado de grande porte, no ponto 8, esse construído na última década. Existem também açudes localizados nas nascentes do ponto 1, 2 e 3, bem como áreas de brejo em outros pontos, especialmente no ponto 13.

Figura 39 – Condições das principais nascentes do rio M'Boicy em 24/03/2020.



Fonte: O Autor.

Os olhos d'água dos pontos 4, 6, 7, 10 e 11 afloram muito próximo ao leito principal do rio M'Boicy, possuindo cada córrego algumas dezenas de metros. Dentre essas nascentes, as do ponto 7 são as mais antropizadas. As demais apresentam vegetação parcialmente, ainda carecendo de regeneração da mata.

4.2.3 Nascentes dos rios Jupira, Festugato, Monjolo, entre outros.

Na figura 40 estão as nascentes do arroio Jupira (pontos: 1, 2, 3, 4 e 5), Festugato (pontos 10 e 11) e Monjolo (ponto 14), bem como os pontos 6, 7, 8, 9, 12 e 13, que pertencem a canais fluviais sem nome.

Em relação ao arroio Jupira, a situação de maior alteração ocorre em um afluente, no ponto 5, com a cabeceira totalmente urbanizada e seu percurso segue até a foz em tubulação fechada. Ainda que boa parte do entorno das nascentes nos pontos 2, 3 e 4 apresentem mata ciliar, há construções muito próximas a eles. Esses loteamentos foram todos construídos nos anos 1970. Em relação ao ponto 1, ele se insere em uma mancha periurbana em área de brejo, margeada por pastagem.

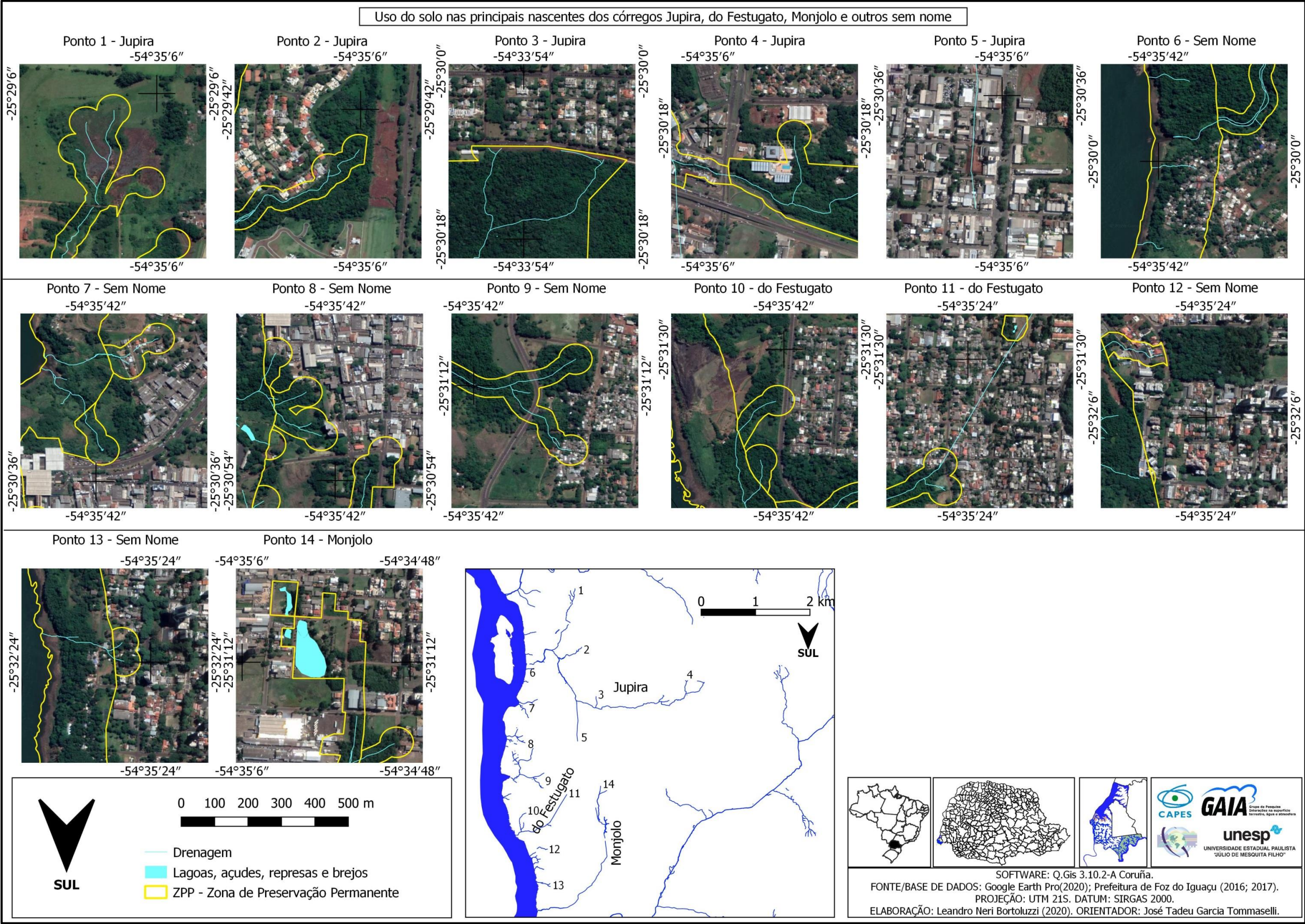
As nascentes do Festugato não estão aterradas (pontos 10 e 11), porém as edificações ou estradas adentram a área de APP, com exceção de uma nascente do ponto 10. Duas nascentes do ponto 11 são passíveis de reflorestamento.

No caso do rio Monjolo, suas nascentes estão em uma área de brejo, parte dela sendo ocupada por um pequeno parque municipal. Ocorre ainda outra nascente com parte da APP ocupada por moradias. Esse trecho da cidade foi incorporado aos limites da cidade na década de 1980, além de residências, a área é margeada por muitas oficinas mecânicas, que podem contribuir para a poluição das águas, caso não seja feito o manejo adequado de materiais como os óleos motores.

Em relação aos demais pontos, 6, 7, 8, 9, 12 e 13, é frequente a ocupação de suas nascentes, sejam por imóveis legais ou de ocupações. A exceção ocorre no ponto 12 em que a nascente fica inserida dentro do zoológico municipal Bosque Guarani.

Ainda que ocorram edificações em muitas APPs, existem diversas áreas com possibilidade de regeneração florestal, podendo contribuir com a melhoria da preservação das águas dos olhos d'água, sendo necessária a execução de projetos de reflorestamento com vegetação nativa. Isso pode ser efetuado com a infraestrutura disponível pelo Horto municipal, ou também, com a criação de parques ambientais dotados de infraestrutura verde.

Figura 40 – Condições das principais nascentes dos córregos Jupira, do Festugato, Monjolo, entre outros, em 24/03/2020.



Fonte: O Autor.

4.2.4 Nascentes dos rios Pé-Feio, Carimã, Ouro Verde e dos Porcos

As áreas de mata ciliar das nascentes correspondentes ao sul da área urbana de Foz do Iguaçu apresentam usos diversos. Algumas estão preservadas, porém outras totalmente urbanizadas. Elas podem ser vistas na figura 41.

Em relação as nascentes do córrego Pé-Feio, ambas referentes ao ponto 1, uma apresenta área florestada em quase sua totalidade, entretanto a outra nascente está na subsuperfície de uma área edificada onde encontra-se uma ocupação urbana.

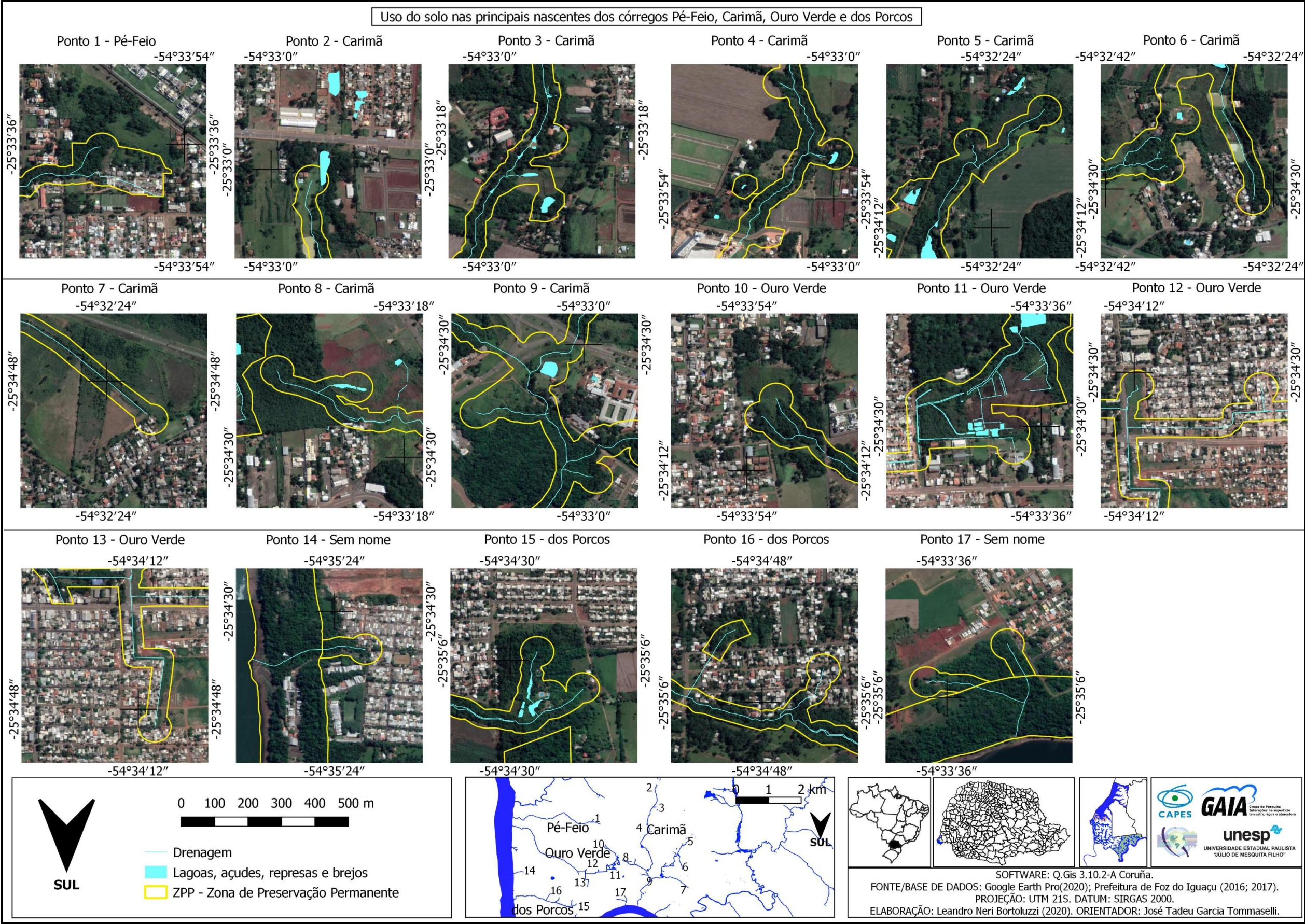
Os pontos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 pertencem ao córrego Carimã. A bacia hidrográfica deste rio é pouco urbanizada, mas é uma das áreas de expansão dos novos loteamentos na cidade, inclusive de espaços residenciais fechados. Partes dos pontos 6 e 7 apresentam uso urbano. Todos os demais são ocupados por usos rurais, com áreas de pastagens, açudes e muitas edificações rurais nas áreas de mata ciliares das nascentes. O ponto 4 apresenta também a prática da agricultura mecanizada, carecendo de maiores cuidados, especialmente pelo uso de agrotóxicos. De todas as nascentes do córrego Carimã, apenas uma está totalmente preservada, atendendo a legislação ambiental.

Na sequência, ocorrem as nascentes do córrego Ouro Verde, mostradas nos pontos 10, 11, 12 e 13. No ponto 10 ocorrem duas nascentes, uma delas tem uma pequena porção de sua área de APP com edificações urbanas, o restante apresenta área florestada ou de pastagem, sendo possível a recomposição florestal. No ponto 11 existem inúmeras nascentes que ficam situadas dentro do horto municipal, há presença de mata ao mesmo tempo em que ocorrem muitas alterações na drenagem dos pequenos afluentes com retificações e açudes. Entretanto, uma das nascentes tem sua área de APP invadida por uma unidade de saúde do município, mostrando mais uma vez o Estado como agente descumpridor da legislação ambiental.

Os pontos 12 e 13 do córrego Ouro Verde estão entre as nascentes mais alteradas e urbanizadas da cidade, com forte pressão urbana sobre suas águas. Ainda assim a APP de uma das nascentes do ponto 12 e parte da APP da nascente do ponto 13 podem ser áreas recompostas. Essas áreas foram ocupadas de modo ilegal a partir dos anos 2000, sendo estabelecidas como ZEIS posteriormente.

O ponto 14 de um córrego de primeira ordem sem nome possui a APP de sua nascente parcialmente urbanizada. Esse processo ocorreu na década de 1990 e diz respeito a ocupação irregular por pessoas de baixa renda.

Figura 41 – Condições das principais nascentes dos córregos Pé-Feio, Carimã, Ouro Verde e dos Porcos em 24/03/2020.



Fonte: O Autor.

O córrego dos Porcos apresenta situação semelhante em uma nascente do ponto 16. Existem outras duas nascentes do canal, ainda no ponto 16 e também no 15, com parte preservada e setores com gramíneas em chácaras. A outra nascente do mesmo córrego no ponto 15 atende às disposições da legislação ambiental, totalmente preservada.

O outro córrego sem identificação possui duas nascentes, ambas no ponto 17. A APP de uma delas apresenta boa parte passível de regularização, dado o solo exposto e as gramíneas. A outra está quase toda preservada, entretanto uma porção da borda oeste é ocupada por um loteamento construído a partir dos anos 2000.

4.2.5 Nascentes dos rios Tamanduazinho, Leão, Bela Vista, entre outros.

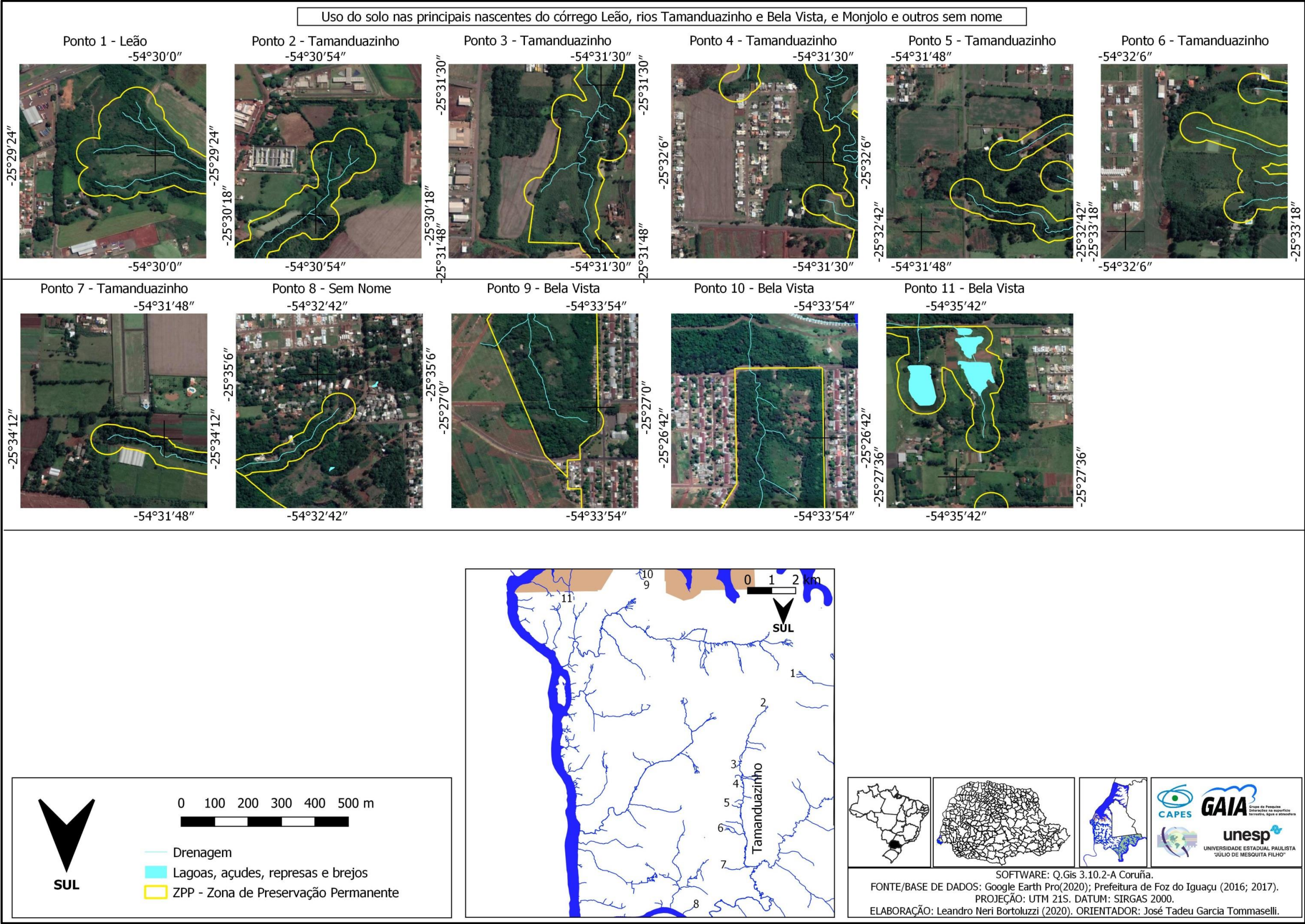
Para finalizar a apresentação da situação das nascentes urbanas e periurbanas de Foz do Iguaçu, apresentamos a figura 42 com os olhos d'água dos rios Tamanduazinho, Bela Vista, córrego Leão e outros cursos pequenos sem nome.

As nascentes do rio Leão próximos a rodovia BR-277 (ponto 1), não apresentam edificações em suas APPs demarcadas, entretanto é uma das áreas de expansão do tecido urbano, carecendo de cuidado. Parte apresenta vegetação ripária, porém também ocorrem setores de pastagem e de agricultura mecanizada. É uma área que possibilita a simples recuperação da vegetação, além de ser um afluente do rio Tamanduá, um dos pontos de captação de água para a cidade de Foz do Iguaçu. O reflorestamento dessa área é fundamental para a qualidade do manancial.

Situação semelhante pode ser dita para as nascentes do rio Tamanduazinho, formadas pelos pontos 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Elas também são importantes por compor o manancial e ser local de expansão da urbanização fronteiriça. Edificações são presentes em pequenas porções nos pontos 4 e 6, construídas após os anos 2000. Nos demais pontos ocorrem nascentes com suas APPs preservadas, mas a situação mais comum é a do uso agropastoril, sendo necessário a recomposição da mata nas áreas de APP.

O ponto 8 fica situado no bairro Carimã, ao sul da cidade. É um córrego de primeira ordem em que existe na APP de sua nascente moradias desde a década de 1980. Ainda assim, é possível conceber a recuperação de parte da APP.

Figura 42 – Condições das principais nascentes do córrego Leão, rios Tamanduazinho, Bela Vista, entre outros, em 24/03/2020.



Fonte: O Autor.

Para finalizar, apresentamos os pontos 9, 10 e 11 com nascentes do rio Bela Vista. A maior parte do rio Bela Vista está dentro da área institucional da Itaipu Binacional. Mas existem diversas nascentes fora dela e junto ao tecido urbano da cidade ou próximo a ele.

A área que inclui os pontos 9 e 10 localiza-se entre os setores Vila C nova e Vila C velha, ambos formadores do bairro Vila C. Esta área, que foi construída originalmente para abrigar os trabalhadores braçais da usina, era tida como provisória, mas se incorporou à cidade com o fim da construção da barragem.

Além dos pontos citados, finalizamos com o ponto 11, que também se encontra numa área de expansão do tecido urbano. Atualmente a sua APP é formada majoritariamente por gramíneas, além da existência de açudes. É uma área passível de recomposição da vegetação.

De volta aos pontos 9 e 10, desde os anos 1990 a área é ocupada por diversas famílias, parte em ocupação urbana e parte em pequenas chácaras por pequenos produtores rurais, denominado comunidade Horta da Laíde. Atualmente a área encontra-se em litígio. A Itaipu busca criar um parque na localidade e para isso busca a remoção dos moradores. Na contramão, os moradores e setores populares lutam pela manutenção das famílias na área e a criação de uma alternativa que garanta o acesso dos produtores rurais a terra para o cultivo de hortaliças orgânicas, produção essa que já é praticada (EPPC, 2019).

Tal condição vai de encontro às pautas do movimento ecológico, que surgiu especialmente nos anos 1960, junto à contestação do modo de vida da sociedade do consumo. O movimento ganhou força no Brasil na década de 1970. Também contribui para o fortalecimento da pauta ambiental dos fóruns mundiais de Estocolmo em 1972 e Rio 92, e recentemente a Rio +20. Ainda assim é preciso destacar que o movimento ecológico surge em uma “(...) sociedade contraditória e, por isso, são diversas as propostas acerca da apropriação dos recursos naturais” (PORTO GONÇALVES, 2006, p. 17).

De um lado enxergamos o modo como setores do capital ligados a pauta ambientalista vislumbram a discussão. Sendo recorrente o discurso de privatização e cobrança pelo que denominam de recursos naturais. Bem como o isolamento de áreas naturais e não acesso pelos grupos populares. Concomitante tem sido recorrente nesta seara, empresarial, o intuito de privatização da água, do saneamento básico, da gestão de unidades de conservação, entre outros. Ações desse modo tem provocado um distanciamento de grupos historicamente marginalizados. Isso vem resultando em expropriação de um lado e interesse do capital pelo acúmulo de riquezas pelo outro.

Na contramão, para outros segmentos, de cunho popular, a discussão da preservação pauta-se pela democratização de acesso aos recursos, especialmente por grupos tradicionais como os indígenas, quilombolas, ribeirinhos e camponeses, com vistas à produção sustentável. Grupos esses que historicamente elaboram suas produções de modo distinto do agronegócio, com a não utilização de agentes químicos, estabelecendo uma relação sociedade-natureza para além da destruição e esgotamento das fontes naturais de sobrevivência.

Como essa discussão já é relevante e ganha muitos contornos e debates nas áreas rurais, o mesmo ocorre em espaços verdes intraurbanos, trazendo à tona as diferentes perspectivas recorrentes no movimento ecológico. Neste caso, de um lado a Itaipu Binacional e de outro, pequenos produtores rurais, de origem quilombola. Ambos prezam pelo discurso ambientalista, mas com perspectivas diferentes de atuação na área em litígio.

4.3 Considerações sobre as APPs

No nosso entendimento, esses conflitos e perspectivas de usos das APPs são marcados por interesses conflitantes dos diferentes agentes produtores do espaço urbano, o Estado, os agentes imobiliários e detentores do capital, e a população despojada de condições básicas de sobrevivência.

No capítulo anterior já nos debruçamos sobre a relação entre os fundos de vale e a localização de grupos marginalizados, desprovidos de capital, se estabelecendo em ocupações nas margens de muitos rios da cidade. Essas áreas foram delimitadas no macrozoneamento do solo como ZEIS, a fim de possibilitarem a fixação permanente desses povos nas áreas reivindicadas. Isso inclui os terrenos nas faixas de proteção, desde que não sejam considerados área de risco aos moradores.

Apesar desse cenário de ocupação das margens fluviais por grupos sociais espoliados, denominado de segregação socioespacial, ser algo recorrente em Foz do Iguaçu, salientamos também que as elites econômicas da cidade, igualmente, inserem-se nesses espaços, mas de modo distinto, com recursos e técnicas de engenharia mais elaboradas. Mesmo com estes recursos e técnicas também provocam alterações diretas em trechos hídricos, não respeitando a legislação ambiental e provocando alterações mais incisivas do que as dos grupos marginalizados.

Mesmo que em momentos diferentes da história de Foz do Iguaçu, seja antes de 1989, quando a legislação ambiental era mais permissiva, ou depois, quando ela se tornou mais restritiva, as transgressões por parte de empresários de diversos segmentos na cidade não foi uma prática inexistente e nem rara.

Sobre acontecimentos desse tipo, é preciso ponderar que o Estado, principal agente produtor do espaço, também participa de modo a contribuir para que situações assim sejam recorrentes.

O Estado, nas diferentes esferas, também entra em conflito com a legislação ambiental, colaborando para o desrespeito à norma ambiental de preservação das áreas de APP. Isso se dá das seguintes formas: pela ação direta do Estado na construção de infraestrutura e edificações nas áreas de APP, pelo modo indireto onde ocorre a prática estatal em aprovar projetos nessas áreas, e pela conivência do Estado na ausência de fiscalização e aplicação de medidas punitivas e mitigadoras aos descumpridores da legislação ambiental.

Outra perspectiva que também deve ser mencionada diz respeito à flexibilização da legislação, especialmente aquela ocorrida com o novo Código Florestal Brasileiro. Os rios do planalto basáltico paranaense, onde localiza-se Foz do Iguaçu, são encaixados, com ausência de planície de inundação, ou então, planície pouco desenvolvida. Porém, contam com a presença do leito menor e leito maior.

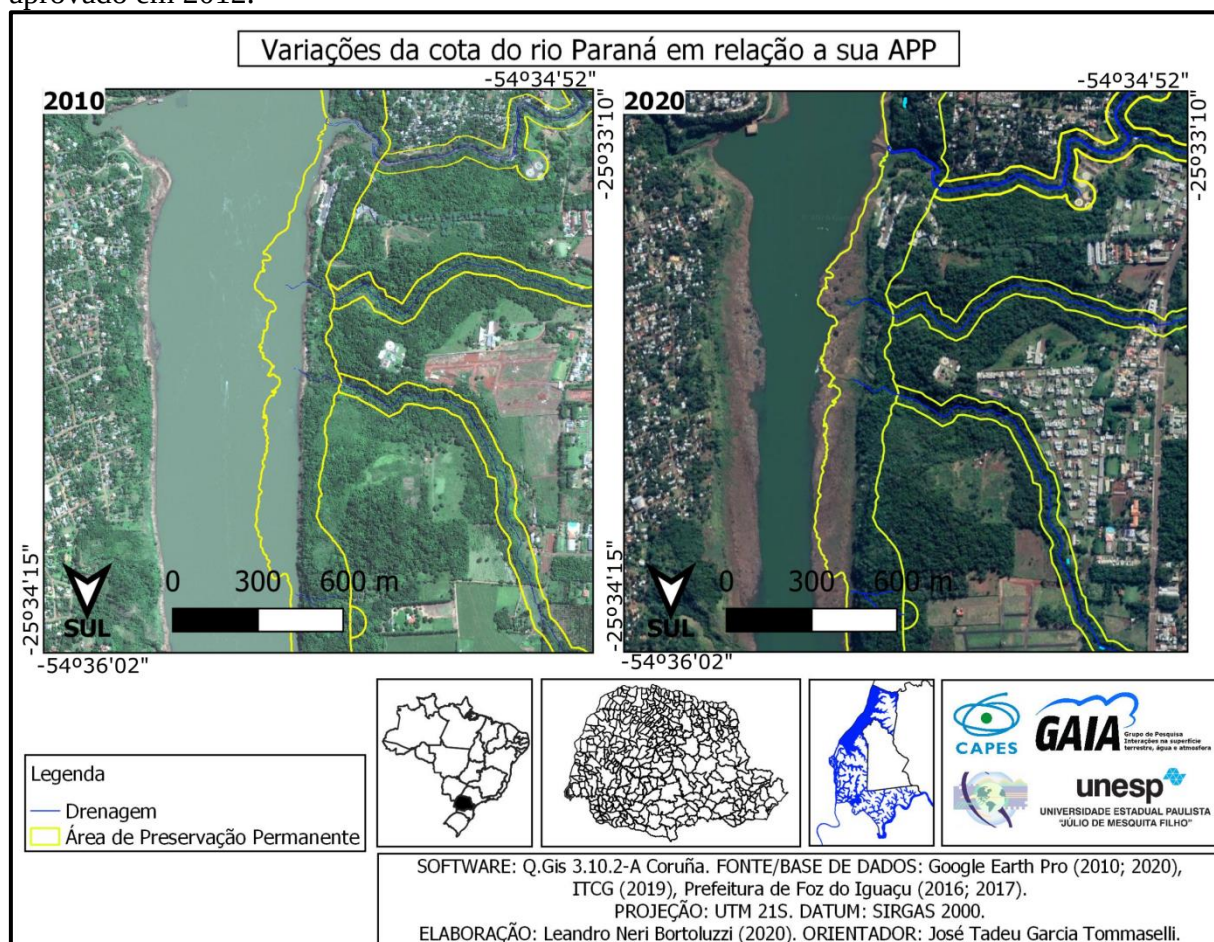
Na figura 43, conseguimos ver o leito maior do rio Paraná sendo contabilizado como área de APP. Essa área é costumeiramente inundada pelo canal quando a vazão do rio se eleva. Sendo assim ela é tida como parte integrante do canal e não como área de mata ciliar. Não deveria, portanto, integrar a somatória da mata ciliar antes da revisão do Código Florestal já que era considerada parte integrante do canal. Agora, com a alteração na lei, a contagem deve ser feita a partir da cota elevada do leito vazante, portanto ela pode ser incluída como área de APP.

Essa mudança de definição na legislação tem como resultado a alteração das medidas de proteção. A área em questão chega a possuir mais de 100 metros de largura em alguns segmentos e seria considerada área do canal, por ser inundada em períodos de maior precipitação e consequente vazão. Como resultado dessa modificação, uma área de mata equivalente a área do leito maior – rochoso – deixou de ser considerada APP, podendo então ser desmatada e utilizada para outros fins.

Tendo em vista que Foz do Iguaçu é um município de grande atividade turística, mesmo que áreas verdes como essa não sejam mais consideradas como APP, elas poderiam ser facilmente aproveitadas para a realização de atividades de baixo impacto ambiental, como o

ecoturismo. Isso garantiria a continuidade da mata em pé, colaborando para a manutenção do corredor ecológico, contribuindo para o conforto térmico em uma cidade com temperaturas elevadas no verão e evitando uma possível destruição da mata.

Figura 43 – Trecho de área de APP do rio Paraná conforme o Código Florestal Brasileiro aprovado em 2012.



Fonte: O Autor.

Na contramão de uma política preservacionista, os exemplos de empreendimentos do grande capital que referimos anteriormente estão também associados ao modo indireto de ação do Estado no descumprimento da legislação ambiental, através da permissividade estatal na realização dessas práticas. As construções foram realizadas e o Estado foi conivente com elas, pois obras de tamanha magnitude, com grande impacto, necessitam do aval da gestão municipal e do órgão ambiental estadual.

Se a prática indireta já mostra que o Estado, por inúmeras vezes, é conivente, a ação direta sacramenta o Estado como infrator de suas próprias leis. Ainda que nos pareça evidente e compreensível que algumas infraestruturas se situem em faixa de proteção, como por exemplo, pontes, pontilhões, bueiros, obras do saneamento básico em geral, isso não significa

que elas devam ser feitas a qualquer modo, sem o zelo com o ambiente fluvial. Não é também incomum a existência de outras obras, de uso público em áreas de APP. Mesmo que se exprima a função social dessas obras, o Estado tem capacidade de promover o erguimento dessas estruturas em locais que não aqueles onde a função predominante é a proteção da natureza.

Dadas tais ponderações, podemos constatar que as áreas correspondentes as APPs em Foz do Iguaçu são ocupadas por diferentes atores que agem na produção do espaço urbano. Verificamos que a população pobre se insere nesses espaços porque é quase sempre a única possibilidade de acesso ao solo urbano na cidade capitalista, indicando o fenômeno da segregação induzida.

Mas também o próprio Estado age por vezes de modo a ocupar espaços de fundo de vale. Isso se dá com as canalizações fechadas dos cursos fluviais e sua tentativa de eliminação do elemento rio da paisagem urbana, e também com a construção de estruturas de atendimento ao público, como escolas e espaços de atendimento médico, locais esses que atendem majoritariamente famílias pobres, que encontram no serviço público a única forma de acesso aos serviços essenciais.

Fora os grupos marginalizados e o Estado, o capital privado também descumpre a legislação ambiental para atender seus próprios interesses. Como exemplo maior, podemos ver a existência de hipermercado e hotéis de grande porte nas margens do rio M'Boicy.

4.3 Resumo do capítulo

Tendo em vista que no capítulo anterior evidenciamos a ocupação dos fundos de vale associado ao processo de segregação socioespacial, neste capítulo fizemos uma análise do cumprimento da legislação ambiental, sobretudo na manutenção das áreas de mata ciliar em relação aos cursos fluviais que adentram o tecido urbano iguaçuense.

Para tanto, por meio da análise da legislação ambiental sobre as matas ciliares, discurremos que ela não é imutável, ao longo do último século ocorreram mudanças substanciais nas definições do que é e como deve ser mantida enquanto área de mata ciliar. Vimos que o Código Florestal foi instituído em 1965, nele foi definido o que é e como deve ser preservado a mata ciliar, posteriormente foi revisto com a ampliação da faixa de proteção para novas áreas ocupadas em lei complementar do ano de 1989, por fim as últimas mudanças no Código Florestal foram realizadas em 2012, flexibilizando algumas normativas anteriores.

Com essa compreensão e dotados dos *shapes* das ZPPs de Foz do Iguaçu, empregamos a análise do uso da terra em ambiente SIG para dois momentos da cidade em estudo. Comparamos o uso da terra das áreas destinadas a mata ciliar nos anos de 2004 e 2020, por meio de imagens de satélite disponíveis no mosaico do programa *Google Earth*.

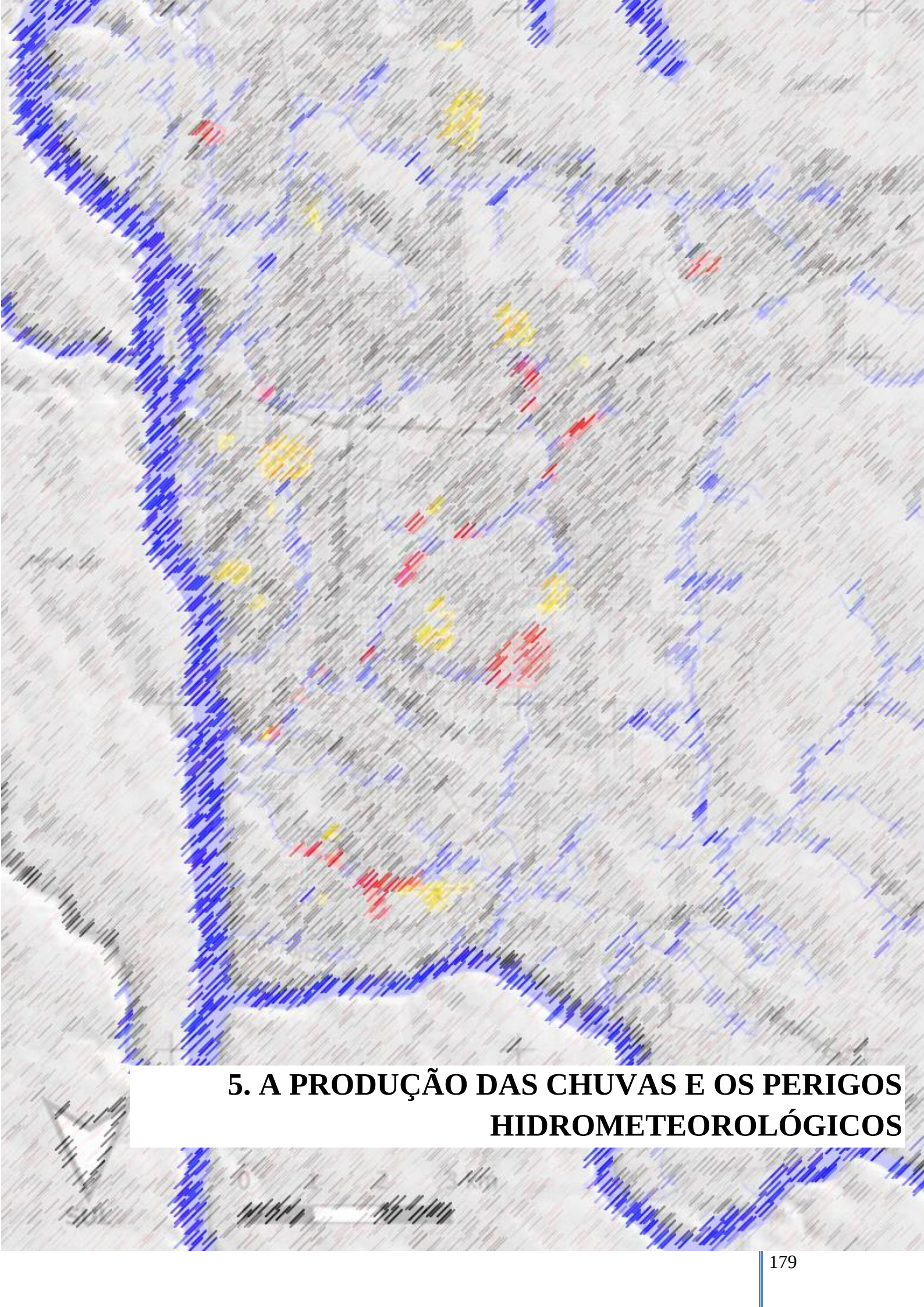
Em suma, averiguamos que a ocupação dos fundos de vale pelos diferentes grupos resulta na relação conflituosa da sociedade com o ambiente fluvial, processo que tem se intensificado no meio técnico científico informacional. Assim, entendemos que os usos dos ambientes fluviais, sem o devido zelo com esses espaços, ultrapassam a esfera da legislação ambiental e se inserem como prática cotidiana de uma sociedade que não prima pelo uso harmônico, com a proteção desses ambientes, mesmo que crie como resultado espaços de risco. O que há então é uma intensificação das tensões na relação sociedade e natureza.

Como tentativa de resolução dos problemas tem ocorrido reflorestamento ou recomposição espontânea de parte das áreas de APP, o que fora comprovado com o mapeamento do uso da terra de 2004 e 2020. Todavia, a complexidade dada pela intensificação dos processos de edificações nas margens, ao longo dos anos tem apresentado uma situação de difícil resolução.

As ocupações com moradias em área de risco são removidas quase sempre para lugares bem distantes, primordialmente com um viés higienista e não social. Ao mesmo tempo, uma vasta gama de edificações consideradas legais permanecem ocupando esses espaços. Removê-las por completo a fim de adequar as normas ambientais não se mostra uma possibilidade viável, e a manutenção delas junto aos rios comprova a ineficiência do Estado em gerir o seu território com vistas a uma política ambiental de respeito à natureza.

Não se pode creditar o descumprimento da legislação ambiental unicamente aos grupos marginalizados que se estabeleceram em ocupações nos fundos de vale. O capítulo deixou em evidência que os diferentes grupos produtores do espaço agem no descumprimento legal. São frequentes também as alterações dos ambientes fluviais por projetos estatais e de grupos que representam diferentes frações do capital.

Como resultado das diferenças do uso da terra das matas ciliares, é perceptível que ações municipais de recomposição da mata ciliar geram efeitos positivos, mas não eliminam as intervenções humanas nestas áreas. Construções diversas, de baixo e alto padrão e interferências diretas nos canais fluviais ainda continuam a acontecer.



5. A PRODUÇÃO DAS CHUVAS E OS PERIGOS HIDROMETEOROLÓGICOS

A cidade em estudo tem sua localização geográfica ao Sul da linha imaginária do Trópico de Capricórnio, na faixa de latitude dos 25°30'S. Isso a coloca em área de transição entre os domínios tropical e temperado do hemisfério Sul.

De modo mais específico, o mapa climático do Brasil, elaborado pelo IBGE (2002), insere Foz do Iguaçu na zona climática temperada, apresentando características de ser subquente, com temperatura média entre 15° e 18°C em pelo menos um mês, super-úmido, subseca. O Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR (2019) estabeleceu por meio da aplicação climática de Koppen que a área do município integra o clima Cfa, bem como grande parte das regiões Oeste, Noroeste e Norte do estado.

Uma constatação que nos interessa em ambos os produtos é que os dois refletem a importância dos eventos chuvosos na dinâmica atmosférica local. Ainda que a precipitação que ocorre em Foz não seja tão grande quando comparada a outros locais do Brasil, por exemplo a Amazônia e a região litorânea, a barlavento da Serra do Mar, ainda assim a pluviosidade tem dimensão significativa superior à média anual de mil milímetros.

Dadas essas premissas, acreditamos ser valoroso tecer uma leitura sobre a variabilidade pluviométrica de Foz do Iguaçu, dentro da escala contemporânea, pois a chuva é o elemento desencadeador de fenômenos de perigo à população, como as inundações e os alagamentos, objetos de estudo desta tese. Mas, antes disso, nos cabe apresentar a ocorrências de desastres dos últimos 30 anos, com base nos dados da Defesa Civil do estado do Paraná, para apresentar a ocorrência dos perigos hidrometeorológicos em Foz do Iguaçu.

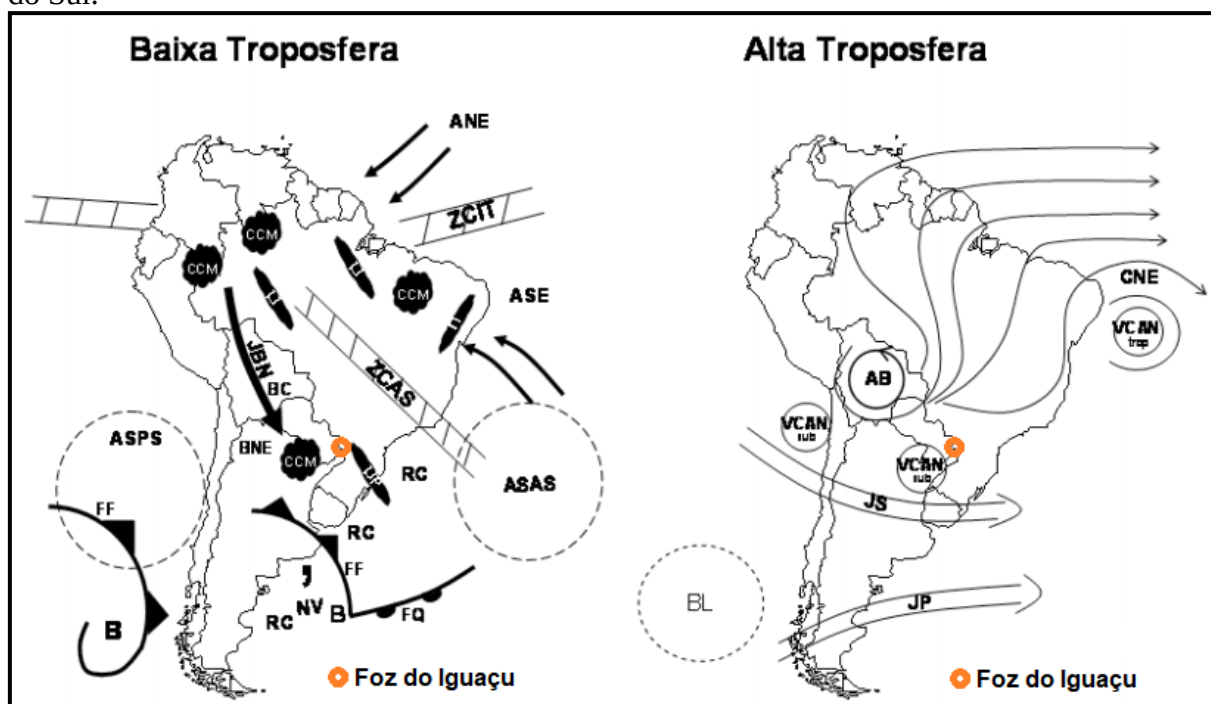
5.1 A produção das chuvas em Foz do Iguaçu

Os eventos de chuva, gatilhos que desencadeiam alagamentos e inundações são decorrentes da dinâmica atmosférica local que interage com elementos e fenômenos regionais, e por vezes até zonais.

Devido a extensão latitudinal da América do Sul e das diferentes formas do relevo que a compõe, com montanhas, planaltos, planícies e depressões, o subcontinente é dotado de grande variedade climática. Com base na divisão dos regimes de precipitação de estações meteorológicas espalhadas por toda a América do Sul, Reboita et al (2010) realizaram o agrupamento por similaridade de precipitação anual, classificando o subcontinente em oito regimes de ciclo anual de precipitação.

Foz do Iguaçu insere-se no regime quatro (R4), sendo uma área composta pelo sul brasileiro, sul do Paraguai, Uruguai e o estado de Misiones na Argentina. Nessa área a precipitação é bem distribuída ao longo do ano e pode ser resultante da ação de diferentes sistemas, são eles: os sistemas frontais, os ciclones, os Complexos Convectivos de Mesoescala - CCM, as linhas de instabilidade, os sistemas convectivos alongados persistentes, os VCANs e as circulações de brisa (REBOITA et al, 2010, 2012). Os sistemas atmosféricos atuantes na área de estudo e em toda América do Sul podem ser vistos na figura 44.

Figura 44 - Esquema dos sistemas atmosféricos na baixa e alta troposfera atuantes na América do Sul.



Fonte: Adaptado de Satyamurty et al. (1998), apud Reboita et al. (2010).

Legenda: Baixa Troposfera - ANE ventos alísios de nordeste, ASE ventos alísios de sudeste, ASAS anticiclone subtropical do Atlântico Sul, ASPS anticiclone subtropical do Pacífico Sul, B baixa pressão, BC baixa do Chaco – região de baixas térmicas, BNE região de baixas térmicas no noroeste argentino, CCM complexo convectivo de mesoescala, FF frente fria, FQ frente quente, JBN jato de baixos níveis a leste dos Andes, LI linha de instabilidade tropical, LIP linha de instabilidade pré-frontal, NV nuvem vírgula, RC regiões ciclogênicas, ZCAS zona de convergência do Atlântico Sul e ZCIT zona de convergência intertropical. Alta Troposfera: AB alta da Bolívia, BL região de bloqueios atmosféricos, CNE cavado do nordeste do Brasil, JS jato subtropical, JP jato polar, VCAN sub vórtices ciclônicos de altos níveis subtropicais, VCAN trop vórtices ciclônicos de altos níveis tropicais.

Dos sistemas mencionados por Reboita et al (2010), desprezamos as circulações de brisa pelo fato da área de estudo se localizar distante dos mares. Os demais podem em alguma medida ou outra, contribuir para a precipitação em Foz do Iguaçu. Eles são brevemente descritos abaixo.

Os sistemas frontais são resultantes do contato entre duas massas de ar com diferentes propriedades. Foz do Iguaçu pode ser afetado por duas massas de ar, a mcT –

Continental Tropical, que é formada na região do Chaco paraguaio e tem como característica o calor e a baixa umidade, e a mP, massa de ar Polar, que se origina na região Antártica e se desloca para a América do Sul trazendo frio e secura. Quando está estabelecido na área uma massa quente e um sistema frontal se aproxima, trazendo consigo a mP, a zona de contato entre as duas massas faz com que a umidade suba para partes mais altas da atmosfera, condensando e produzindo a precipitação.

Além dos sistemas frontais, são importantes formadores de precipitação os sistemas convectivos de mesoescala – SCM. Eles possuem tempo de vida que vai de 6 a 12 horas (HOUZE, 1993). Fazem parte dos SCMs os Complexos Convectivos de Mesoescala - CCMs, as linhas de instabilidade – LIs, e os sistemas convectivos alongados - SCAs. A distinção dos SCMs se dá conforme a forma geométrica (PASSOS et al., 2019).

Os complexos convectivos de mesoescala – CCM – foram definidos por Maddox (1980) como um conjunto de nuvens convectivas, ou seja, que possuem elevado crescimento vertical por meio da convecção, entre 6 e 12 horas, adotando forma circular e originando precipitações intensas. Para diferenciar os CCM de um SCA se deve calcular a excentricidade para a área do sistema. Ela é dada pelo comprimento do eixo menor dividido pelo comprimento do eixo maior. Se o valor for inferior a 0,7, prevalece a forma alongada e não circular, sendo assim um SCA. Diferente das anteriores, as linhas de instabilidade “são conjuntos de nuvens em forma de linha que se formam na dianteira de um sistema frontal” (REBOITA et al, 2009).

Foz de Iguaçu costuma ser atingida por SCMs, como ocorrido em 2015 e que trouxe grande destruição pela intensa precipitação de granizo (RIQUETTI; DORNELES; NUNES, 2018; BORTOLUZZI, 2019). Esse fenômeno pode se formar entre o norte/nordeste argentino, sul paraguaio e em partes do sul do Brasil (VELASCO; FRITSCH, 1987).

Ainda que menos comuns que os anteriores, os ciclones também podem ser atuantes na região, essas perturbações tropicais apresentam movimentos do ar em torno de um centro de baixa pressão, apresentam larga escala espacial e costumeiramente são acompanhados de chuvas intensas e ventos fortes (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). A costa sul/sudeste brasileira e a costa entre o Uruguai e Rio Grande do Sul são áreas favoráveis à gênese de ciclones (REBOITA et al, 2009).

Por fim, temos os VCANs como sistemas formadores de precipitação, sigla para vórtices ciclônicos em altos níveis. Além do litoral do nordeste brasileiro e costa chilena, também se originam no nordeste argentino e sul do Paraguai “são sistemas de baixa pressão com núcleo frio formados em altos níveis da atmosfera (...), mas que em algum estágio do seu ciclo de vida podem se estender até a superfície e influenciar a formação de ciclones também

em superfície” (REBOITA et al, 2010). São também chamados de baixas frias ou de baixas desprendidas (PINTO; TOMAZIELLO, 2008).

5.2 A variabilidade pluviométrica em Foz do Iguaçu

Para entendermos melhor o regime de chuvas em Foz do Iguaçu, analisamos os dados de precipitação da estação pluviométrica Salto Cataratas. Dados esses disponibilizados pelo Sistema de Informações Hidrológicas do atual IAT²⁶. A estação existe desde o ano de 1950, mas para esse estudo optamos por analisar os dados desde 1960 até 2019, constituindo duas normais climatológicas.

A estação não está situada dentro do perímetro urbano da cidade, mas junto ao conjunto de quedas das Cataratas do Iguaçu. Não há nenhum posto pluviométrico dentro do perímetro com uma série de dados que dê conta de elaborar um panorama da variabilidade pluviométrica local. Com base nos dados do posto Salto Cataratas apresentamos na tabela 7 indicadores estatísticos mensurados para melhor análise do regime pluviométrico.

Tabela 7 - Dados estatísticos da precipitação anual entre 1960 e 2019.

Medidas quantitativas	Valor:
Mínimo	882,3 mm
Máximo	2703,9 mm
Amplitude	1821,6 mm
1ºQuartil	1458,0 mm
Mediana	1700,1 mm
3ºQuartil	1928,1 mm
Média	1728,8 mm
Desvio-Padrão (n-1)	387,9
Coefficiente de variação	0,2244

Elaboração: o autor.

Foz do Iguaçu apresenta uma média pluvial histórica de 1.728,8 mm ao analisarmos as duas normais climatológicas. No gráfico 11 podemos visualizar melhor os totais pluviométricos dos anos analisados. O gráfico também ilustra os cinco anos mais chuvosos, que

²⁶ O governo paranaense, por meio da **Lei nº 20.070/19**, incorporou o Instituto de Terras, Cartografia e Geologia (ITCG) e do Instituto das Águas do Paraná (Águas Paraná) pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) - agora denominado Instituto Água e Terra (IAT).

são 1973, 1983, 1990, 1996 e 2014, e os cinco menos chuvosos, que são, 1967, 1966, 1988, 1985 e 1978.

O ano de 1973 apresentou a maior precipitação histórica registrada, com 2.703,9 mm, quase mil mm acima da média. Enquanto isso, o ano de 1967 teve o registro com menor valor, apenas 882,3 mm, 846,5 mm abaixo da média histórica. A diferença entre a maior e a menor precipitação, ou seja, a sua amplitude, é de 1.821,6 mm.

Ainda no mesmo gráfico é possível observar uma pequena elevação na linha de tendência da precipitação dos sessenta anos. Enquanto a média atual ultrapassa 1.700 mm, ela ficava abaixo dos 1.600 mm nos primeiros anos medidos.

Outro gráfico para colaborar na interpretação das chuvas na área de estudo é o gráfico 12. Ele ilustra todos os 37 dias mais chuvosos dos anos analisados, todos com precipitações acima de 100 mm. Apesar de, em média, ocorrer 1,6 dias com precipitação acima dos 100 mm por ano, apenas 26 anos tiveram esses eventos.

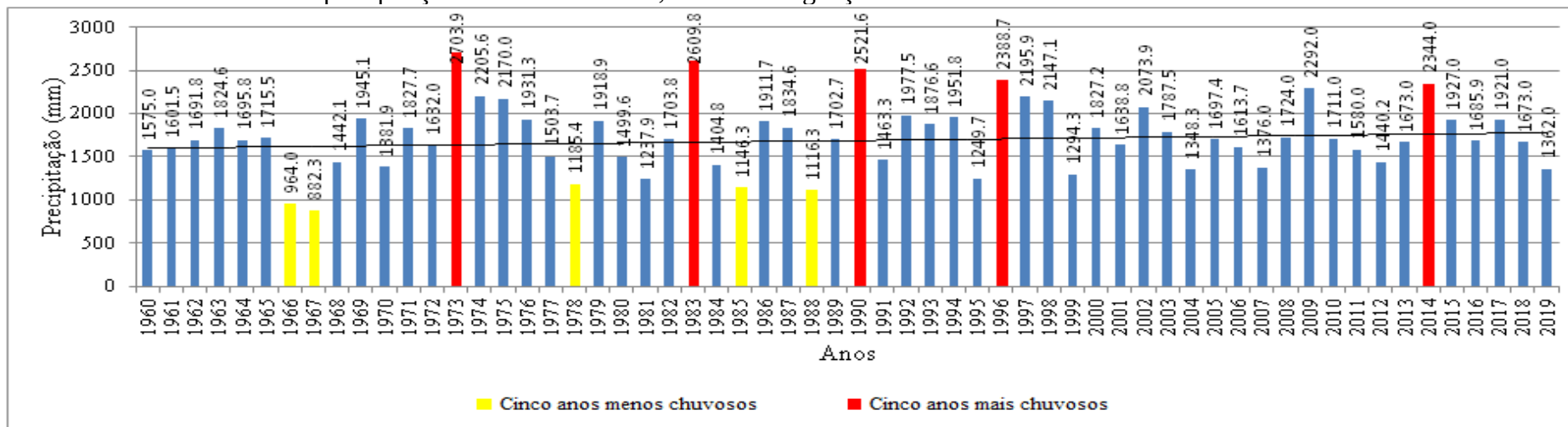
Os maiores interstícios sem chuvas igual ou superior a 100 mm foram entre 1972 e 1976, 1988 e 1992, e 2006 e 2011. O ano de 1963 obteve maior ocorrência, com quatro casos. Em 1969 e 1997 tiveram três episódios. Em 1962, 1996, 2002 e 2014 aconteceram dois casos cada. Nos demais anos com registros, aconteceu apenas um episódio.

Os registros foram diferenciados com cores por estação, assim fica evidente um amplo predomínio destas precipitações no outono, com 17 casos, seguido do verão com 10 casos, da primavera com oito e do inverno com apenas duas datas.

Quatro dias se destacam com o maior volume precipitado, acima de 160 mm. O dia com maior volume precipitado ocorreu em 25/12/1968, com 173,7 mm. Na sequência, temos 172 mm em 13/03/1961. O terceiro dia, com 164,2, ocorreu em 13/01/1996. E o quarto dia com a maior coluna de chuva é 30/09/1969, com 162 mm.

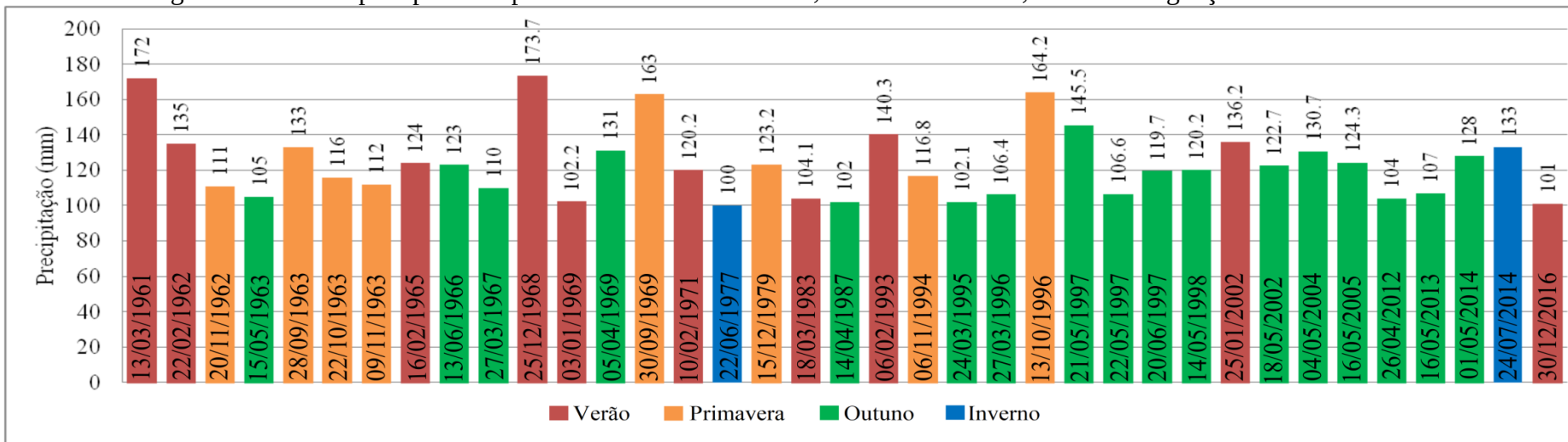
Também levando em conta os acumulados diários superiores aos 100 mm, podemos verificar que o mês com maior quantidade de chuvas acima de 100 mm é o mês de maio, com nove ocorrências. Seguido de março, com cinco, e fevereiro com quatro dias. Abril, junho, novembro e dezembro possuem três ocorrências cada. Janeiro, setembro e outubro duas vezes. Julho com apenas uma e agosto nenhum caso. Podemos visualizar melhor esses dados no gráfico 13.

Gráfico 11 - Totais anuais de precipitação entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.



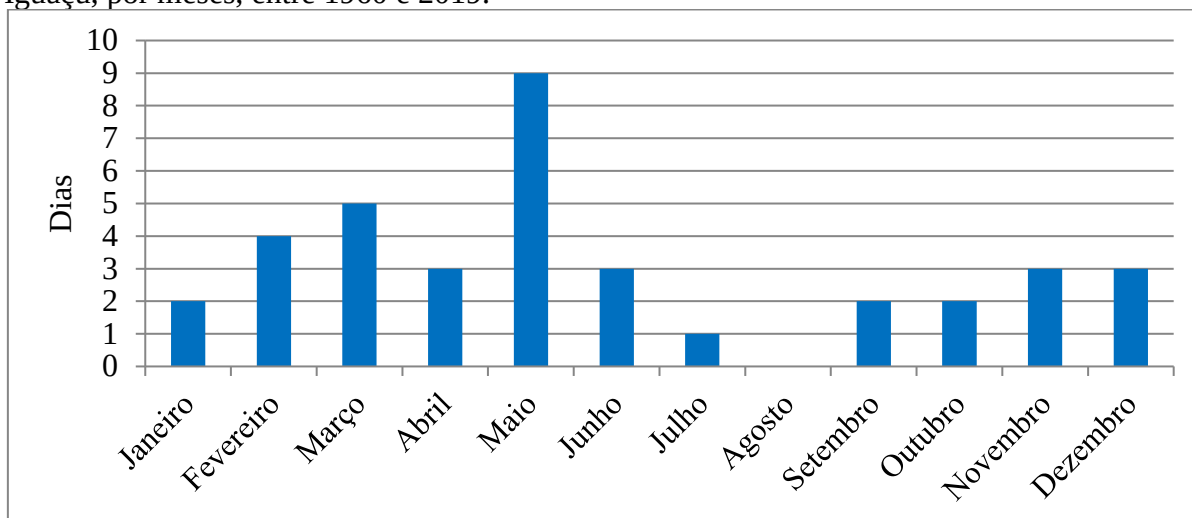
Fonte: IAT (2021).

Gráfico 12 - Registros com total precipitado superior a 100 mm em um dia, entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: IAT (2021).

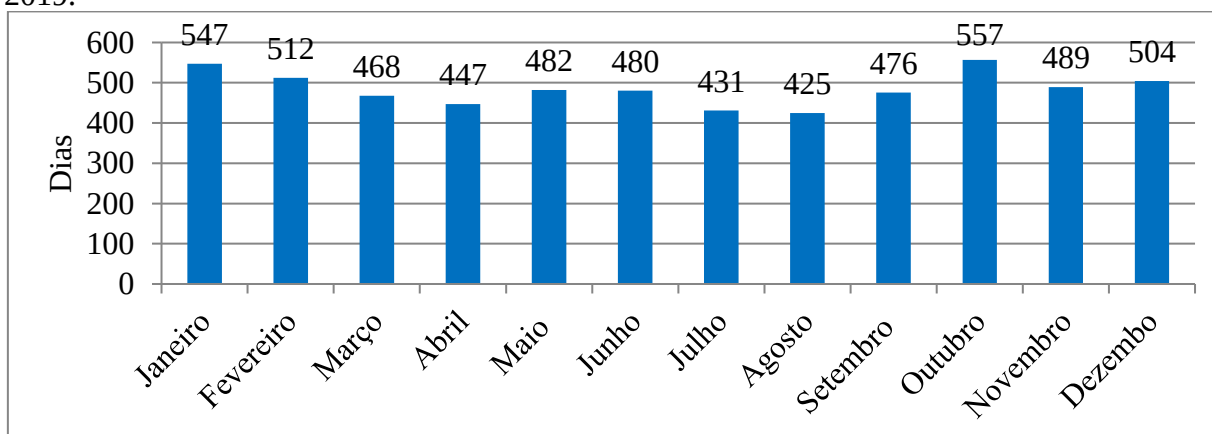
Gráfico 13 - Quantidade acumulada de dias com precipitação acima de 100 mm em Foz do Iguaçu, por meses, entre 1960 e 2019.



Fonte: IAT (2021).

Julho e agosto, são também, historicamente, os meses menos chuvosos em Foz do Iguaçu (gráficos 13 e 14). A média de julho é de 99,9 mm e de agosto é 102,3 mm. Na contrapartida, os meses de outubro, dezembro e maio são os mais chuvosos. Outubro com 205,1 mm, dezembro com 170,8 mm e maio com 159,0 mm. Porém, enquanto outubro e dezembro as chuvas são melhor distribuídas ao longo dos dias, o mês de maio é marcado por menos dias chuvosos e com maior quantidade de chuvas intensas.

Gráfico 14 - Número total de dias com precipitação por mês em Foz do Iguaçu, entre 1960 e 2019.

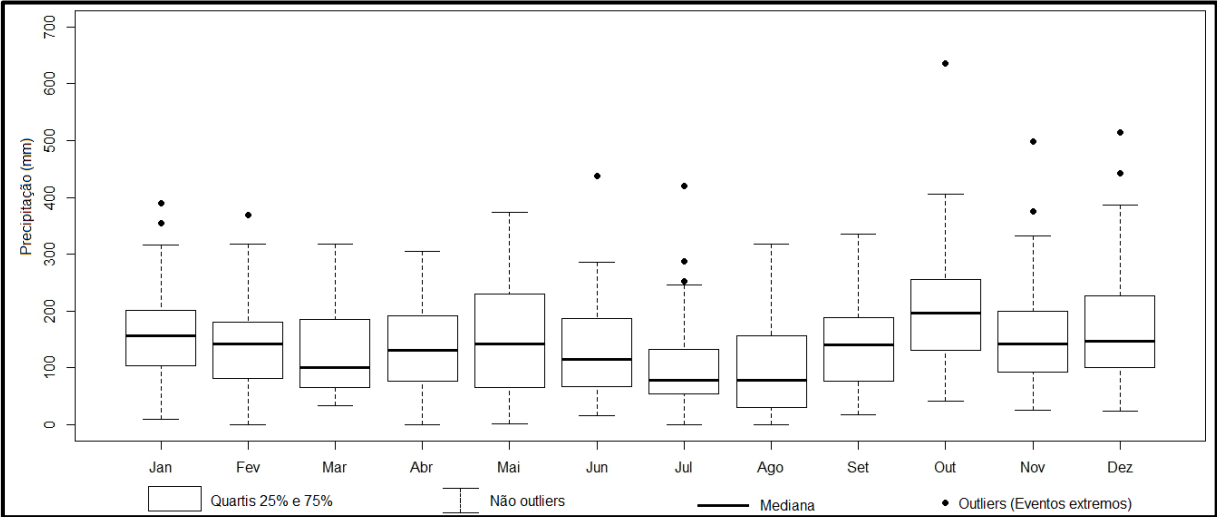


Fonte: IAT (2021).

Para corroborar no entendimento dos grandes eventos pluviométricos de Foz do Iguaçu, trazemos mais dois gráficos *boxplot*. O primeiro (gráfico 15) aborda os totais mensais de precipitação nos diferentes meses ao longo dos 60 anos de dados. Nele, podemos identificar meses considerados com totais extremos, dado ao comparativo com os demais dados dos

referidos meses. Os meses de março, abril, maio, agosto e setembro não apresentaram dados *outliers*. Enquanto isso, os demais sim: janeiro com dois casos, fevereiro com um, junho também com um, julho com três ocorrências, outubro com apenas um, e novembro e dezembro com dois *outliers*.

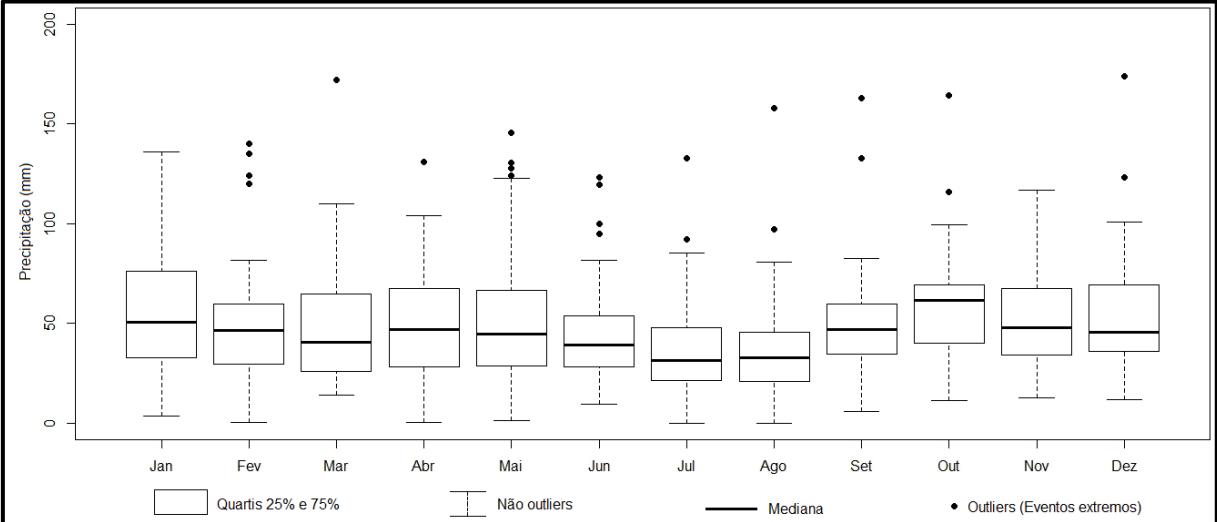
Gráfico 15 - Boxplot dos totais mensais de precipitação entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.



Elaboração: o autor.

O mesmo tipo de gráfico foi construído para analisar apenas os eventos chuvosos diários (gráfico 16). Analisando os eventos chuvosos de cada mês nos sessenta anos. Assim podemos entender quantos eventos extremos ocorreram em cada um dos doze meses para o conjunto de dados dos sessenta anos.

Gráfico 16 - Boxplot dos eventos extremos diários entre 1960 e 2019, em Foz do Iguaçu – PR.



Elaboração: o autor.

Ao analisar o gráfico, podemos verificar que apesar de janeiro e novembro estarem entre os meses mais chuvosos, não existiu nem *outlier*, dado que chuvas com elevada coluna de precipitação são corriqueiras e nenhum evento se distancia largamente das demais ocorrências. De outro lado, fevereiro, maio e junho apresentaram quatro *outliers* cada. Julho, agosto, setembro, outubro e dezembro tiveram dois casos cada. E para finalizar, março e abril com um caso em cada mês.

Todos estes indicadores apontam para Foz do Iguaçu apresentar um regime de chuvas com distribuição anual similar, mas com algumas variâncias, sendo a estação de inverno equivalente ao período mais seco. Já as demais estações não possuem significativas variações entre elas. Todas com regime de chuvas semelhante, dado que corrobora para entender a razão do período de inverno apresentar menos ocorrências de desastres por chuvas intensas, na contramão das demais estações.

Também é evidente que há uma relação em que a primavera é a estação que possui maior quantidade de desastres, sobretudo no mês de outubro, isso levando em consideração os ventos fortes, chuvas intensas e granizo. Outubro é o mês mais chuvoso e responsável pela formação de tempestades perigosas, o que denota uma grande atenção da sociedade para a gestão dos riscos.

Apesar de outubro concentrar a maioria dos eventos perigosos, é o mês de janeiro que concentra a maioria dos alagamentos e inundações. Este fato se explica porque o montante precipitado em outubro é melhor distribuído em comparação com aquele precipitado em janeiro. O primeiro mês do ano possui maior quantidade de chuvas torrenciais de curta duração, já outubro apresenta chuvas menos torrenciais e de maior duração. Além disso, outubro é antecedido pelos meses menos chuvosos, onde o nível dos rios e a quantidade de água infiltrada no solo está baixa, situação semelhante ocorre em maio, outro mês chuvoso. Essa característica difere de janeiro que é antecedido por outubro e novembro com grande nível de precipitação, deixando o nível dos rios e freático mais elevados, favorecendo as cheias e alagamentos.

Após toda a explanação deste capítulo, podemos verificar que os eventos chuvosos são desencadeadores de perigos como alagamentos e inundações. Esses eventos são mais frequentes em meses de maior média precipitada, ao passo que outros perigos, desencadeados por granizo e ventos fortes, tendem a ocorrer em meses em que a média de chuva possa ser inferior. Todos esses eventos estão atrelados a dinâmica atmosférica atuante regionalmente e contribuem para a ocorrência de desastres que afetam porções da população de Foz do Iguaçu, especialmente aqueles grupos que se encontram em maior situação de vulnerabilidade social e vivem em lugares de maior risco.

No próximo capítulo iremos tratar da outra faceta dos desastres, o componente social expresso pela vulnerabilidade, que não é igual para toda a população e tem ligação intrínseca com tais fenômenos para o entendimento dos desastres.

5.3 As ocorrências hidrometeorológicas em Foz do Iguaçu

Para entender sobre os eventos perigosos ocorridos na área de pesquisa, acessamos o banco de dados da Defesa Civil do estado do Paraná²⁷. O primeiro registro no banco de dados é referente ao ano de 1981, porém, após esse registro, há um interstício de nove anos sem nenhum dado. As ocorrências voltaram a ser registradas continuamente a partir do ano de 1990 em diante, por isso o recorte temporal utilizado nesta pesquisa se refere a 31 anos, de 1990 até 2020.

Em trinta anos de registros foram realizados 113 registros de ocorrências de desastres diversos. O preenchimento e classificação segue o modelo definido pela Defesa Civil. Em Foz do Iguaçu foram registrados vários tipos de desastres²⁸. Neste estudo, nos interessa especialmente os eventos climáticos de origem hidrológica, que se encontram discriminados no quadro 6.

Uma constatação importante a ser feita é de que o preenchimento das informações do desastre, incluindo o tipo de fenômeno, é de responsabilidade da Defesa Civil. Portanto, pode haver confusão entre os fenômenos alagamento, inundação, enxurrada etc. Isso pode ser recorrente devido à falta de capacitação técnica adequada, especialmente nos anos iniciais quando a discussão desses fenômenos era incipiente no Brasil.

Outro ponto a ser destacado é de que o tipo de fenômeno registrado cabe apenas a desastres de primeira grandeza, isto é, não significa que tenha ocorrido apenas esse fenômeno. Pode ter ocorrido outro evento perigoso durante a mesma precipitação, mas sendo esse classificado como um evento secundário. Para ilustrar, em um evento chuvoso X ocorreu alagamento, inundação e queda de granizo. Dos três perigos, o alagamento foi o de maior

²⁷ Disponível no link http://www.sisdc.pr.gov.br/sdc/publico/relatorios/ocorrencias_geral.jsp

²⁸ Tempestade Local/Convectiva – Vendaval; Alagamentos; Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquíferos; Transporte de produtos perigosos rodoviário; Tempestade Local/Convectiva – Granizo; Transporte de passageiros e cargas não-perigosas aéreo; Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas; Enxurradas; Inundações; Doenças infecciosas virais; Estiagem; Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos; Incêndio Florestal - Incêndios em Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais.

magnitude, isso significa que ele entra como o desastre primário, a inundação o secundário, o granizo o terciário. Dadas as observações, segue o quadro abaixo com os registros.

Quadro 6 - Ocorrências de origem hidrometeorológica registradas na Defesa Civil de Foz do Iguaçu.

Nº	Data	Horário	COBRADE	Atingidos
1	16/12/2020	11:00	Alagamentos	50
2	30/06/2020	12:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	960
3	18/02/2020	15:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	20
4	30/01/2020	00:30	Alagamentos	241
5	22/01/2020	00:16	Alagamentos	50
6	16/01/2020	12:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	16
7	22/11/2019	17:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	80
8	31/10/2019	13:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	305
9	27/10/2019	15:30	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	260
10	02/10/2019	15:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	150
11	11/03/2019	21:00	Alagamentos	1.005
12	19/02/2019	16:10	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	370
13	18/02/2019	16:00	Alagamentos	1.020
14	02/02/2019	19:00	Alagamentos	2.017
15	12/12/2018	16:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	44
16	03/11/2018	16:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	85
17	31/10/2018	09:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	50
18	26/10/2018	09:15	Alagamentos	4.500
19	18/10/2018	09:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	100
20	24/09/2018	14:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	75
21	19/09/2018	20:00	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	4
22	19/03/2018	16:40	Alagamentos	6.260
23	15/03/2018	13:40	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	25
24	22/01/2018	17:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	200
25	17/12/2017	16:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	80
26	10/10/2017	04:00	Alagamentos	500
27	01/10/2017	17:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	100
28	15/08/2016	02:35	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	25
29	13/04/2016	18:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	1.000
30	17/11/2015	02:00	Alagamentos	1.500
31	10/11/2015	17:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	1.000
32	15/10/2015	18:00	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	1.000
33	19/09/2015	17:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	500
34	07/09/2015	20:00	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	60.000
35	14/01/2015	15:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	50
36	01/01/2015	21:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	26.286
37	07/11/2014	02:00	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	1.000
38	13/06/2014	19:00	Alagamentos	2.502
39	08/06/2014	08:00	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas	710
40	30/04/2014	13:00	Alagamentos	3.516
41	09/04/2014	14:00	Enxurradas	600
42	13/01/2014	15:30	Enxurradas	15.000
43	26/06/2013	12:00	Inundações	734
44	15/05/2013	06:00	Enxurradas	50
45	08/01/2013	03:00	Enxurradas	520
46	01/01/2013	04:30	Enxurradas	520

47	13/12/2012	09:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	150.000
48	16/10/2012	03:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	50
49	17/09/2012	17:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	100.000
50	27/05/2012	15:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	50.000
51	29/10/2011	11:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	100.000
52	13/10/2011	10:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	301
53	08/09/2011	05:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	30
54	29/08/2011	20:30	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	1.000
55	01/01/2011	16:00	Alagamentos	120
56	07/12/2010	21:00	Alagamentos	200
57	23/03/2010	07:30	Alagamentos	355
58	24/10/2009	13:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	20.630
59	21/10/2009	16:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	7.750
60	18/09/2009	07:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	6.800
61	25/05/2009	10:15	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	25.000
62	06/02/2009	10:53	Alagamentos	180
63	28/10/2008	15:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	88
64	11/09/2008	20:30	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	172
65	07/08/2008	20:45	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	96
66	11/01/2008	12:30	Alagamentos	25
67	06/10/2007	18:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
68	30/01/2007	21:30	Enxurradas	8
69	19/01/2007	22:00	Alagamentos	65
70	20/12/2006	17:00	Alagamentos	0*
71	25/04/2006	17:20	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
72	23/03/2006	15:50	Enxurradas	500
73	20/05/2005	17:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	71
74	19/05/2005	00:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
75	03/11/2004	20:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	8
76	13/10/2004	00:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
77	12/10/2004	00:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
78	22/12/2003	17:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	400
79	08/12/2003	22:30	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	49
80	10/01/2003	16:20	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	1.320
81	28/08/2002	02:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
82	01/10/2001	22:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
83	20/11/2000	15:40	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	0*
84	03/05/2000	02:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
85	13/02/2000	19:28	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	97
86	15/04/1999	09:00	Enxurradas	0*
87	14/05/1998	00:00	Alagamentos	0*
88	26/04/1998	00:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
89	25/04/1997	01:00	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
90	04/02/1997	00:00	Enxurradas	0*
91	08/09/1996	07:40	Tempestade Local/Convectiva – Vendaval	0*
92	19/06/1994	18:30	Tempestade Local/Convectiva – Granizo	0*
93	01/06/1992	00:00	Alagamentos	0*
94	30/05/1992	00:00	Inundações	0*
95	24/01/1990	00:00	Inundações	0*

Fonte: Defesa Civil (2020). Onde se encontra o valor 0* não foi levantado o número de pessoas atingidas.

Do total de 113 ocorrências, excluindo aqueles não ligados aos eventos hidrometeorológicos, restaram 95. Isso por si só já demonstra o caráter da influência dos

sistemas atmosféricos formadores de chuva no *input* de perigos em Foz do Iguaçu. Desse montante, podemos reclassificar os eventos em três categorias: aqueles ligados aos ventos fortes, com destelhamento de casas e afins; aqueles ligados às precipitações de granizo, com destruição das coberturas de construções; e por fim, aqueles associados à elevada precipitação, com transbordamento da calha fluvial e dos sistemas pluviais com entrada de água nas construções.

Das 95 ocorrências existentes na Defesa Civil, em vinte casos não há registro do número de atingidos. Isso ocorreu nas dez ocorrências anteriores ao ano 2000 e em dez das dezenove ocorrências anteriores ao ano de 2008. A explicação para o valor zero de atingidos nessas ocorrências se dá pela falha do registrador em não quantificar o número de pessoas atingidas pelos fenômenos quando da sua ocorrência.

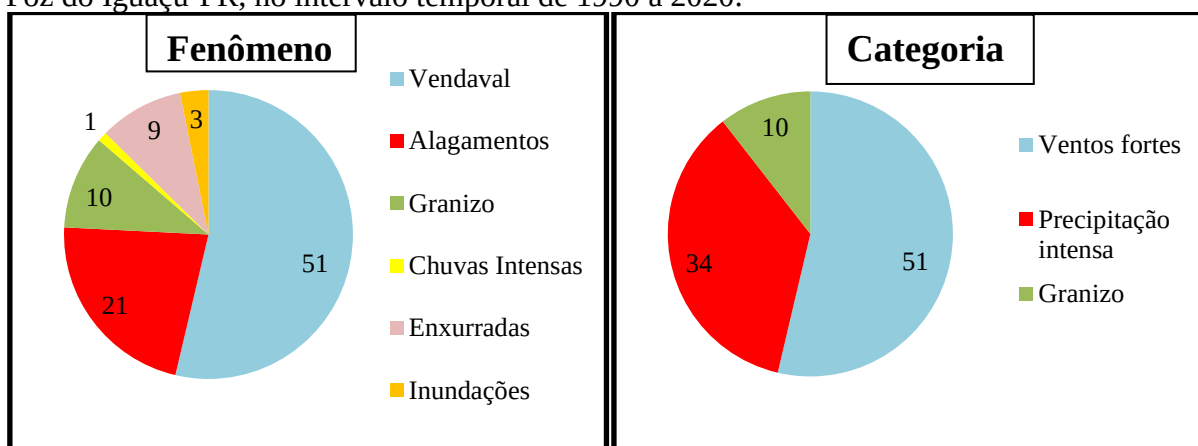
Se quantificarmos apenas os eventos ligados as intensas chuvas com transbordamento do canal fluvial e alagamentos, o total de pessoas atingidas diretamente é de quase 41.000 pessoas. É preciso ressaltar que provavelmente um elevado contingente desse montante sofreu com os desastres mais de uma vez por residirem nas áreas de risco. Em nove ocasiões o número de pessoas afetadas foi superior a mil pessoas.

No que tange aos eventos de precipitação de granizo, o número de atingidos chega a ser superior, com pouco mais de 63.000 pessoas atingidas. Entretanto, em apenas quatro vezes o número de atingidos foi de mil pessoas ou mais, em três casos com mil atingidos e em uma situação com 60.000 pessoas abrangidas.

Em relação a terceira categoria, de ventos fortes com destelhamento, esse é o fenômeno mais recorrente e que atingiu o maior número de moradias e pessoas. Os dados da Defesa Civil indicam pouco mais de 494.000 atingidos entre 2000 e 2020, isso sem considerar as ocorrências sem dados de atingidos. Em doze ocorrências foram mais de mil pessoas abarcadas pelos desastres.

Abaixo sintetizamos duas representações (gráfico 17) que evidenciam o que fora supracitado. Ao analisá-las, podemos constatar que os eventos extremos com ventos fortes são o principal perigo para a área de estudo, com 51 casos em 31 anos, o que corresponde a 54% dos eventos perigosos de origem hidrometeorológicas, na sequência os eventos ligados as precipitações extremas e seus impactos, com 33 casos, equivalente a 36%, e por fim, mas não menos importante, as precipitações em granizo, com 10 casos, 11% nas últimas três décadas.

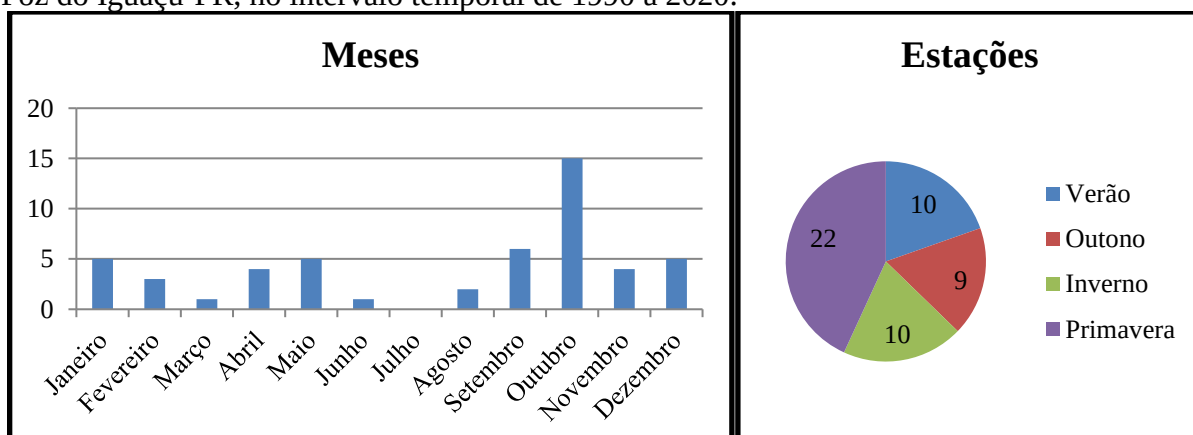
Gráfico 17 - Tipos de eventos hidrometeorológicos por fenômeno e por categoria, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.



Fonte: Autor.

Corroborando com o entendimento desses fenômenos, abaixo no gráfico 18 ilustramos os meses de ocorrência para cada uma das três categorias, ventos fortes, precipitação intensa e granizo.

Gráfico 18 - Distribuição de ocorrências de ventos fortes por mês e por estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.



Fonte: Autor.

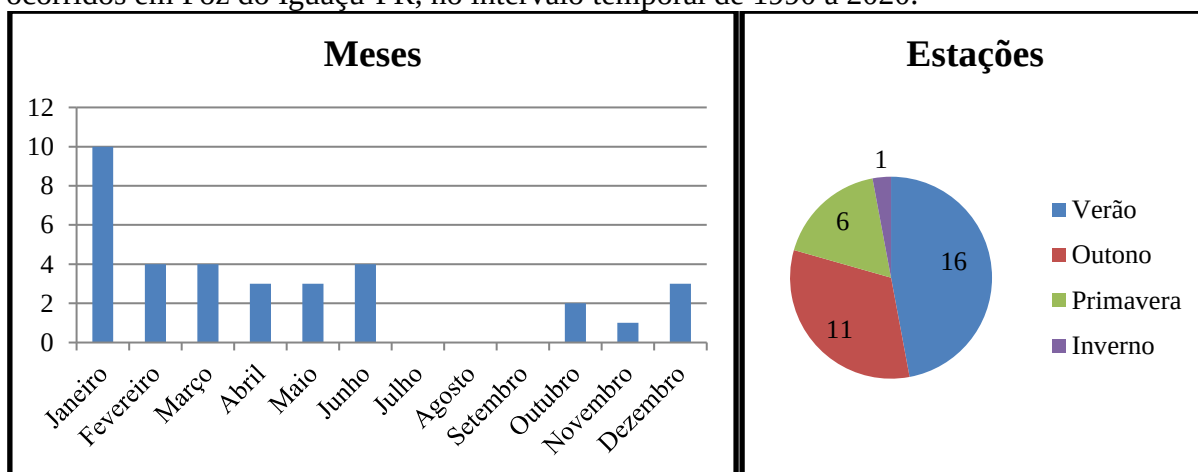
Os ventos intensos causaram destruição em quase todos os meses do ano, exceto julho que não conta com nenhuma ocorrência. Observa-se que a distribuição é equivalente, com exceção do mês de outubro. Esse mês contou com quinze ocorrências, o que equivale a 29% do total de ventos intensos. O segundo mês com mais ocorrências é o mês de setembro, com seis episódios, correspondendo a 12%.

Também podemos separar os episódios por estações. Nesse caso, há um amplo predomínio dos registros na primavera, 22 ocorrências, sendo 43%. Seguido de inverno e verão, 10 episódios, 20% cada. A estação de outono conta com nove registros, 18%.

Diferente dos ventos extremos, os registros decorrentes das precipitações intensas (gráfico 19) com agravo são majoritários no mês de janeiro, com dez situações, 29%. Os meses de fevereiro, março e julho tiveram quatro ocorrências cada, 12% em cada mês. Abril e maio com três, 9% cada. Outubro e dezembro com dois, 6% cada. Novembro com um, 3%. Os meses de julho, agosto e setembro não tiveram nenhuma ocorrência.

Em se tratando de estações, é evidente o predomínio das chuvas no verão – 47%, seguido proximamente do outono, com 32%. Em menor percentagem estão a primavera com 18% e o inverno com apenas 3% dos registros.

Gráfico 19 - Distribuição de ocorrências de precipitação intensa por mês e por estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.



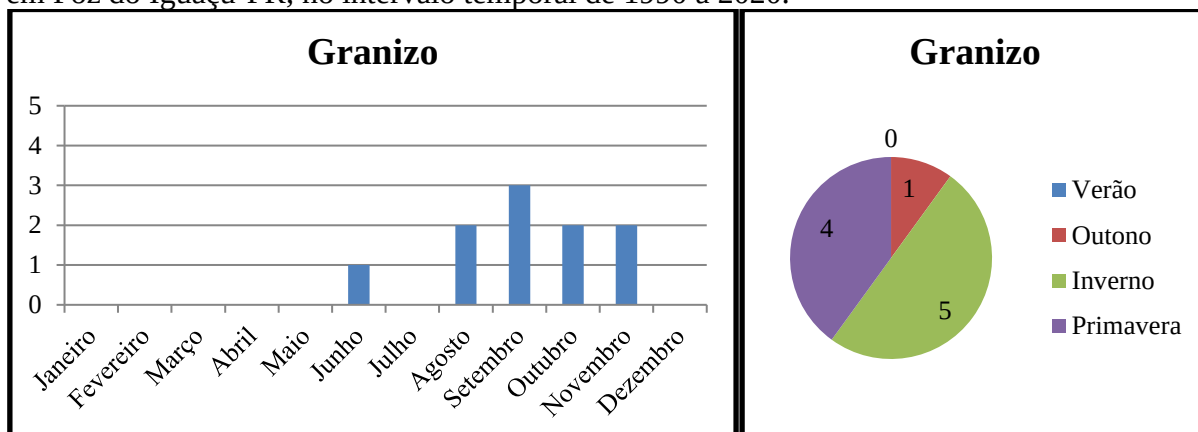
Fonte: Autor.

Por vez, os agravos com boletim de ocorrência na Defesa Civil causados pelo granizo se restringem a cinco meses do ano. Setembro com três casos, 30%, agosto, outubro e novembro com dois casos, 20% cada, e junho com um único caso, 10%.

Oposto às chuvas extremas, é justamente no inverno que existe a maior incidência das precipitações de granizo (gráfico 20), com a metade dos eventos. Também na contramão se dá em relação ao verão, a estação com mais impactos de chuvas extremas é a que tem menor ocorrência de granizo, com nenhum caso. Outros 40% dos casos aconteceram na primavera, e 10%, no outono.

Apesar da disponibilidade de ocorrência desses dados, não foi verificado uma baixa relação com os *outliers* de eventos extremos de chuva em Foz do Iguaçu, muito provavelmente pela distância entre a cidade e a localização da estação Cataratas, situada dentro do Parque Nacional do Iguaçu, a cerca de quinze quilômetros da área urbana.

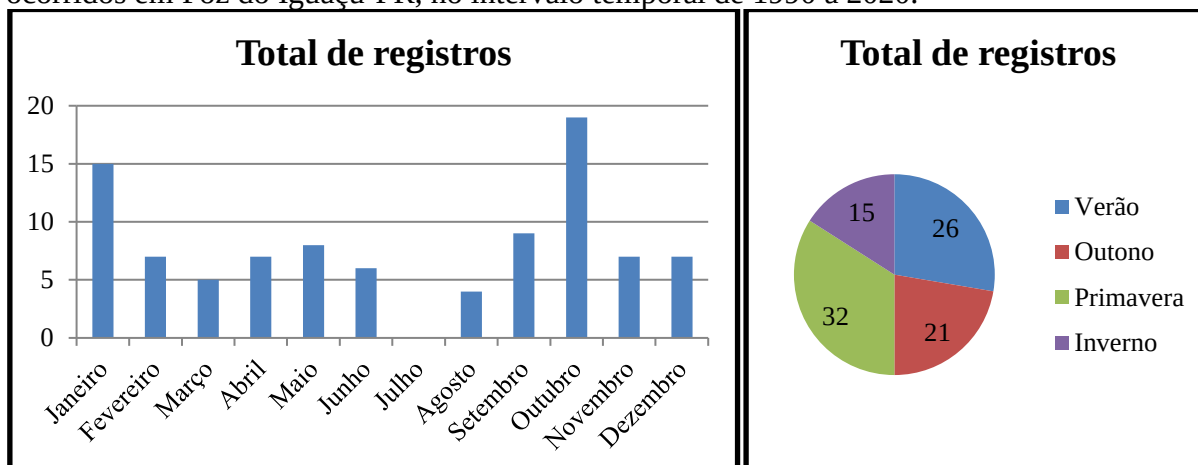
Gráfico 20 - Distribuição de ocorrências de queda de granizo por mês e por estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.



Fonte: Autor.

Com os dados supracitados, podemos identificar que os perigos hidrometeorológicos atingiram o espaço urbano de Foz do Iguaçu entre 1990 e 2020 em quase todos os meses do ano, exceto o mês de julho (gráfico 21). Já outubro e janeiro, são os que apresentam a maior quantidade de fenômenos perigosos, sobretudo pela soma dos vendavais e queda de granizo em outubro e pelos eventos de precipitação intensa que causam inundações e alagamentos em janeiro.

Gráfico 21 - Distribuição do total de ocorrências hidrometeorológicas por mês e estação, ocorridos em Foz do Iguaçu-PR, no intervalo temporal de 1990 a 2020.



Fonte: Autor.

Logo podemos observar três distintos padrões de perigos hidrometeorológicos. As quedas de granizo concentradas no inverno e primavera, os agravos de precipitações com maior incidência no verão e depois no outono, e por fim, os vendavais mais distribuídos ao longo do ano, com maior ocorrência na primavera.

Isso nos leva a entender que a população iguaçuense padece de perigos hidrometeorológicos de modo recorrente, em praticamente todos os meses do ano, ainda que com características distintas.

O gráfico 22 corrobora essa assertiva ao mostrar a recorrência dos fenômenos nos últimos 31 anos. Vale lembrar que são apenas os dados com ocorrências, podem ter ocorridos outros episódios que não foram registrados, especialmente na década de 1990 por conter menos registros.

Esse gráfico está dividido em três segmentos correspondentes a cada uma das três últimas décadas. Nele é possível vislumbrar que a década de 1990 tiveram menos registros, predominando aqueles de precipitações intensas. No segundo segmento, responsável pela década de 2000, se pode constatar o crescimento dos eventos perigosos, com amplo predomínio dos eventos de fortes ventos. Por fim, na última década, de 2010, fica em destaque o aumento dos eventos perigosos, com o aumento das ocorrências dos eventos de elevada pluviosidade que causaram alagamentos e inundações.

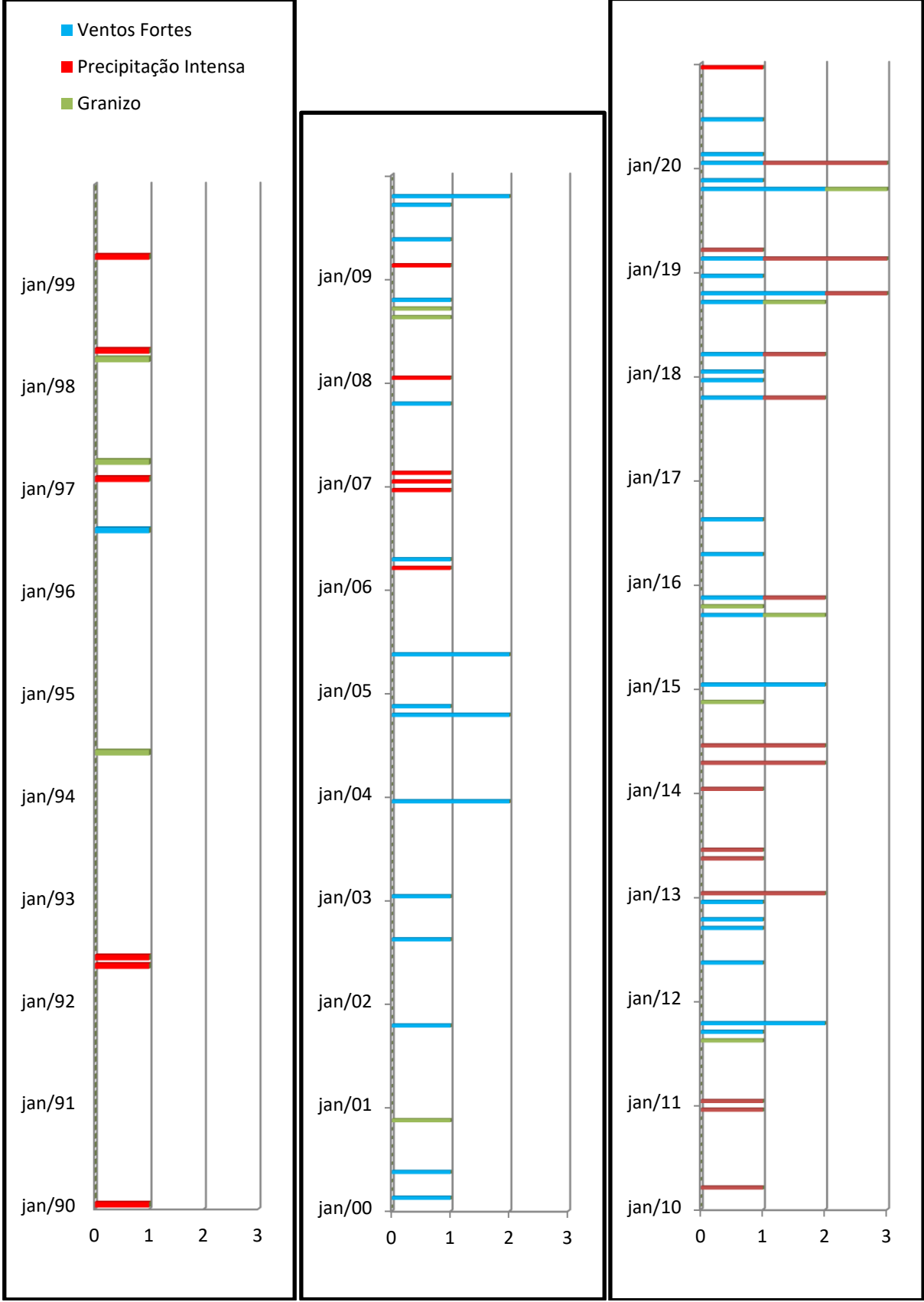
É registrado uma média de 0,26 eventos perigosos por mês, o que configura uma média de 1 evento perigoso a cada 4 meses. O valor sobe para 0,34, um a cada 3 meses, se levarmos em consideração as duas últimas décadas, em que os registros parecem mais fidedignos.

Fica evidente que é preciso levar em consideração que a dinamicidade climatológica não trabalha dessa forma. Sendo assim, existem meses com mais de um evento, podendo chegar a até 3 acontecimentos, enquanto existem meses sem nenhuma ocorrência. Além do mais, esses números podem ser ainda maiores, caso eventos danosos não tenham sido contabilizados por não comporem o banco de dados da Defesa Civil.

Esses dados mostram que muitas pessoas enfrentam eventos extremos em suas vidas de modo recorrente, especialmente aqueles de elevada precipitação que desencadeiam fenômenos de alagamentos e inundações. Soma-se a isso que as áreas vulneráveis a esses perigos costumam ser as mesmas por conta da feição topográfica, ao passo que a queda de granizo e os vendavais podem atingir diferentes áreas com maior facilidade, pois independem dos baixos do relevo.

Após o gráfico 22, mostramos a figura 45 com um mosaico de imagens de alguns dos desastres ocorridos na cidade de Foz do Iguaçu desde o ano de 2014. O intuito é ilustrar esses fenômenos descritos até aqui. Os dois primeiros registros não estão inclusos no banco de dados da Defesa Civil.

Gráfico 22 - Distribuição temporal das ocorrências por conta dos eventos hidrometeorológicos em Foz do Iguaçu, entre 1990 e 2020.



Fonte: Defesa Civil (2020)

Figura 45 - Mosaico de imagens com desastres recentes em Foz do Iguaçu.

Inundação em trecho do rio M'Boicy - 13/01/2021



Foto: Rádio Cultura
Disponível em: <https://www.radioculturafoz.com.br/2021/01/13/volta-chover-forte-em-foz-e-alaga-ruas-casas-e-estabelecimentos-comerciais/>

Alagamento sobre canalização fechada do córrego Poty - 05/04/2019



Foto: RPC
Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2019/04/05/rua-alaga-e-deixa-onibus-com-13-pessoas-ilhado-em-foz-do-iguacu.ghtml>

Inundação em trecho do rio M'Boicy - 26/10/2018



Foto: RPC
Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2018/10/26/chuva-forte-caoa-alagamentos-em-ruas-e-avenidas-de-foz-do-iguacu.ghtml>

Alagamento sobre canalização fechada do córrego Monjolo - 19/03/2018



Foto: Gilberto Xavier
Disponível em: <https://www.naoviu.com.br/toro-alaga-ate-ruas-do-centro-foz-do-iguacu/>

Inundação em trecho do rio M'Boicy - 17/11/2015



Foto: Guarda Municipal
Disponível em: http://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2015/11/chuva-acima-da-media-alaga-casas-em-varias-areas-de-foz-do-iguacu-no-pr.html?keepT his=true&TB_iframe=true&height=650&width=850&caption=G1+%26gt%3B+Brasil

Alagamento próximo ao córrego Ouro Verde - 17/06/2014



Foto: Captura de reportagem audiovisual da RPC
Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/3426267/?s=0s>

Alagamento em área de nascente aterrada do córrego Mimbi - 13/01/2014



Foto: Rádio Cultura
Disponível em: <https://www.radioculturafoz.com.br/2014/01/14/populacao-pede-e-manifesta-solucao-para-problemas-com-enchentes/>

Vendaval em parte de Foz do Iguaçu - 12/12/2018



Foto: Portal da Cidade Foz do Iguaçu
Disponível em: <https://foz.portaldacidade.com/noticias/cidade/chuva-forte-deixa-bairros-sem-luz-e-causa-estragos-em-foz-do-iguacu>

Queda de granizo em parte de Foz do Iguaçu - 07/09/2015



Foto: Captura de reportagem audiovisual da RPC
Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/parana/videos/v/ha-um-ano-temporal-de-granizo-destruiu-a-regiao-do-porto-meira-em-foz/5288451/>

Fontes: Estão descritas abaixo de cada foto.

Para auxiliar na interpretação de ocorrência dos eventos perigosos, elaboramos um mapa (Figura 46) que apresenta as áreas que costumeiramente são sujeitas aos fenômenos de alagamento e inundação.

Para a elaboração desse mapa obtivemos os dados espaciais disponibilizados pela Defesa Civil municipal em formato *kmz* que posteriormente foram plotados por meio do software *QGis* junto aos mapas base de drenagem e malha urbana. Os dados de áreas atingidas são referentes a pontos que estiveram informados durante algum registro de ocorrência pelos cidadãos de Foz do Iguaçu.

Neste mapa se apresenta a espacialização de polígonos amarelos que correspondem aos locais de alagamentos e os polígonos vermelhos que são localidades adjacentes aos córregos urbanos e que sofrem com inundações. Também é possível que aconteça nas áreas em vermelho alguns pontos de alagamento, tendo em vista que algumas manchas se estendem para pontos distantes da calha fluvial.

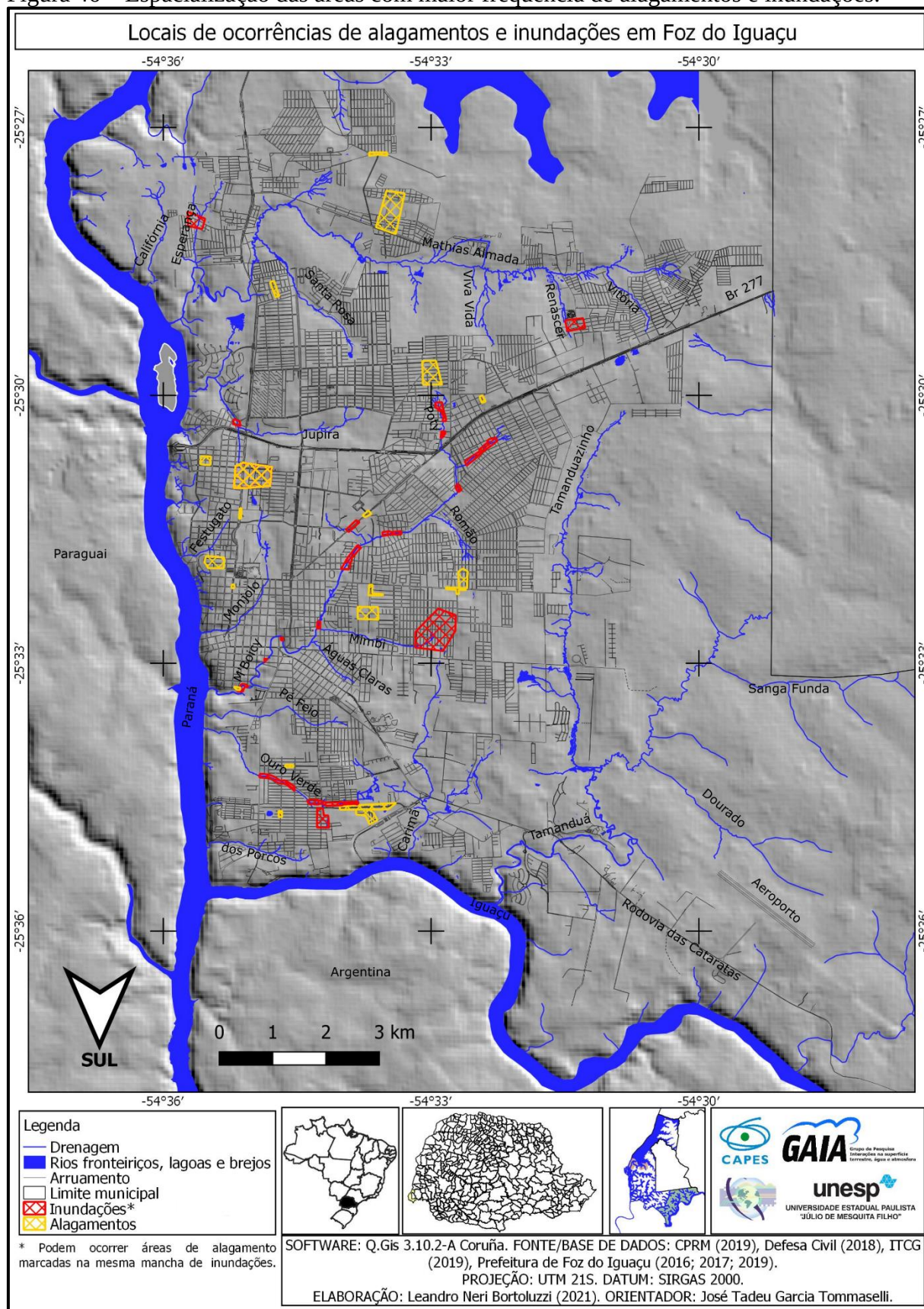
Ainda, ao observar o mesmo mapa, é possível identificar que em todos os setores geográficos da malha urbana iguaçuense possuem um ou mais pontos de ocorrência de pelo menos um dos três perigos estudados.

Muitas áreas de alagamento estão situadas distantes dos cursos fluviais, até mesmo adjacentes ao divisor de águas, como é o caso no platô da bacia hidrográfica do córrego Mathias Almada e em patamares de média vertente na bacia hidrográfica do M'Boicy. Isso deixa latente uma ineficácia dos sistemas de macro e microdrenagem municipal em dar vazão ao montante precipitado sobre tais áreas.

No que tange aos fenômenos de inundação, cabe mencionar que se destacam as bacias dos rios M'Boicy, com seus afluentes na região central, e do Ouro Verde, no sul da cidade. Tal fenômeno se explica majoritariamente por serem essas duas bacias as que possuem seus fundos de vale mais ocupados, como já abordamos em capítulo anterior. O inverso também é verdadeiro no caso das demais bacias hidrográficas.

Também nessas duas bacias, por conta da elevada urbanização, outro item a ser elencado é que as áreas de cabeceira de drenagem dos diversos afluentes sofrem bastante com os perigos hidrometeorológicos. Esse fato se dá sobretudo pela existência de assentamentos informais que foram construídos, em parte, em localidades de brejo aterradas para fins de ocupação.

Figura 46 – Espacialização das áreas com maior frequência de alagamentos e inundações.



Fonte: Defesa Civil (2020).

5.4 Resumo do capítulo

Neste capítulo objetivamos primeiramente compreender a gênese das chuvas em Foz do Iguaçu e estabelecer uma análise das precipitações desde 1960 até 2019, abrangendo duas normais climatológicas. Posteriormente levantamos e analisamos os registros de ocorrências de desastres na área de estudo a partir dos anos 1990.

Para o segmento inicial utilizamos dados da estação meteorológica Salto Cataratas, localizado no Parque Nacional do Iguaçu. Essa é a estação com dados mais antigos e pertinentes à análise para o município. A segunda parte foi realizada via análise das ocorrências cadastradas no banco de dados da Defesa Civil do Paraná.

Segundo análise de fontes bibliográficas, podemos estipular que a produção das chuvas que caem sobre o município de Foz do Iguaçu pode ocorrer por meio de distintos sistemas: sistemas frontais, linhas de instabilidade, ciclones, sistemas convectivos alongados persistentes, Complexos Convectivos de Mesoescala - CCM, e os VCANs.

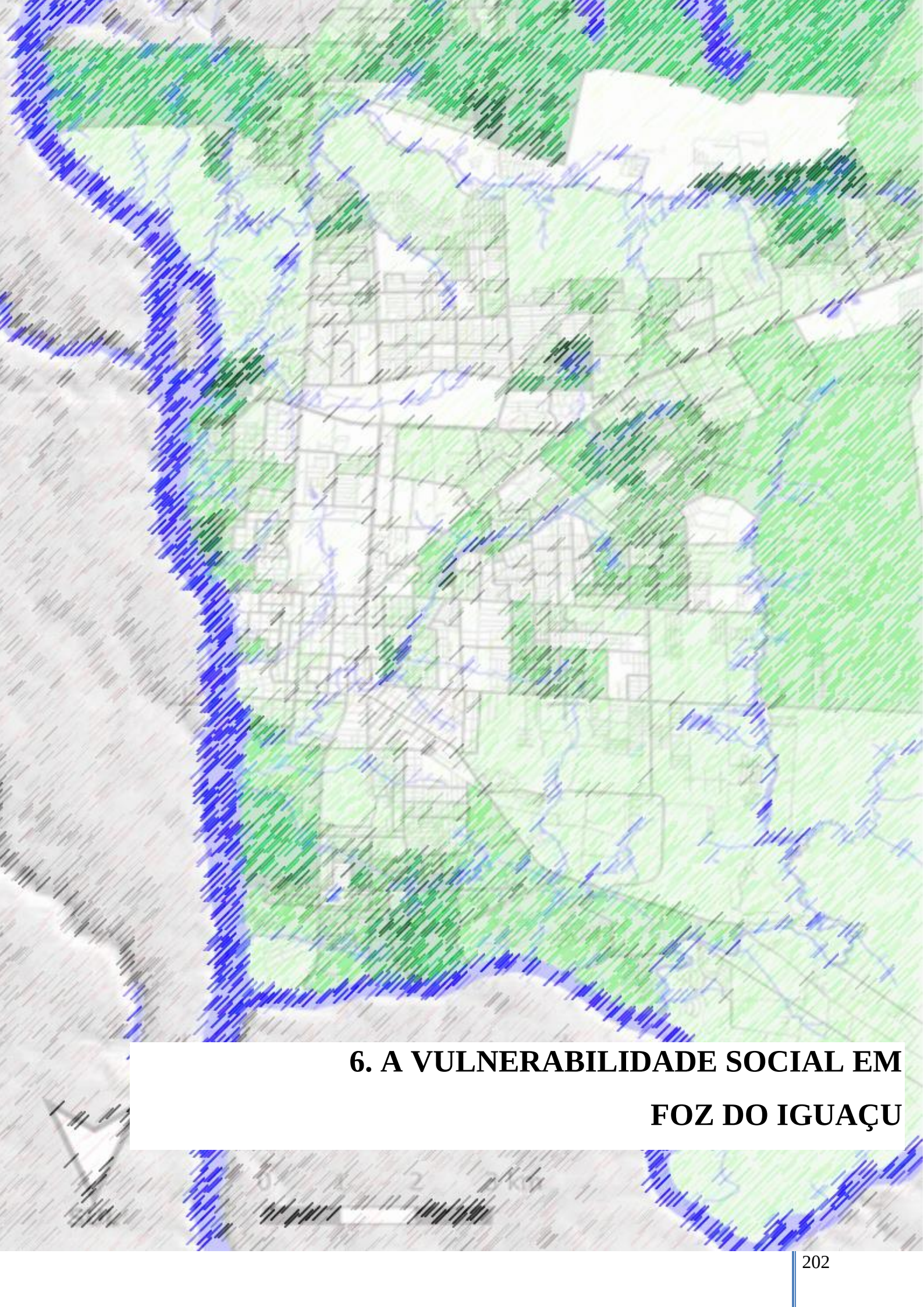
A análise das precipitações nos sessenta anos identificou uma distribuição regular das chuvas ao longo do ano, com média anual de 1.728,8 mm, leve tendência de aumento desde o início da série e com variação negativa nos meses de inverno.

O levantamento das ocorrências de desastres no interstício 1990 a 2020 evidenciou a predominância de desastres ligados aos vendavais, 51 casos, que são atuantes ao longo de todo ano, exceto julho que não foi registrado nenhuma ocorrência, e com largo predomínio no mês de outubro. Esses eventos são também os que atingiram maior número de pessoas.

Depois, são as precipitações intensas ocasionadoras de transbordamento das águas fluviais e alagamentos os desastres mais frequentes, com 34 casos no período analisado. Estes são majoritários em janeiro, com nenhum caso nos meses de inverno, mais secos, e com casos nos meses restantes. Apesar deste evento ser mais comum que a queda de granizo, o número de pessoas atingidas pelo granizo é maior do que por esta categoria de desastres.

O evento menos frequente, ainda que não nulo de destruição, condiz com as chuvas de granizo, com dez ocorrências. A queda de granizo é recorrente de junho a novembro, exceto julho, com nenhuma ocorrência.

Por fim, cartografamos a partir dos dados da Defesa Civil as áreas afetadas pelos eventos de inundação e alagamento, objetos centrais desta tese e ficou evidente que além dos fundos de vale, são áreas comuns aos alagamentos as cabeceiras de drenagem



6. A VULNERABILIDADE SOCIAL EM FOZ DO IGUAÇU

No início desta tese já abordamos os pressupostos teóricos da vulnerabilidade e agora, neste capítulo, buscamos mensurar a vulnerabilidade social, que é uma de suas dimensões. A sua análise é essencial para o entendimento do risco dado ao fato de que a condição de vulnerabilidade social de uma pessoa ou família é um dos componentes do risco. Maior é o risco de uma pessoa ou grupo quanto maior é a vulnerabilidade social.

A vulnerabilidade social é maior quanto mais elevadas são as dificuldades de enfrentamento das pessoas em relação a vida, seja no dia a dia, desde a busca pelas condições de sobrevivência, seja também quando ocorrem eventos extremos, que causam uma situação de alto estresse momentâneo e que podem causar destruição dos locais de moradia, bem como da própria vida de quem enfrenta perigos de causas naturais, tecnológicas, sociais ou híbridas.

Em linhas metodológicas, para a mensurarmos a vulnerabilidade social, utilizamos diferentes variáveis que foram levantadas de modo primário no último censo do IBGE, realizado no ano de 2010²⁹. Os dados alçados pelos recenseadores naquele ano foram tabulados e disponibilizados virtualmente no site do IBGE em planilhas³⁰.

Os dados disponibilizados pelo IBGE são organizados por setores censitários, que equivale a menor unidade de estudo e levantamento de dados do instituto. É uma possibilidade que aprofunda a análise em relação a indicadores por bairro, tendo em vista que um bairro pode apresentar um ou mais setores.

Em Foz do Iguaçu, existem 327 setores censitários e eles compreendem as áreas rural e urbana, alguns possuem em sua delimitação tanto moradias urbanas como rurais. Nesta tese foram observadas as variáveis de 324 setores censitários, os três setores não analisados correspondem a áreas rurais no extremo norte do município. Para cada um dos 324 setores foram utilizadas 125 variáveis fontes, que posteriormente foram reagrupadas em dez variáveis agregadas, neste trabalho denominadas de categorias. As categorias são: **estrutura familiar, cor/etnia, faixa etária: menores de idade, faixa etária: idosos, renda, responsabilidade por gênero, alfabetização, saneamento, infraestrutura da habitação, e tipo de habitação.**

A escolha das variáveis ocorreu por meio do entendimento de quais indicadores são representativos de vulnerabilidade social, isso se deu a partir da análise de outros estudos

²⁹ É importante frisar que seria realizado um novo censo no ano de 2020. Naquele ano o censo foi cancelado por conta dos riscos decorrentes da pandemia de Covid19. Posteriormente no ano de 2021 o censo foi novamente cancelado, agora por falta de verba para financiamento do mesmo. A perspectiva é que seja realizado no ano de 2022, com verba reduzida.

³⁰ Link para download dos dados do censo utilizados neste trabalho:
https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/PR_20171016.zip

semelhantes, que analisaram a vulnerabilidade, estudos esses já referenciados anteriormente no capítulo primeiro.

Além das variáveis utilizadas neste estudo, o censo apresenta outras variáveis que podem ser representativas em outras possíveis áreas de estudo. Estabelecer critérios para a mensuração da vulnerabilidade social requer um entendimento do pesquisador para compreender quais situações os torna uma pessoa mais ou menos vulnerável. Além do que, um indicador pode ser muito representativo em determinada cidade e não em outra.

Por exemplo, uma variável importante de entendimento da vulnerabilidade social em muitas cidades é a presença de energia elétrica nas moradias. Em Foz do Iguaçu ela não é explicativa, dado que em todos os setores censitários o percentual de moradias com energia elétrica é superior a 95%, ocorrendo pouca ou nenhuma variação entre os setores. Já, as dez categorias analisadas apresentam maior variabilidade entre os setores, podendo ser mais úteis para o entendimento de quais são os setores censitários mais e menos vulneráveis.

Após a aquisição dos dados no site do IBGE, eles foram plotados em planilha do *software Excel*, do pacote *Microsoft Office 2007*. As variáveis fontes que constam com os montantes levantados no censo foram agrupadas em somatória para cada uma das respectivas categorias, com exceção das categorias saneamento e infraestrutura de habitação. Feita a somatória, para os grupos categóricos os dados absolutos foram transformados em percentuais com base em variáveis de ponderação (número total de moradias e de pessoas).

No caso das categorias saneamento e infraestrutura de habitação, a somatória simples não pode ser realizada porque as moradias poderiam se fazer presentes em mais de uma variável, acumulando dados e atingindo percentuais superiores a 100%. Para levarmos em consideração esses dados, foram somados os percentuais de cada subcategoria, com base nas ponderações. Na categoria saneamento são quatro subcategorias e na categoria infraestrutura de habitação são dez subcategorias. Após isso, foram somados os percentuais das subcategorias e divididos pelo número de subcategorias.

O quadro 7 apresenta o conjunto das variáveis utilizadas para a elaboração das análises estatísticas com vistas a mensuração da vulnerabilidade social. Após o quadro, são descritas cada uma das dez categorias, com seus respectivos produtos cartográficos e descrição dos dados. Por fim, os percentuais das dez categorias foram somados e divididos por dez, que equivale ao número de categorias, e assim foi gerado o mapa de vulnerabilidade social, apresentando quais são os setores mais vulneráveis.

Quadro 7 - Categorias de análise da vulnerabilidade social para Foz do Iguaçu – PR.

Categoria	Descrição	Variável Fonte	Ponderação	Código IBGE	Nome do arquivo
ESTRUTURA FAMILIAR	- Domicílios com mais de 5 pessoas.	- Domicílios particulares permanentes com 5 moradores a domicílios particulares permanentes com 10 ou mais moradores	V002Domicilio01	V054 a V059	Domicílio 01_PR
COR/ETNIA	- População residente Preta; Parda e Indígena.	- Pessoas Residentes e cor ou raça - preta - Pessoas Residentes e cor ou raça - parda - Pessoas Residentes e cor ou raça - indígena	V001	V003 V005 V006	Pessoa03_PR
FAIXA ETÁRIA: MENORES DE IDADE	- Pessoas de 0 até 17 anos.	- Pessoas com menos de 1 ano de idade - Pessoas de 1 ano de idade - Pessoas com 2 anos de idade - Pessoas com 3 anos de idade a pessoas com 12 anos de idade. - Pessoas com 13 anos de idade a pessoas com 17 anos de idade.	V001	V022 V035 V036 V037 a V046 V047 a V051	Pessoa13_PR
FAIXA ETÁRIA: IDOSOS	- Pessoas com 60 anos ou mais.	- Pessoas com 60 anos de idade a pessoas com 100 anos ou mais de idade.	V001	V094 a V134	Pessoa13_PR
RENDA	Domicílios particulares com rendimento mensal domiciliar per capita de até 2 salários mínimos.	- Domicílios particulares sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita - Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1/8 salário mínimo - Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/8 a 1/4 salário mínimo - Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo - Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/2 a 1 salário mínimo - Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1 a 2 salários mínimos	V002Domicilio01	V014 V005 V006 V007 V008 V009	DomicilioRenda_PR
RESPONSABILIDADE POR GÊNERO	Pessoas do sexo feminino responsáveis pela moradia.	- Pessoas responsáveis, do sexo feminino	V001Resposável02	V001	Resposável01_PR
ALFABETIZAÇÃO	Pessoas não alfabetizadas com 5 anos ou mais de idade.	- Pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade	Total de V039 até V134 (PESSOA13) – total de v001	V001	Pessoa01_PR
SANEAMENTO	Domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água da rede geral, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial, sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário, e sem coleta adequada de lixo. (4 subcategorias, apresentadas ao lado).	- Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade - Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna - Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água - Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica - Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar - Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via vala - Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar - Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via outro escoadouro - Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário - Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade - Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade - Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro - Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar - Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo	V002	V013 V014 V015 V018 V019 V020 V021 V022 V023 V038 V039 V040 V041 V042	Domicilio01_PR
INFRAESTRUTURA DA HABITAÇÃO	Domicílios particulares permanentes com infraestrutura de habitação inadequada. (10 subcategorias, apresentadas ao lado)	- Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe identificação do logradouro - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe identificação do logradouro - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe identificação do logradouro - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe iluminação pública - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe iluminação pública - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe iluminação pública - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe pavimentação - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe pavimentação - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe pavimentação - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe calçada - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe calçada - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe calçada - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe meio-fio/guia - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe meio-fio/guia - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe meio-fio/guia - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe bueiro/boca-de-lobo - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe bueiro/boca-de-lobo - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe bueiro/boca-de-lobo - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe rampa para cadeirante - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe rampa para cadeirante - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe rampa para cadeirante - Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe arborização - Domicílios particulares permanentes alugados – Não existe arborização - Domicílios particulares permanentes cedidos – Não existe arborização - Domicílios particulares permanentes próprios – Existe esgoto a céu aberto - Domicílios particulares permanentes alugados – Existe esgoto a céu aberto - Domicílios particulares permanentes cedidos – Existe esgoto a céu aberto - Domicílios particulares permanentes próprios – Existe lixo acumulado nos logradouros - Domicílios particulares permanentes alugados – Existe lixo acumulado nos logradouros - Domicílios particulares permanentes cedidos – Existe lixo acumulado nos logradouros	V001	V003 V005 V007 V009 V011 V013 V015 V017 V019 V021 V023 V025 V027 V029 V031 V033 V035 V037 V039 V041 V043 V045 V047 V049 V050 V052 V054 V056 V058 V060	Entorno01_PR
TIPO DE HABITAÇÃO	Domicílios particulares permanentes próprios em aquisição, ou alugados, ou cedidos, ou em outra condição de ocupação	- Domicílios particulares permanentes próprios em aquisição - Domicílios particulares permanentes alugados - Domicílios particulares permanentes cedidos por empregador - Domicílios particulares permanentes cedidos de outra forma - Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos)	V002	V007 V008 V009 V010 V011	Domicilio01_PR

Organização: Autor.

Os mapas foram elaborados no QGis e cada mapa apresentado é dividido em cinco classes de vulnerabilidade social: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, tanto para as dez categorias como para o produto final de estabelecimento da vulnerabilidade social.

O processo de ponderação de disposição em cinco classes foi gerado a partir do modo “Quebra Natural” (*Jenks*). Ela “ajusta os limites das classes de acordo com a distribuição dos dados, identificando pontos de quebra entre as classes utilizando a fórmula estatística que se baseia na variabilidade dos dados (otimização de Jenk), que minimiza a soma da variância dentro de cada uma das classes” (SALLUN; SUGUIO; SALLUN FILHO, 2007, p. 291). Ou seja, busca agrupar um conjunto de valores que se aproximam e apresentam menor variação, e separar esses valores dos outros grupos que se assemelham, deixando mais evidente a diferença entre as classes, por isso optamos por essa técnica de agrupamento de dados.

6.1 Critério 1: moradias com mais de cinco residentes

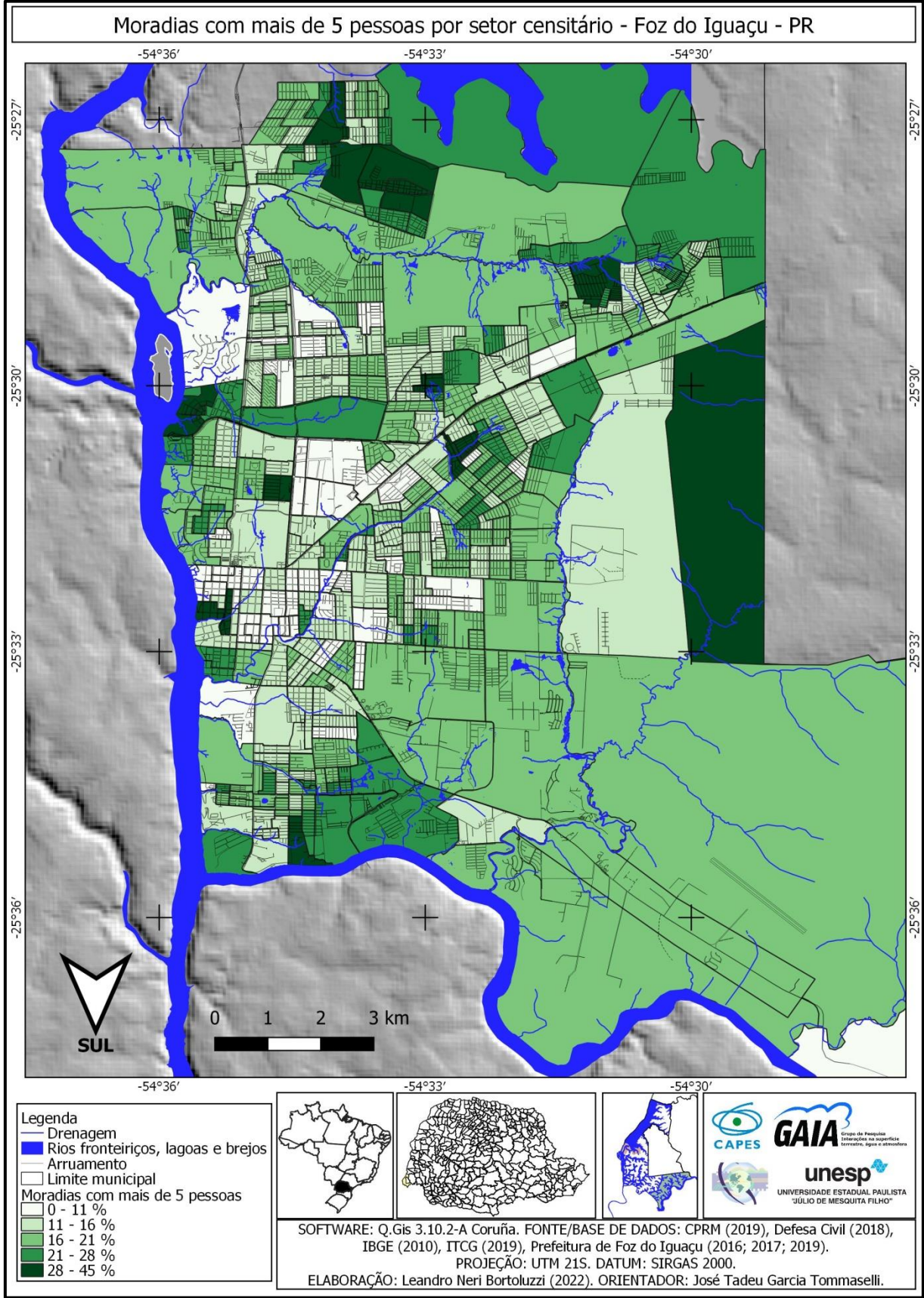
O primeiro critério da vulnerabilidade social analisada corresponde aos lares que possuem mais de cinco moradores. Neste critério, dezesseis setores censitários apresentaram percentual entre 28 e 45% de moradias com mais de cinco pessoas, cinquenta setores entre 21 e 28%, 112 entre 16 e 21%, 102 entre 11 e 16%, e 44 setores entre 0 e 11%.

Este critério é levado em consideração na análise da vulnerabilidade social porque famílias mais numerosas demandam maior montante financeiro para sobrevivência, logo, famílias com mais pessoas, especialmente as que apresentam baixa renda, têm dificuldades financeiras que limitam o acesso dos integrantes à bens de consumo, fontes informativas, acesso a moradia própria, reserva de dinheiro em situações de emergência, entre outros.

É importante salientar que situações de moradias com mais de cinco residentes podem acontecer por motivos além do casal possuir mais de dois filhos, superando a média nacional de 1,90 filhos (IBGE, 2010). As pessoas podem conviver junto a família nuclear, outros familiares e ainda pessoas sem parentesco.

Em Foz do Iguaçu, dos dezesseis setores censitários com a maior porcentagem de residências com mais de cinco pessoas, há um setor totalmente rural, no extremo leste do município. Os demais são totalmente urbanos, ou periurbanos, pegando porções de uso urbano e uso rural. Estas informações supracitadas podem ser vistas de melhor forma na figura 47, a seguir.

Figura 47 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com moradias cinco ou mais pessoas.



Fonte: O autor.

Os setores mais vulneráveis nesta categoria se concentram em porções dos bairros: Vila C, Cidade Nova, Três Lagoas, Portes, Jardim Lancaster, Portal da Foz, Morumbi e Porto Meira esses localizados nas zonas periféricas, e os demais em parte central, no Centro e no bairro Monjolo. Ao inverso, é no centro e bairros próximos que ocorre a maior quantidade de moradias com menos de cinco pessoas.

Com exceção dos setores censitários localizados no bairro Monjolo e parte do centro, todos os demais ficam localizados nas margens dos rios urbanos; no compartimento mais íngreme da cidade, junto a calha fluvial do rio Paraná; ou então, em bairros de conjuntos habitacionais populares.

6.2 Critério 2: Montante de pessoas por cor/etnia

Outro componente da vulnerabilidade social é a característica de cor/etnia da população. Historicamente no Brasil, os povos indígenas e afrodescendentes são os grupos mais marginalizados. Os indígenas foram submetidos a um processo de extermínio desde a chegada dos europeus em terras americanas. Os negros foram trazidos forçadamente da África para servirem de mão de obra escrava durante mais de três séculos.

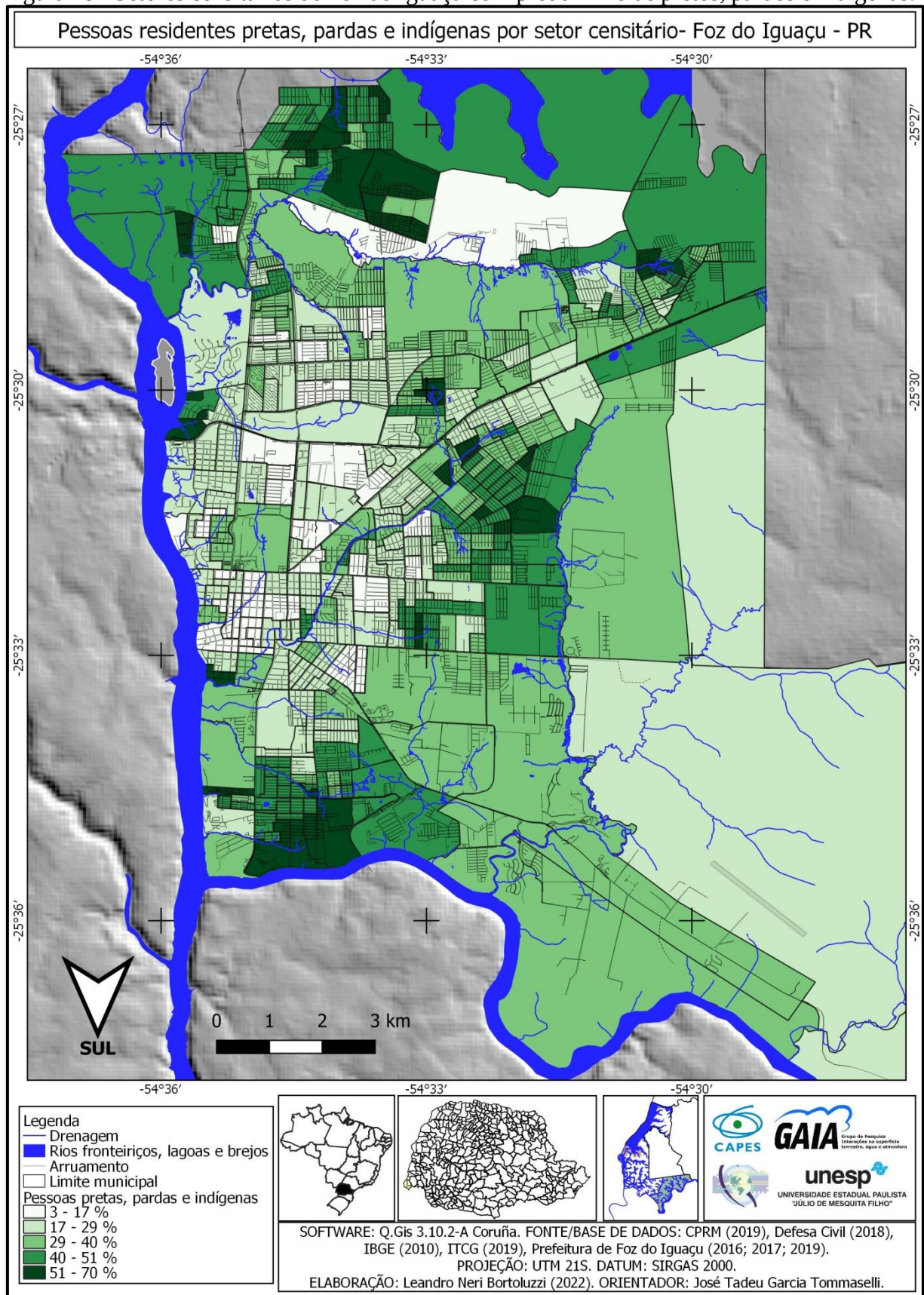
Passados mais de quinhentos anos da chegada dos primeiros portugueses, o Brasil ainda não reparou completamente os danos que esses grupos sofreram. Como consequência, os indígenas, negros e pardos ainda são os povos mais marginalizados do país.

Para ilustrar, menciona o IBGE (2019, p. 12), que a “população de cor ou raça preta ou parda possui severas desvantagens em relação à branca, no que tange às dimensões (...) – mercado de trabalho, distribuição de rendimento e condições de moradia, educação, violência e representação política”.

Em Foz do Iguaçu, no censo de 2010, 63,5% da população se declarou branca, 31,4% parda, 3,6% preta, 1,4% amarela e 0,2% indígena. Somados, pretos, pardos e indígenas são 35,2% dos moradores.

A distribuição desses grupos por Foz do Iguaçu se dá da seguinte forma: as maiores porções estão em setores do bairro Porto Meira e Três Fronteiras ao sul, em partes do Morumbi, Panorama e Campos do Iguaçu, ao leste, também com moradores no Cidade Nova, Vila C, Porto Belo e Lancaster no Norte, bairro Portes ao leste, junto a ponte da Amizade e um setor no centro da cidade. A figura 48 evidencia essa distribuição.

Figura 48 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de pretos, pardos e indígenas.



Fonte: O autor.

De modo semelhante ao critério anterior, a vasta maioria dos setores com predomínio de pessoas nesse critério estão situados próximos dos rios urbanos e em áreas de loteamentos populares de interesse social.

Em 35 setores censitários, esses grupos atingem mais de 51% do total da população, chegando a 70% em duas situações. Em 87 setores a porcentagem vai de 40 até 51%, 77 setores entre 29 e 40%, 92 setores com populações de 17 a 29% pertencente a esses grupos, e inferior a classe anterior, são 33 setores censitários. Também como anteriormente, nos setores centrais ocorre o predomínio de brancos e amarelos, menos vulneráveis.

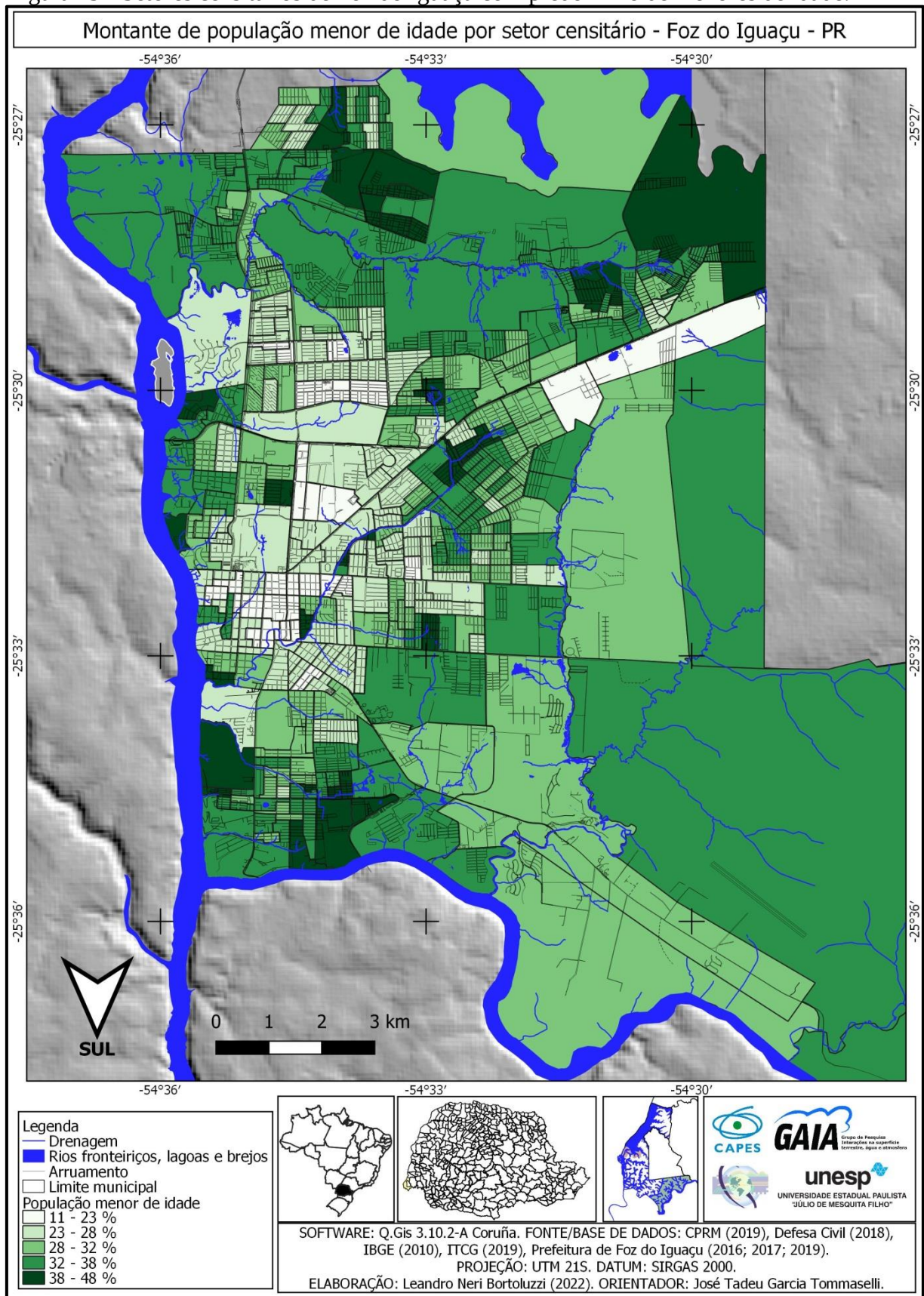
6.3 Critério 3: faixa etária da população menor de idade

No Brasil, uma pessoa é considerada menor de idade quando apresenta idade inferior a dezoito anos completos. As crianças e adolescentes são mais vulneráveis em relação a população adulta de 18 a 59 anos por conta de algumas condições. Com vistas neste entendimento, desde o ano de 1990 o Brasil possui o ECA: Estatuto da Criança e do Adolescente. O documento já orienta em seu primeiro artigo que sua função é dispor sobre a proteção integral à criança e ao adolescente. Na sequência define a criança como a pessoa até doze anos incompletos, e o adolescente dos doze anos completos até o momento em que completa dezoito anos.

Com base neste critério estabelecemos a faixa etária de menores de idade como um dos critérios de vulnerabilidade social, já que cabe a população de maioridade zelar e garantir o desenvolvimento integral deste grupo etário.

Ainda assim compreendemos que existem singularidades referentes as diferentes faixas etárias do grupo populacional que compreende a minoridade. Os mais jovens, bebês e crianças, carecem de autonomia em vários aspectos, esses também apresentam dificuldades de locomoção se comparados aos adolescentes ou adultos não idosos. Além do mais, possuem pequena ou nenhuma experiência de vida e desenvolvimento cognitivo incipiente. Os adolescentes já possuem um maior desenvolvimento corporal, porém ainda não vivenciaram toda etapa escolar, também não apresentam um desenvolvimento cerebral finalizado e a menoridade ainda os restringe de uma série de atividades em relação aos adultos. Ao avaliar este critério para o município de Foz do Iguaçu, as áreas com maior vulnerabilidade não são tão destoantes das identificadas nos critérios anteriores (Figura 49).

Figura 49 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de menores de idade.



Fonte: O autor.

De novo, as áreas mais vulneráveis estão na região periférica, com setores censitários na Vila C, Cidade Nova, Lancaster, Portal da Foz, Três Lagoas, Porto Meira, Três Fronteiras, Portes, Panorama. Também existem setores localizados nas áreas mais centrais, no bairro América, Maracanã, Monjolo e Campos do Iguaçu.

Neste critério, em 34 setores censitários predomina a classe de 38 a 48% da população menor de idade. Em 103 setores, entre 32 e 38%. Oitenta e seis setores estão na classe de 28 a 32%. Outros oitenta e um setores se situam na classe de 23 a 28%. Todos os demais, 26 setores, ficam na classe dos 11 até 23%.

6.4 Critério 4: faixa etária da população idosa

Ao passo que a população considerada menor de idade é socialmente mais vulnerável, podemos afirmar o mesmo para a população idosa. Uma primeira característica assertiva a isso é que as pessoas idosas são, em suma, menos saudáveis que a população mais jovem, especialmente quando possuem uma idade bem superior aos sessenta anos.

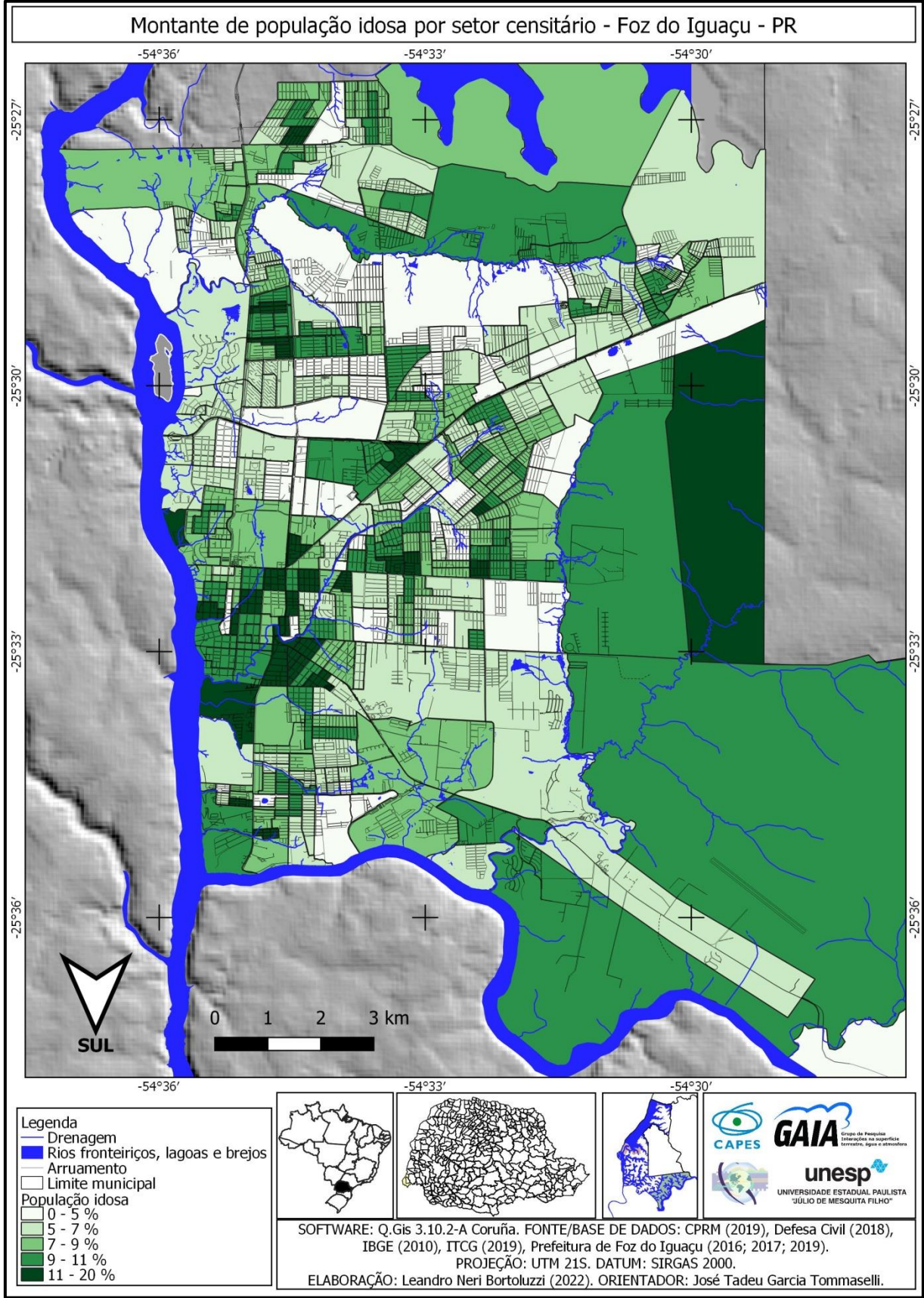
Com o avanço da idade é muito comum que se inicie as dificuldades motoras e de locomoção. Não é incomum também que pessoas mais idosas possam estar acamadas, em cadeira de rodas ou se locomoverem com ajuda de andadores e bengalas. Como resultado, os idosos são menos autônomos que os adultos não idosos.

Ainda que mais de uma década posterior ao ECA, o governo brasileiro aprovou em 2003 o Estatuto do Idoso, com vistas a garantir e regular direitos para a população com idade igual ou superior aos 60 anos. Na prática, é um reconhecimento da condição de maior vulnerabilidade deste grupo.

A figura 50 apresenta o mapa com os setores censitários e a distribuição da população idosa em Foz do Iguaçu. De modo oposto aos critérios anteriores, o que deve refletir supostamente uma melhor condição de vida, a maioria dos setores com maior presença de idosos são diferentes dos critérios anteriormente apresentados. Existem setores com muitos idosos em várias regiões da cidade, mas com amplo predomínio no Centro e bairros adjacentes.

Entre 11 e 28% de idosos estão 28 setores censitários. São 69 setores na classe dos 9 a 11%. Oitenta e oito entre 7 e 9%. Noventa e três de 5 a 7%. E 46 setores com menos de 5% de pessoas idosas.

Figura 50 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de idosos.



Fonte: O autor.

6.5 Critério 5: Moradias com rendimento per capita inferior a 2 salários mínimos.

Este critério analisa a renda como componente da vulnerabilidade social. A renda é fator primordial tendo em vista que o acesso a bens duráveis ou não, no modelo capitalista de produção e reprodução da sociedade, se dá pela compra.

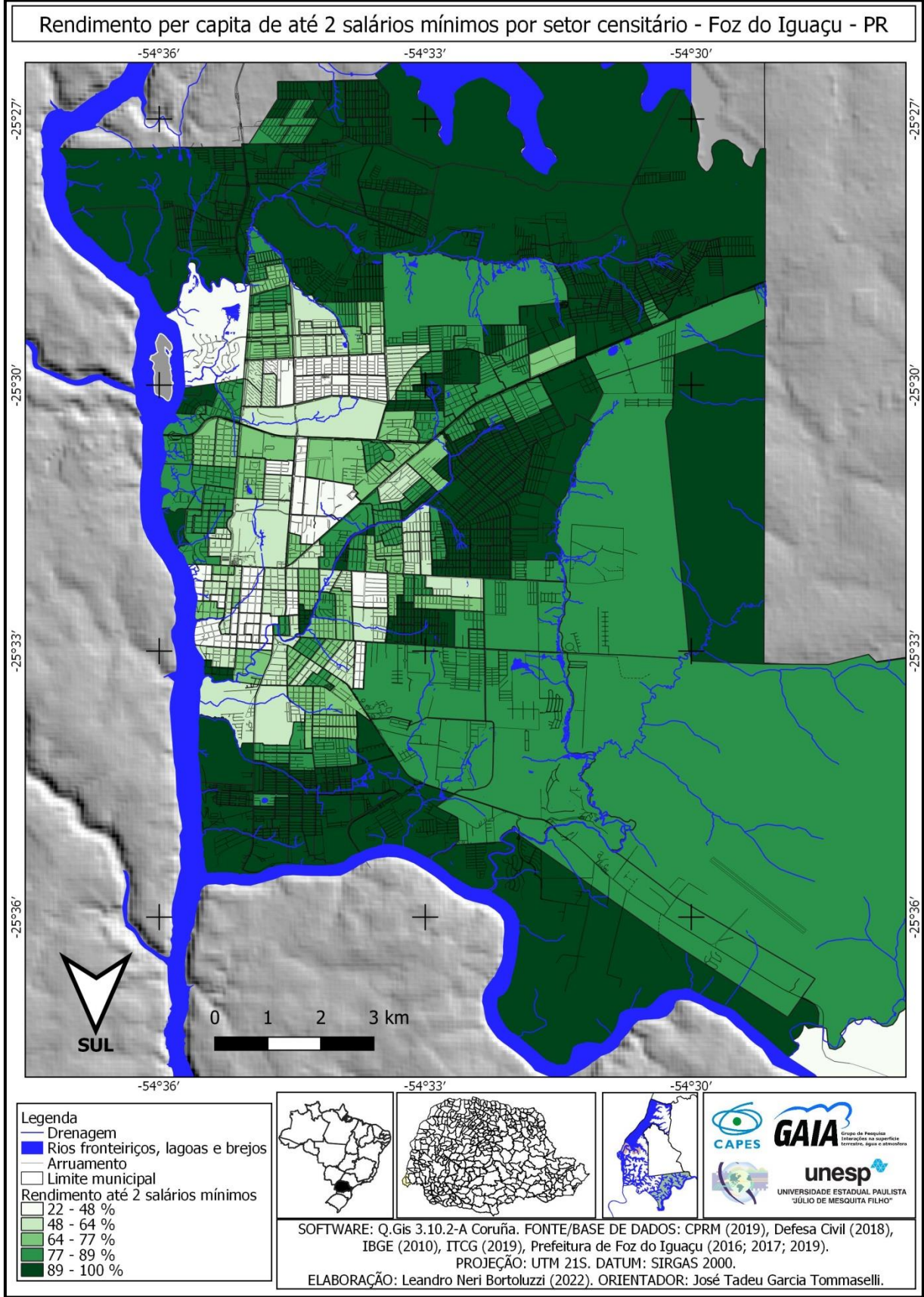
As famílias com rendimento per capita maior conseguem acessar uma parcela de mercadorias e serviços mais expressiva que aquelas com baixo ou nenhum rendimento per capita. Inclusive, em muitos casos, as famílias com renda baixa possuem dificuldades até para necessidades básicas, como a alimentação e aquisição de produtos de higiene pessoal.

No ano do levantamento do censo, o salário mínimo no Brasil era de R\$ 510,00. Naquele mesmo ano, o DIEESE – Departamento intersindical de estatística e estudos socioeconômicos avaliou que o salário mínimo ideal para suprir as necessidades básicas dos brasileiros deveria ser de R\$ 2.227,53. Isso é praticamente quatro vezes o salário mínimo praticado. Logo, o rendimento de dois salários mínimos per capita ainda se mostra insuficiente para uma vida adequada e se evidencia como um indicador de vulnerabilidade social.

Neste critério é onde enxergamos a maior discrepância entre centro e periferia na área de estudo. Diversos setores censitários, 160 para ser mais exato, possuem entre 89% e 100% das pessoas vivendo com até dois salários mínimos per capita. Em oito setores todas as pessoas vivem com valor igual ou inferior a dois salários mínimos. Para 64 setores a quantidade de pessoas nesta condição é de 77 a 89%. Em 40 setores é de 64 até 77%. Outros 36 setores são de 48 a 64% de pessoas nesta condição. Na classe de 22 a 48%, a que reflete as áreas com mais pessoas ganhando mais que dois salários mínimos, estão apenas 24 setores censitários.

Na região central, apenas em alguns setores que margeiam os rios urbanos ou em setores localizados nas áreas íngremes da barranca do rio Paraná é que a classe mais vulnerável (pessoas ganhando menos) se apresenta. Porém, a mesma classe é constante na vasta maioria dos setores dos bairros periféricos e também em setores rurais (Figura 51), evidenciando que uma grande quantidade de pessoas viviam, em 2010, com uma condição financeira bem inferior àquela indicada pelo DIEESE.

Figura 51 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com rendimento per capita de até dois salários mínimos.



Fonte: O autor.

6.6 Critério 6: moradias chefiadas por mulheres.

Ao longo da história brasileira, bem como em todo o mundo, é sobre a mulher que recaem as maiores cargas de trabalho. O sistema capitalista se desenvolveu em cima da exploração do trabalho doméstico feminino não remunerado. No último século, com muita luta do movimento feminista, as mulheres foram conquistando direitos anteriormente negados. Apesar disso, ainda que com avanços, a mulher tem tido maior carga de trabalho que o homem na maioria das famílias brasileiras.

A partir da maior inserção feminina no mercado de trabalho, as mulheres foram assumindo o que é conhecido por dupla, ou ainda, tríplice jornada. Além de ser centrado na mulher o trabalho doméstico e de cuidado dos filhos, lembrando que estes são não remunerados, agora ela começa a exercer trabalho laboral remunerado, porém ainda ficando encarregada das funções anteriormente citadas, quase que em todos os lares.

Somando-se a isso, são inúmeros os casos de abandono paterno em famílias brasileiras, recaindo exclusivamente sobre as mulheres o papel de exercerem sozinhas a criação dos filhos. Sem nenhum apoio financeiro paterno, bem como nenhuma responsabilidade afetiva do pai perante seus filhos, isso sobrecarrega ainda mais a mulher.

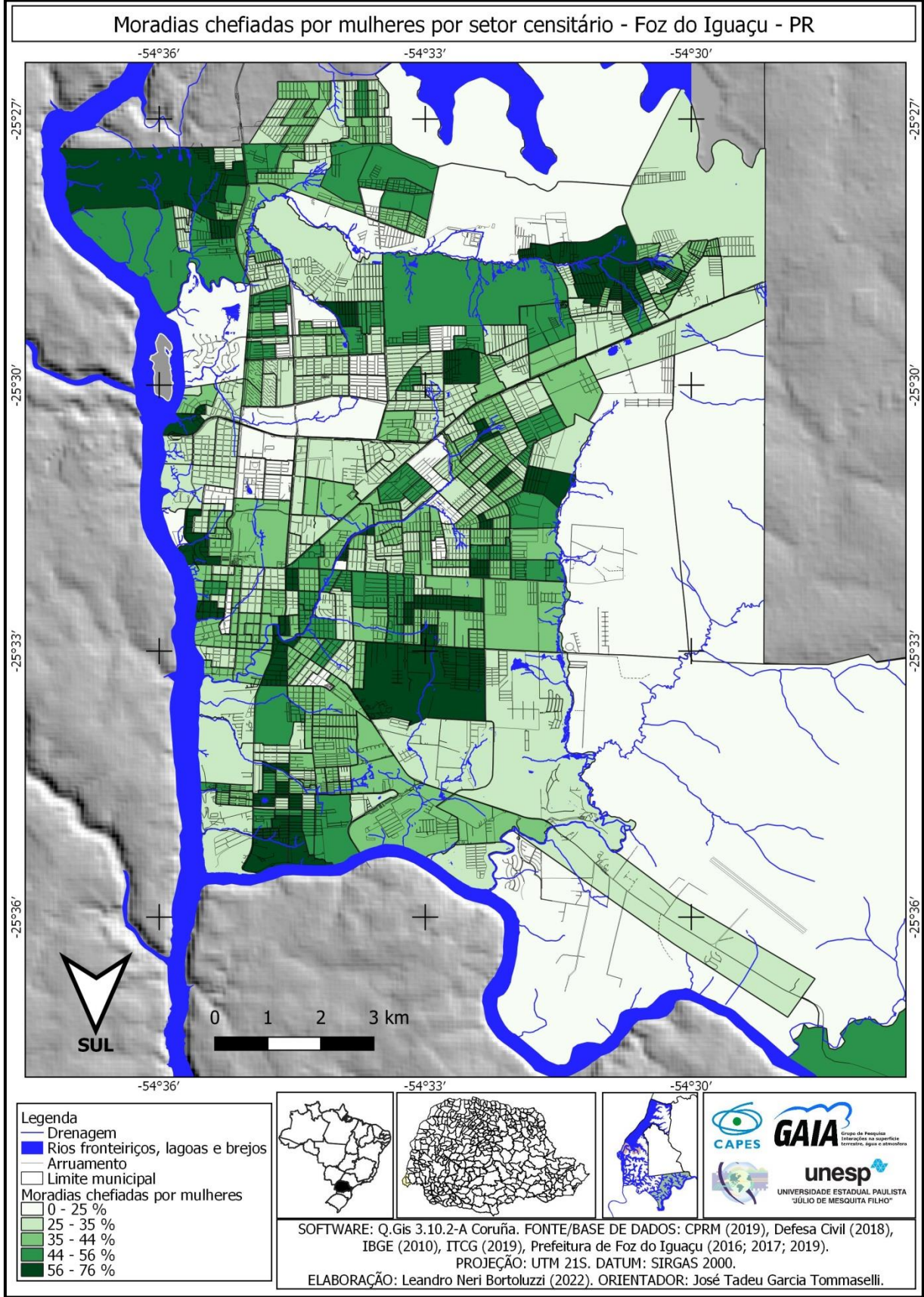
Segundo dados do censo escolar de 2011, eram mais de 5 milhões de crianças das escolas públicas que não tinham o nome do pai no registro de nascimento, no Paraná eram quase 190 mil alunos nesta situação (CNJ, 2015). Esse número tende a ser maior ainda ao levar em consideração toda a população brasileira que já concluiu a fase escolar.

Essa sobrecarga de funções exercidas por mulheres no Brasil as coloca em uma situação de maior vulnerabilidade social e, em Foz do Iguaçu, os lares chefiados por mulheres são mais recorrentes em setores censitários periféricos, nos bairros Porto Belo, Ipê, Três Lagoas, Três Bandeiras, Morumbi, Panorama, São Roque, Portal da Foz, Campos do Iguaçu, Maracanã, Jardim América, Vila Portes, Porto Meira e no centro.

Entretanto, ao contrário da maioria dos critérios anteriores, a distinção centro e periferia é menos acentuada, pois existem setores censitários em áreas centrais com mais de 56% das moradias sendo chefiadas por mulheres, como pode ser visto na figura 52.

No total, são 31 setores onde o provento familiar, total ou majoritariamente feminino, fica entre 56 e 76%. Em 50 setores, esse indicador varia entre 44 e 56%. Para 113 setores, as mulheres chefiam entre 35 e 44% dos lares. Em 103 setores a porcentagem é de 25 a 35%, e, de 0 a 25%, existem 27 setores censitários.

Figura 52 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com predomínio de moradias chefiadas por mulheres.



Fonte: O autor.

6.7 Critério 7: pessoas não alfabetizadas

Não saber ler e escrever é uma condição que traz uma série de dificuldades para as pessoas. O analfabetismo é um problema grave de uma sociedade e importa em sérias consequências, ocasionando muitas impossibilidades para quem não detém esse saber.

Pessoas que não leem e escrevem são muito dependentes de pessoas alfabetizadas ao passo que a comunicação se dá em boa parte pela escrita, portanto, tal situação coloca essas pessoas em vulnerabilidade social, podendo ser ludibriadas e com acesso a informação negada pela impossibilidade de leitura.

Em 2010, a taxa de pessoas não alfabetizadas no Brasil chegou ao patamar de 9,6%. É o menor índice já registrado em todos os censos realizados, todavia, ainda é uma taxa maior que diversos países, inclusive de países vizinhos com condição econômica inferior ao Brasil. Chile, Uruguai, Argentina e Paraguai são exemplos próximos de países onde a alfabetização atinge patamares mais elevados.

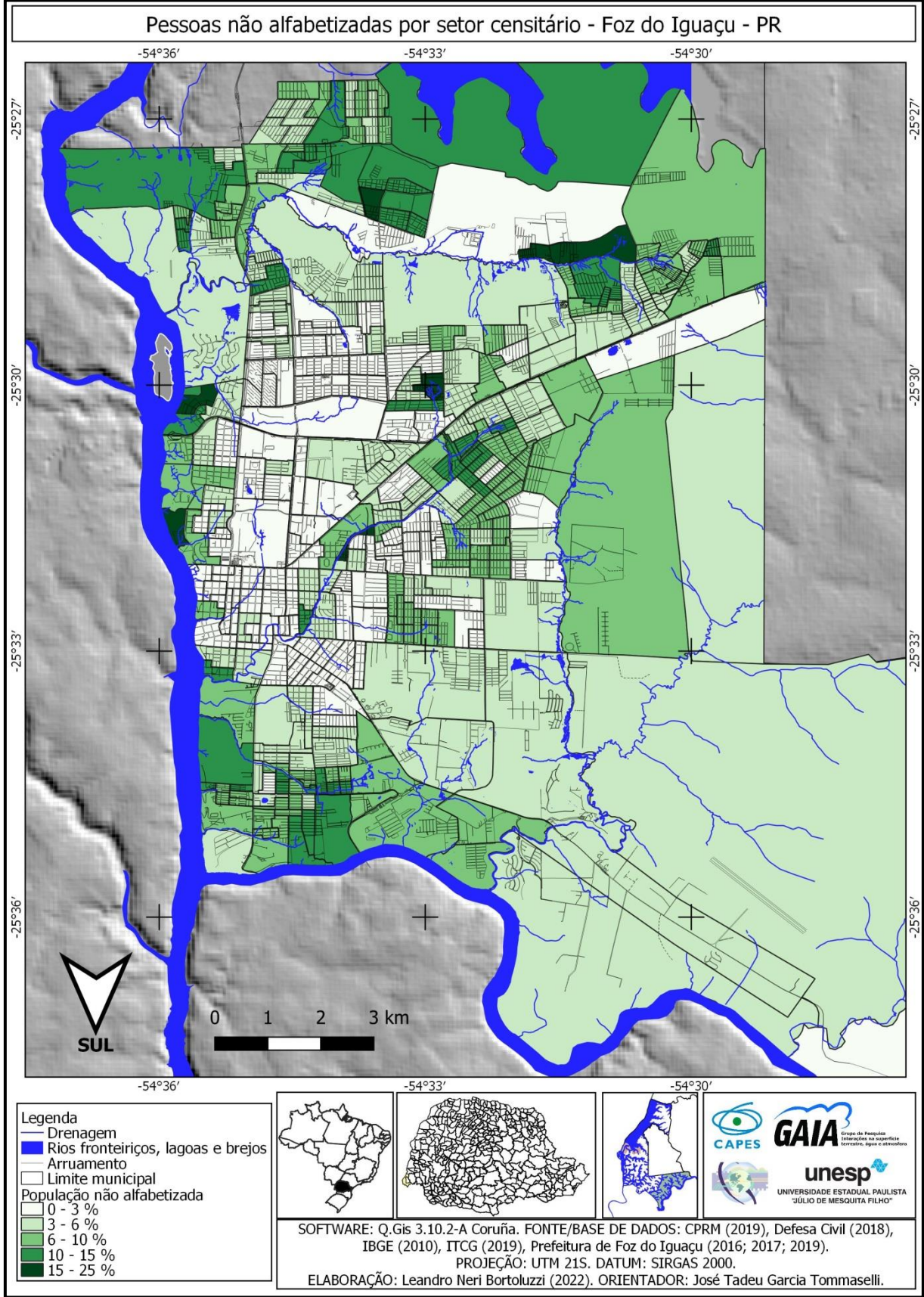
Segundo o censo de 2010, o município de Foz do Iguaçu possui uma taxa de alfabetização melhor que a média nacional, contudo, alguns setores censitários de Foz apresentam taxas de pessoas não alfabetizadas bem elevadas, acima da média nacional.

De todos os setores analisados, um setor censitário possuía em 2010 um quarto (25%) da população não alfabetizada. Este e mais seis setores apresentavam entre 15 e 25% de pessoas não alfabetizadas. Entre 10 e 25% são 43 setores, também acima da média nacional. Em 91 setores a taxa variava entre 6 e 10%. Em outros 91 setores, entre 3 e 6%. Nos demais 92 setores, o índice de não alfabetizados ficou entre 0 e 3%.

Novamente há uma discrepância entre os índices da região central e da periferia. As condições mais graves de analfabetismo estão em setores censitários dos bairros: Cidade Nova, Lancaster e Três Lagoas no setor norte da cidade. Jardim América e Vila Portes na faixa oeste e no Campos do Iguaçu, próximo ao centro da cidade.

Com exceção do setor localizado no Cidade Nova, todos os demais ficam margeando os rios urbanos, ou próximo a calha do rio Paraná, em terrenos mais íngremes. Esse comparativo pode ser observado na figura 53, a seguir.

Figura 53 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com porcentagens de pessoas não alfabetizadas.



Fonte: O autor.

6.8 Critério 8: Saneamento básico extremamente precário

O saneamento básico é um importante mecanismo que reflete na condição de (in)salubridade de um local, onde se faz menos frequente a ocorrência de algumas doenças. Também é essencial para a diminuição da contaminação do solo, água e ar. Uma moradia com saneamento básico adequado possui água tratada encanada, banheiros com sanitários, recolhimento do esgoto sanitário para tratamento e coleta adequada do lixo gerado.

No Brasil a temática do saneamento básico é ainda um problema longe de ser resolvido. O país teve uma melhora significativa na última década, após a implantação do Plano Nacional de Saneamento Básico, mas ainda apresenta muitos locais deficitários em um ou vários itens, especialmente na coleta do esgoto.

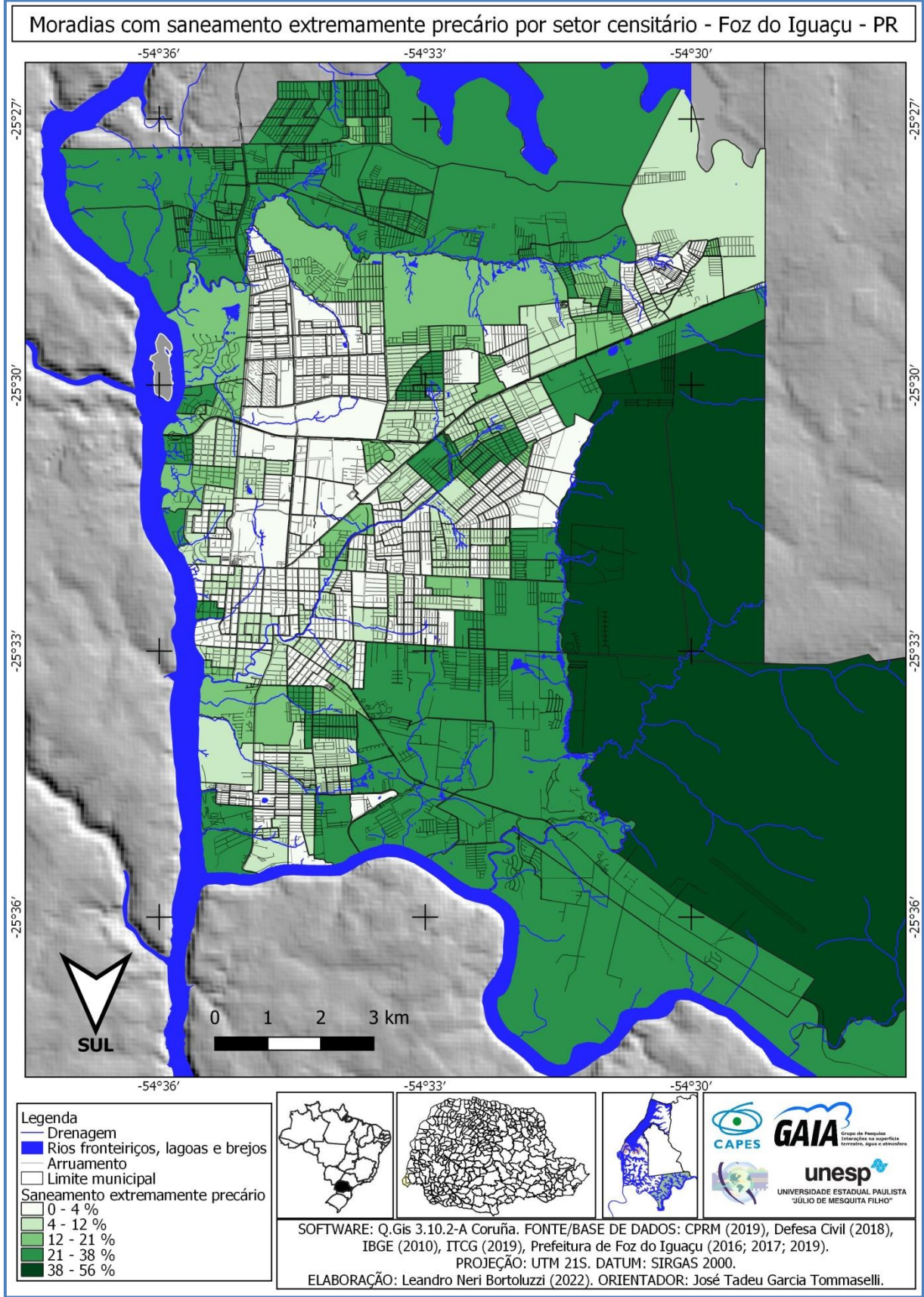
Em 2010, segundo o censo do IBGE, Foz do Iguaçu possuía 75,3% das moradias com esgotamento sanitário considerado adequado, ainda assim, conforme pode ser visto na figura 54, mesmo que em vários setores o problema do saneamento não seja relevante, existem setores com necessidade de adequação do saneamento básico.

Ao contrário dos demais critérios, neste foram analisadas quatro variáveis: domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água da rede geral; domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial; domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário; domicílios particulares permanentes sem coleta adequada de lixo. Como as moradias poderiam se encaixar em uma, duas, três ou nas quatro variáveis, as porcentagens foram somadas e divididas pelo número de variáveis, estabelecendo uma média. Assim, as porcentagens refletem as moradias em que as quatro variáveis se fazem presentes.

Três setores censitários ficaram com mais da metade das moradias com saneamento considerado extremamente precário. Em 78 setores, existem entre 21 e 38% de moradias com saneamento extremamente precário. Na classe de 12 a 21% são 30 setores. Setenta e cinco setores na classe de 4 a 12%. E, os demais 138 setores, as moradias com saneamento extremamente precário são de 0 a 4% das residências dos respectivos setores.

A situação é mais agravante nos diversos bairros da região norte e sudeste da cidade. Além destes, bairros próximos a barranca do rio Paraná, setores do Portal da Foz, Morumbi, Jardim Lancaster e Três Lagoas também enfrentam a mesma situação.

Figura 54 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com saneamento básico extremamente precário.



Fonte: O autor.

6.9 Critério 9: Infraestrutura urbana deficitária

Nesta tese a infraestrutura urbana deficitária é tratada como a moradia que não apresenta as seguintes variáveis levantadas pelo censo 2010: identificação do logradouro; se situam em locais sem iluminação pública; não existe pavimentação na rua da moradia; também não possuem calçada, nem meio-fio, bueiro, rampa para cadeirante, arborização; possuem esgoto a céu aberto; apresentam lixo acumulado nos logradouros.

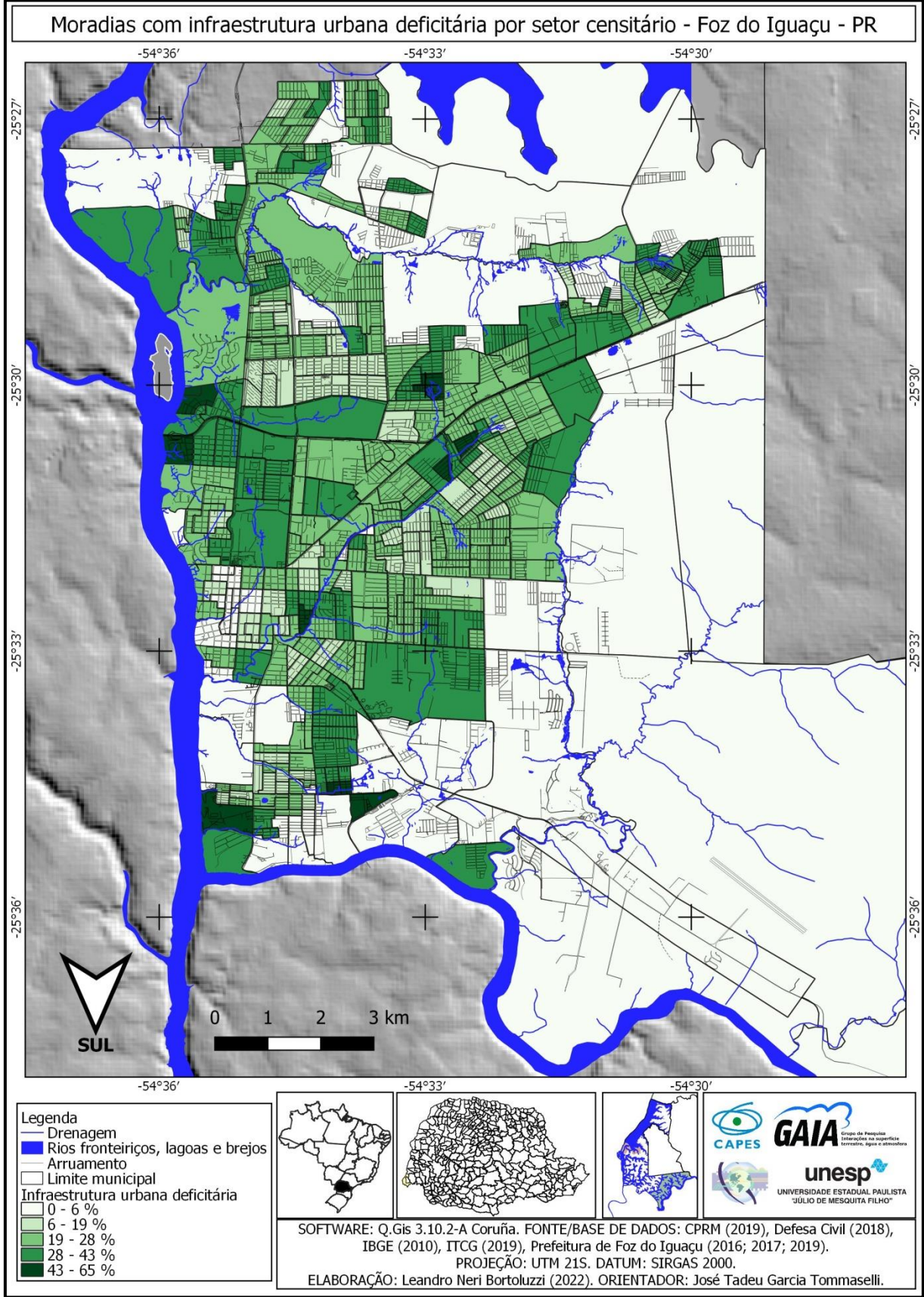
Neste critério, muitas moradias de diversos setores censitários apresentam pelo menos alguma deficiência na infraestrutura urbana. A falta de rampa para acessibilidade de cadeirantes é um exemplo nítido que atinge grande parte das ruas de Foz do Iguaçu, bem como do restante das cidades brasileiras.

De igual forma ao critério anterior, uma moradia pode apresentar nenhum, um ou até todos os problemas referentes as variáveis da infraestrutura urbana. Desse modo a figura 55, a seguir, também apresenta a soma das porcentagens para cada variável, dividida pelo número de variáveis, que neste caso são dez.

Com os dados plotados no mapa, é possível observar que em doze setores, a infraestrutura urbana atinge alto grau de deficiência, com porcentagens entre 43 e 65% das moradias sem infraestrutura adequada. Com porcentagens entre 28 e 43%, são 74 setores. Já, para 139 setores, entre 19 e 28% dos lares a infraestrutura é inadequada. Em 57 setores, a infraestrutura deficitária atinge patamares de 6 a 19%. Para finalizar, em 42 setores, o problema se faz presente de 0 a 6% das residências.

Os doze setores com os piores indicadores estão espalhados pela área urbana, principalmente em parte do bairro Portal da Foz, Jardim Lancaster, Vila Portes, Porto Meira, Três Fronteiras e próximo a Guarda Mirim, no bairro Maracanã. Neste quesito, todos os setores censitários ficam em áreas que margeiam córregos urbanos ou estão nas áreas da calha fluvial do rio Paraná.

Figura 55 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com moradias com infraestrutura urbana deficitária.



Fonte: O autor.

6.10 Critério 10: Condição de propriedade da moradia

A habitação é um dos grandes problemas sociais no Brasil, tanto que é elevado o número de pessoas que ainda não possuem casa própria quitada. No censo demográfico de 2010 foi constatado um déficit habitacional de 6,5 milhões de moradias no país. No Paraná o déficit fica pouco acima de 287 mil moradias.

Essas pessoas precisam recorrer a outros modos para residir, como financiar uma moradia em muitos anos, condição essa restrita a uma parcela da população. Outras tantas são obrigadas a alugar, coabitar com outra família ou, ainda, residir em moradias cedidas por terceiros.

Para quantificar esse indicador, foram somados os percentuais de pessoas que moram em casas em processo de aquisição, em casas alugadas e em moradias cedidas. Este critério destoou bastante dos outros oito anteriormente apresentados.

Um exemplo desse fenômeno se dá porque existem inúmeras casas na região norte da cidade que são de propriedade da Itaipu Binacional e, passados anos da sua construção, esses imóveis ainda não foram vendidos ou cedidas para os moradores.

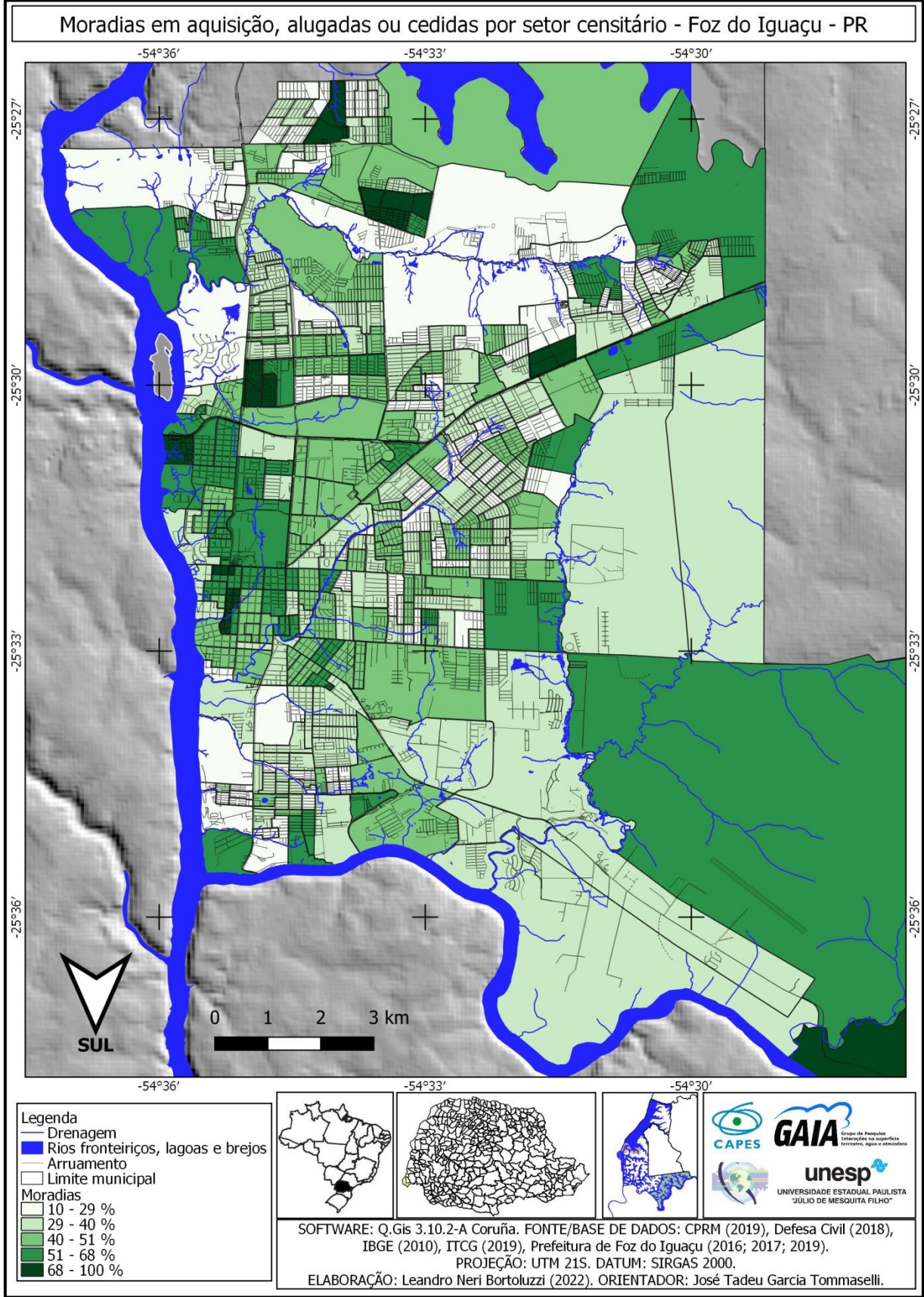
Também existem bairros centrais com grande quantidade de casas que ainda não foram quitadas, ou estão sob condição de aluguel. Desse modo, como observamos na figura 56, a vulnerabilidade que se fez mais evidente no sentido centro periferia nas outras categorias não foi tão presente para essa variável.

Soma-se a isso que moradias de ocupações, geralmente muito precárias, podem ser consideradas casas quitadas pelos entrevistados durante o censo, pois eles não pagam aluguel e nem financiamento.

Das áreas com maior vulnerabilidade na periferia, que já foram considerados com elevada vulnerabilidade em outros critérios, destacam-se setores nos bairros Vila C e no Cidade Nova. Os demais locais mais vulneráveis ficam no centro, Vila Portes, Vila A e Três Bandeiras.

Quantificados os setores, em treze situações o número de moradias em aquisição, alugadas ou cedidas fica na classe mais alta, entre 68 e 100% dos imóveis. Na classe de 51 a 68% das moradias, são 38 setores. Oitenta e dois setores possuem entre 40 e 51% de imóveis nesta condição. Em 115 setores, a porcentagem vai de 29 a 40%. E, nos demais 76 setores, o montante fica na classe de 10 a 29% do total de residências.

Figura 56 - Setores censitários de Foz do Iguaçu com maiores percentuais de moradias em aquisição, alugadas ou cedidas.



Fonte: O autor.

6.11 A cartografia da vulnerabilidade social de Foz do Iguaçu

Após realizarmos as análises dos dez critérios da vulnerabilidade social, chegamos à cartografia síntese, ponderada com todos os critérios. A figura 57 mostra o mapa da vulnerabilidade social de Foz do Iguaçu por setores censitários, classificado em cinco categorias: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. Isso foi efetuado com base na soma dos percentuais dos dez critérios e divididos pelo número de critérios descritos anteriormente, esse procedimento foi realizado na tabela de atributos do QGIS. Posteriormente, como para cada categoria, os valores também foram submetidos a técnica de “quebra natural (Jenks)”.

Dos 324 setores censitários analisados, trinta foram classificados como vulnerabilidade social muito alta. Setenta e sete categorizados como alta. Cento e nove setores com nível médio. Sessenta e cinco com vulnerabilidade baixa. Por fim, quarenta e três com muito baixa vulnerabilidade. Em percentuais a categorização ficou sendo: 9,3% muito alta, 23,7% alta, 33,6% média, 20% baixa e 13,4% muito baixa.

A priori é verificável que os setores com as menores vulnerabilidades sociais ficam localizados no centro e bairros próximos. Além do centro, também se perpetuam por parte da região Norte do município, especialmente nos bairros planejados pela Itaipu, Vila A e Vila B, e nas proximidades destes.

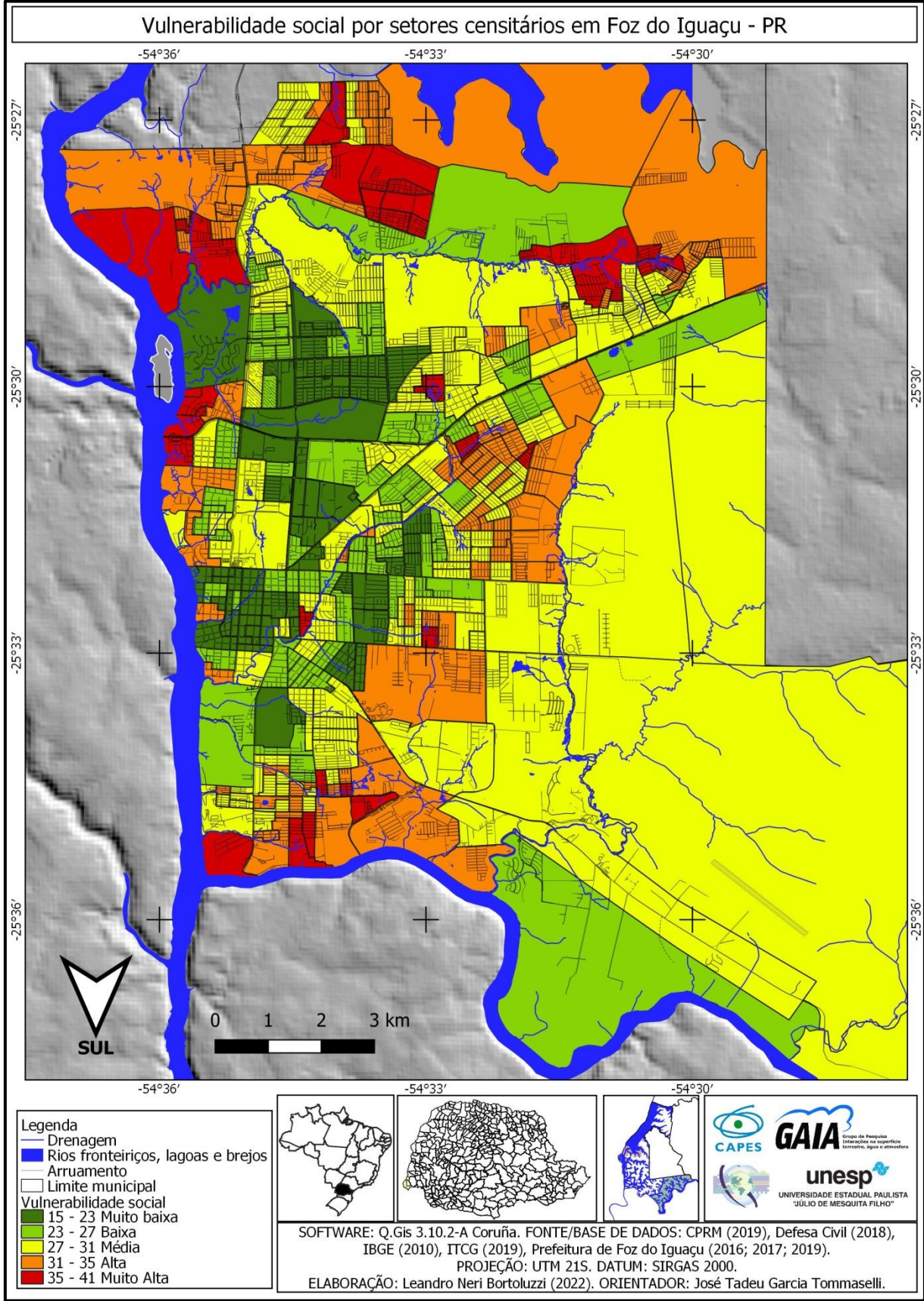
Na contramão, são justamente nas áreas mais periféricas da cidade que predominam os setores censitários com as maiores vulnerabilidades sociais. Isso se dá especialmente em parte da Vila C, bairro planejado para ser de caráter temporário para os trabalhadores braçais da construção da usina de Itaipu e igualmente no bairro Cidade Nova, que é uma ZEIS. Também no setor norte estão setores censitários na região denominada Porto Belo, ao oeste, e no Três Lagoas, ao leste.

Na extremidade sul da cidade, também ocorrem setores de muito alta vulnerabilidade social no bairro Porto Meira. Existem também setores na faixa leste, nos bairros Portal da Foz, Morumbi e Panorama.

Fora esses, existem setores enclaves de vulnerabilidade muito alta no bairro Lancaster. Também um setor bem próximo ao centro, no bairro Maracanã, em uma área conhecida por Guarda Mirim.

Para finalizar, temos também setores censitários de vulnerabilidade muito alta bem nas proximidades da Ponte da Amizade, no bairro Portes. Esses últimos com moradias situadas nas áreas mais declivosas, junto a calha fluvial do rio Paraná.

Figura 57 - Vulnerabilidade social dos setores censitários de Foz do Iguaçu.



Fonte: O autor.

Os setores censitários com vulnerabilidade social estabelecida como alta são majoritariamente próximos dos de maior vulnerabilidade social. A categoria média também é semelhante, mas também com inserção na região formada pelos bairros centrais. Já os setores com baixa vulnerabilidade estão mais próximos dos bairros com muito baixa vulnerabilidade social, exceto alguns bairros periurbanos formados por população urbana e rural.

Outra característica na cidade é o contraste existente entre alguns setores. Ocorrem duas situações em que setores com muito baixa vulnerabilidade social estão limítrofes a setores de muito alta vulnerabilidade. Isso acontece entre os setores dos bairros Vila B (muito baixa) e região do Jardim Jupira - bairro Portes - e Porto Belo (muito alta), próximo a ilha Acaray, no rio Paraná. Também se dá na região central, no setor da Guarda Mirim (muito alta), que fica no bairro Maracanã, em contraste com setores do próprio bairro Maracanã.

Se considerarmos os valores atingidos para cada um dos dez critérios analisados, apresentados na tabela 8, podemos visualizar que os setores censitários não apresentam vulnerabilidade social muito alta em todos os critérios. É verificável que alguns critérios são mais importantes para determinação da vulnerabilidade muito alta.

A categoria cinco, **moradias com rendimento per capita inferior a 2 salários mínimos** é o mais preponderante nos setores de muito alta vulnerabilidade social, apenas dois setores não estão na classe de maior porcentagem com moradias na respectiva categoria.

Depois, as categorias **pessoas residentes pretas, pardas e indígenas** e **população menor de idade** são as mais presentes nos setores de maior vulnerabilidade social. Ambas as categorias estão em dezoito dos trinta setores mais vulneráveis.

Um pouco menos representativo nos setores de muito alta vulnerabilidade está a primeira categoria, **moradias com mais de 5 pessoas**. A classe representada por 28 a 45% das moradias ocorre em onze dos trinta setores mais vulneráveis.

Na sequência temos oito setores representados na classe mais alta da categoria **moradias com infraestrutura urbana deficitária**. As categorias **pessoas não alfabetizadas** e **moradias chefiadas por mulheres** ocorrem em cinco setores via classe mais alta. A categoria **moradias em aquisição, alugadas ou cedidas** têm quatro setores na classe mais alta, de 68 a 100%.

As categorias quatro e oito, **população idosa** e **saneamento básico precário** não tem nenhuma representatividade via classe mais alta nos trinta setores de maior vulnerabilidade social.

Tabela 8 - Valores dos dez critérios para os setores de vulnerabilidade social muito alta.

Setor censitário	VS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
410830405000249	41	27	58	46	6	97	42	13	25*	29	64
410830405000250	41	25	54	42	7	98	40	15	25*	24	78
410830405000304	41	39	60	48	5	100	29	25	25*	61	15
410830405000035	40	30	49	42	6	97	39	18	25*	64	34
410830405000253	40	33	70	44	7	99	45	12	23*	38	32
410830405000296	40	30	57	36	6	84	58	12	17	33	67
410830405000036	39	27	53	42	5	96	34	14	29*	65	22
410830405000267	39	31	65	43	5	99	30	14	25*	0	80
410830405000321	39	33	58	48	7	98	76	12	4	0	54
410830405000058	38	21	62	36	7	99	35	12	25*	21	58
410830405000252	38	31	39	36	11*	97	53	13	25*	0	75
410830405000254	38	31	58	46	7	99	49	11	28*	0	51
410830405000285	38	27	48	39	5	94	69	10	0	40	47
410830405000324	38	20	46	37	5	92	50	5	26*	38	57
410830405000104	37	24	48	37	10*	98	59	16	26*	26	23
410830405000144	37	36	58	42	9	100	43	12	20	34	16
410830405000200	37	26	44	42	8	96	48	13	9	50	38
410830405000221	37	22	44	41	5	97	27	9	1	53	67
410830405000229	37	26	34	36	11*	100	29	6	32*	37	56
410830405000251	37	28	56	43	9	98	24	17	24*	0	71
410830405000278	37	34	55	46	6	99	39	14	20	50	10
410830405000086	36	22	61	38	5	97	43	7	2	34	47
410830405000089	36	21	57	38	6	96	74	9	2	39	19
410830405000099	36	31	26	44	6	100	59	14	20	0	56
410830405000218	36	20	49	37	7	99	39	14	5	41	44
410830405000280	36	13	54	30	9	94	55	8	17	30	45
410830405000292	36	25	46	42	5	100	39	14	5	62	25
410830405000303	36	28	58	44	6	99	34	19	5	52	14
410830405000308	36	23	26	34	6	79	34	8	29*	47	76
410830405000320	36	23	53	38	7	99	49	13	10	0	66

Fonte: IBGE (2010). Valores em negrito são classificados como muito alta vulnerabilidade no respectivo critério,
 * Setores com vulnerabilidade alta nos critérios 4 e 8.

Entretanto o item **saneamento básico** tem uma discrepância entre um setor censitário, com 56% das moradias com saneamento básico precário e todos os demais setores estão com valores inferiores a 38%. Quinze setores estão na segunda classe de maior porcentagem com moradias que apresentam saneamento básico precário.

Em relação ao critério quarto, da **população idosa**, como já dito, é esperado que os setores censitários com maior porcentagem de idosos sejam invariavelmente o oposto dos

setores com piores indicadores nas outras categorias, já que a população idosa é predominante em estratos sociais mais privilegiados dadas as melhores condições de vida.

6.12 Resumo do capítulo

Neste capítulo tivemos como objetivo mensurar a vulnerabilidade social a partir de categorias consideradas pertinentes para esta tarefa. A escolha das categorias foi baseada em outros estudos realizados com a proposta de análise da vulnerabilidade social.

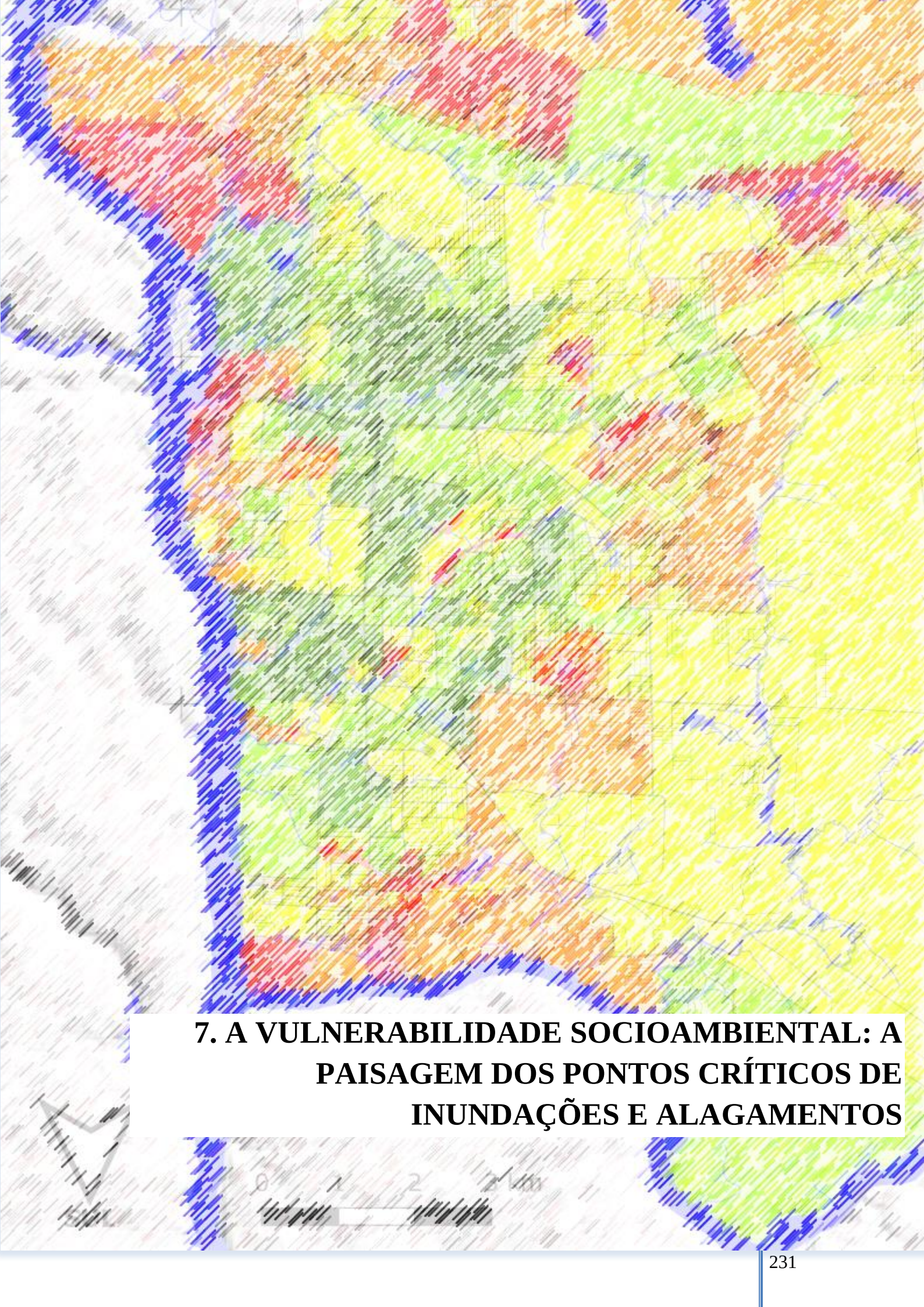
Para tanto foram levados em questão as condições de estrutura familiar, cor/etnia, faixa etária, renda, alfabetização, responsabilidade por gênero, saneamento, infraestrutura urbana e tipo de condição de moradia.

Os dados utilizados para a mensuração foram extraídos do banco de dados do IBGE e tiveram por referência o censo realizado em 2010. A partir disso os dados foram selecionados, tabulados, transformados em valores percentuais e correlacionados com a base cartográfica dos setores censitários de Foz do Iguaçu a fim de gerar os mapas para cada uma das dez categorias elencadas.

A partir da correlação supracitada foi possível identificar as diferentes vulnerabilidades sociais: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, e a localização dos setores e suas respectivas vulnerabilidades.

Ficou evidenciado que, em suma, os setores com menor vulnerabilidade estão situados especialmente no centro e bairros próximos. O oposto ocorre com os setores mais vulneráveis, esses se concentram principalmente nas áreas mais distantes do centro, sobretudo nos extremos norte e sul de Foz do Iguaçu. Isso não anula a existência de alguns casos em que os setores mais vulneráveis estão também em bairros menos periféricos.

De igual modo, também não anula a relação entre setores menos vulneráveis e riscos hidrometeorológicos, mas, apesar do padrão elencado acima, ficou evidente que na maioria dos casos são os setores censitários com elevada vulnerabilidade social aqueles presentes em localidades de maior risco à fenômenos hidrometeorológicos, como os alagamentos e inundações.



7. A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: A PAISAGEM DOS PONTOS CRÍTICOS DE INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS

No capítulo anterior conseguimos quantificar quais são as áreas mais vulneráveis de Foz do Iguaçu no que tange às diferentes características sociais, econômicas e demográficas, elencadas em dez categorias. Com isso podemos observar que existem áreas periféricas e enclaves dentro da centralidade urbana de Foz do Iguaçu que predominaram na absorção da população mais vulnerável, que se agrega nessas áreas especialmente pela dificuldade de inserção em áreas onde o valor da terra é maior.

Este é um processo comum que dentro de Foz do Iguaçu, seguindo uma lógica da cidade capitalista contemporânea, as pessoas marginalizadas acabam por ocupar áreas com maiores probabilidades de ocorrências de eventos hidrometeorológicos de risco. Também é evidenciado que o cumprimento inadequado da legislação ambiental contribui para que sejam ocupadas áreas perigosas, e que isso é um processo que envolve diferentes agentes produtores do espaço, incluindo o Estado e o capital.

Esses processos, que são históricos, foram transformando a significância dos rios urbanos, onde estes são vistos mais como um problema urbano e menos como um elemento natural que deve ser incorporado e compreendido como elemento indissolúvel do espaço urbano.

Tais elementos, associados à ocorrência de eventos extremos de precipitação, ocasionam desastres que afetam diferentemente a população. Povos socialmente mais vulneráveis e que vivem em áreas sujeitas ao surgimento de alagamentos e inundações sofrem as consequências de maneira mais agravante. As populações mais preparadas para o enfrentamento dessas situações e que vivem em melhores condições sociais possuem maiores chances de recuperação das perdas materiais, conferindo a esses últimos maiores resiliências.

Para subsidiar a complementação desta análise, no mapa da figura 57 foram cruzados os diferentes usos das APPs fluviais com os locais de ocorrência de alagamentos e inundações, fornecidos pela Defesa Civil municipal. Ao visualizá-lo é possível verificar que em porções de áreas onde deveria ocorrer a vegetação da mata ciliar e que são áreas edificadas, são quase sempre as mesmas localidades onde inundações são recorrentes, sobretudo no córrego Ouro Verde e no rio M'Boicy e afluentes.

Logo, se manifesta uma relação entre ocupação intensa dos fundos de vale e ocorrência destes fenômenos em bairros de Foz do Iguaçu. Outro destaque é que as áreas com alagamentos são majoritárias em cabeceiras de drenagem, que concentram as nascentes dos rios urbanos, sendo essas localidades espalhadas em diversas bacias hidrográficas, como as: Mathias Almada, Jupira, Festugato, Monjolo, Ouro Verde, M'boicy e seus afluentes.

Figura 58 - Relação entre conflitos de usos ZPPs e ocorrência de perigos hidrometeorológicos na área de estudo.

Uso da terra das ZPPs e áreas de ocorrência de alagamentos, enchentes e inundações em Foz do Iguaçu

Legenda

- Drenagem
- Limite municipal
- Malha urbana
- Rios com tubulação fechada sem ZPP
- Área Itaipu Binacional
- Divergências entre drenagem e ZPP
- Área de extração de pedras
- Área de agricultura manual
- Área de gramíneas e vegetação herbácea
- Área edificada
- Área florestada
- Agricultura mecanizada
- Área de águas
- Alagamentos
- Enchentes e inundações

SOFTWARE: Q.Gis 3.10.2-A Coruña. FONTE/BASE DE DADOS: Defesa Civil (2018), Google Earth Pro (2004), ITCG (2019), Prefeitura de Foz do Iguaçu (2016; 2017). PROJEÇÃO: UTM 21S. DATUM: SIRGAS 2000. ELABORAÇÃO: Leandro Neri Bortoluzzi (2022). ORIENTADOR: José Tadeu Garcia Tommaselli.

233

Os elementos apresentados acima, associados ao mapa supra destacado, ratificam a complexidade dos fenômenos ocorrentes no espaço urbano. Este espaço, em que as relações entre os diferentes agentes produtores do espaço urbano, articulados sobre o modo capitalista de produção e reprodução da sociedade, pautado numa lógica de apropriação depredatória da natureza, resulta na aglutinação de pessoas excluídas que convivem com problemas socioambientais que trazem riscos a manutenção de suas vidas, tanto em sua dimensão física, como socioeconômica.

Uma forma a mais de entender estas situações é relacionar o mapa de vulnerabilidade social com as manifestações dos perigos hidrometeorológicos estudados nesta tese. Tal mapa é apresentado na figura 59. Ao destacá-lo, percebemos que os eventos de inundações e alagamentos não ocorrem apenas onde a vulnerabilidade social é mais alta, ainda que também seja verdade, as inundações e fenômenos fluviais são mais frequentes em setores censitários de média, alta e muito alta vulnerabilidade. Os alagamentos, por sua vez, também ocorrem em setores de baixa e muito baixa vulnerabilidade.

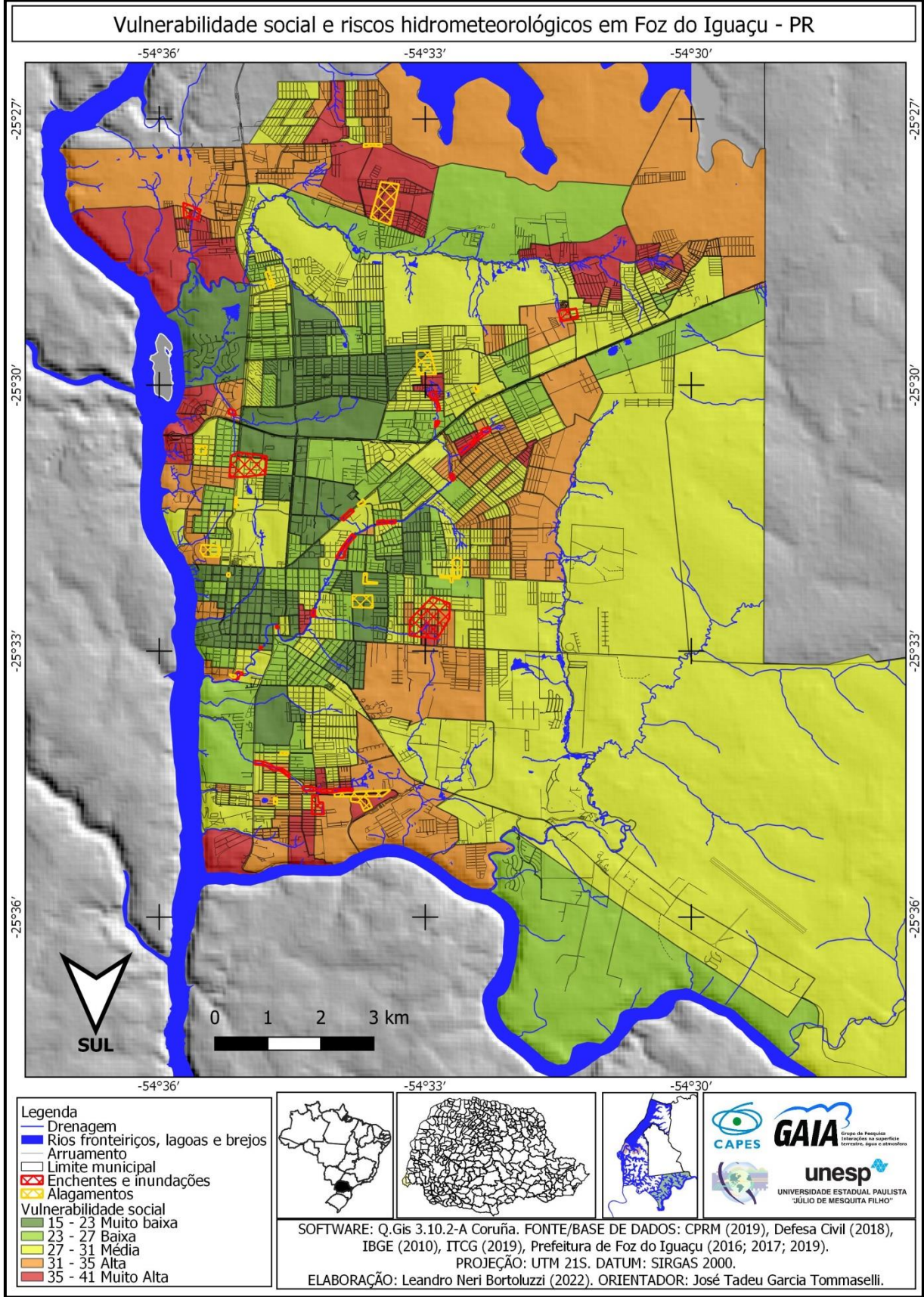
Os eventos ocorrem em setores censitários com diferentes vulnerabilidades, mas a forma como as populações de cada setor são atingidas não é igual, porque, como anteriormente dito, o componente social do risco é uma dimensão que afeta diretamente o modo como as diferentes comunidades são impactadas pelos eventos extremos.

Isso acima citado confere o que concebemos como a vulnerabilidade do lugar e reforçam o entendimento de que há uma relação mútua entre a vulnerabilidade biofísica, permeada pela suscetibilidade do local e a vulnerabilidade social, onde ambas devem ser levadas em consideração para que tenhamos a noção do risco em sua totalidade. Ignorar a dimensão social na análise do risco é compreender por incompleto como se processa a relação entre sociedade e natureza que se realiza cotidianamente no espaço urbano.

Para dar mais sentido à análise e compreender melhor as situações de vulnerabilidade do lugar, discorreremos mostrando alguns exemplos da configuração espacial de determinados setores censitários que são afetados por perigos hidrometeorológicos a partir da descrição das paisagens destes setores.

Esta análise descritiva permeia qualificar em que condições vivem as populações em diferentes porções de Foz do Iguaçu, especialmente nos setores de muito alta vulnerabilidade social, com vistas à qualificação dos padrões construtivos e de infraestrutura urbana.

Figura 59 - Mapa de Vulnerabilidade social dos setores censitários com a espacialização dos perigos hidrometeorológicos em Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Autor.

7.1 Exemplo 1: Morenitas (bairro Porto Meira)

O primeiro exemplo é de um setor censitário de muito alta vulnerabilidade social e que é afetado por transbordamento da lâmina d'água para as casas marginais situadas no Jardim Morenitas, no bairro Porto Meira. Este setor censitário recebe o código IBGE 410830405000292 e possuía em 2010 um total de 649 residentes.

Ao lado dele, os setores censitários a oeste, leste, norte e sul possuem alta vulnerabilidade social e também sofrem com a ocorrência de perigos hidrometeorológicos. Ao noroeste está um setor com média vulnerabilidade social. Os setores ao norte e noroeste estão em uma área topograficamente mais elevada, na média vertente, com terreno levemente inclinado, e não padecem de problemas de inundações e alagamentos.

Como pode ser visto na figura 60, poucas mudanças ocorreram na paisagem local nos últimos dez anos. O loteamento do Jardim Morenitas surgiu no início dos anos 2000 e é considerado uma ZEIS. O setor apresenta uma grande densidade construtiva e uma inadequada infraestrutura urbana. Há nele o predomínio de ruas estreitas e não pavimentadas no sentido leste-oeste. As ruas do sentido norte-sul apresentam pavimentação poliédrica.

Figura 60 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000292 – Foz do Iguaçu – PR.



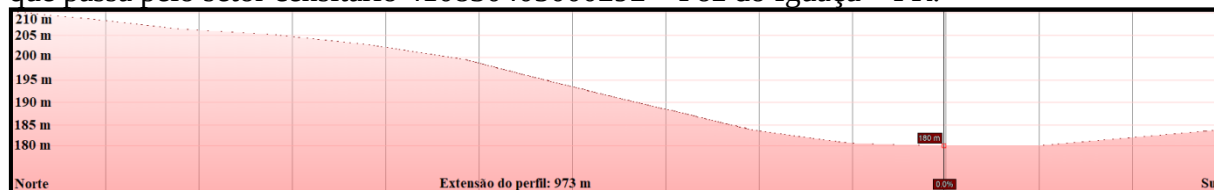
Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2022: Tirada pelo autor em 14/03/2022. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da rua Flávio Cavalieri foram tiradas de leste para a direção oeste.

Na rua Flávio Cavalieri (fotos de 2011 e 2022 na figura 60) é possível observar, além da péssima condição infraestrutural da rua, que o córrego Ouro Verde, em seu trecho médio, passa retificado, não canalizado, entre as casas e a rua. Fica manifesta a não manutenção de mata ciliar e a presença de casas e moradias muito próximas do canal fluvial, o que ocasiona grande insalubridade.

As casas são simples e construídas com tijolos, madeira ou mistas. O acesso dos moradores a elas, nesta rua, se dá por pontilhões improvisados de madeira sobre o curso d'água. Não existem calçadas para passagem de pedestres, obrigando-os a transitarem pela rua de chão batido.

Esta é uma das áreas de Foz do Iguaçu onde mais ocorrem episódios de inundação das casas pela água transbordada pelo córrego. Como ele está sobre uma topografia adjacente plana, com fundo de vale aberto, (vide a figura 61), facilmente as águas do córrego Ouro Verde, demarcado na cota de 180 m, adentram as ruas e as casas em eventos de elevada precipitação.

Figura 61 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Ouro Verde no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000292 – Foz do Iguaçu – PR.



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

Podemos identificar dois agravantes na área: primeiro, o leito do canal é pouco profundo, quase no nível topográfico da rua; segundo, os bueiros de passagem das águas por baixo das ruas que cruzam o riacho possuem dimensões diminutas.

O segundo caso favorece o processo de represamento da água a montante do bueiro e o primeiro faz com que rapidamente a água extravase a cota do leito maior. Como resultado fica ainda mais fácil que as águas correntes no rio inundem as residências situadas nas margens a poucos metros do córrego.

Ambos os fatos acima mencionados são evidenciados na figura 62, na qual podemos verificar uma máquina no final da rua realizando a dragagem e limpeza do canal d'água após a redução do nível de água em evento de elevada precipitação. A foto é do mesmo panorama apresentado na figura 60 e mostra uma cota mais elevada das águas.

Figura 62 - Cheia do córrego Ouro Verde no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000292 – Foz do Iguaçu – PR em 24/03/2022.



Fonte: O autor.

7.2 Exemplo 2: Jardim Duarte (Bairro Lancaster)

O segundo exemplo se refere ao setor censitário código 410830405000303. Ele agrega partes do Jardim Duarte e Jardim Canadá, no Bairro Lancaster, situado na parte norte da cidade. Este setor de muito alta vulnerabilidade é um enclave em meio a setores de média vulnerabilidade, em todas as direções.

A ocupação urbana nesta área começou a ocorrer na década de 1980 e congrega uma área de ocupação já definida como ZEIS. Em 2010 a população estimada do setor era de 458 pessoas. Este setor fica no trecho superior do córrego Poty, próximo a cabeceira de drenagem, e é um dos afluentes do rio M'Boicy.

É possível verificar pela figura 63 que não há presença de mata ciliar nas margens do córrego, sendo ocupadas por moradias de baixo padrão, distribuídas em pequeno espaçamento entre si, paralelo ao arruamento irregular. As ruas de origem espontânea são de chão batido, mas existem também ruas asfaltadas. A situação em específico das fotos ocorre na Avenida Araucária, em trecho não duplicado.

Existem moradias elaboradas com alvenaria e moradias construídas com madeira. Na foto do canto inferior direito é possível observar uma casa ao fundo construída sobre pilares

com seu piso acima do chão, em aproximadamente um metro, justamente para diminuir as possibilidades de invasão da água na moradia durante episódios de cheia.

Figura 63 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000303 – Foz do Iguaçu – PR.

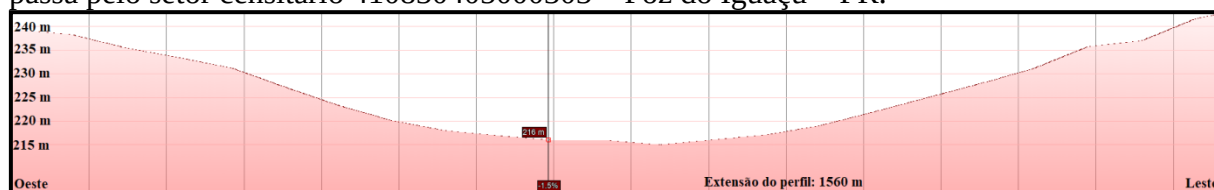


Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2021: Imagem do Google Street View. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da avenida Araucária foram capturadas para a direção noroeste.

No trecho mostrado nas imagens inferiores o córrego Poty é aberto, ficando confinado em canalização fechada no setor a jusante das imagens. Os bueiros de passagem das águas abaixo das ruas também possuem pequenas dimensões. Isso junto ao aterramento da estrada reduz a capacidade de passagem das águas e favorece o seu represamento a montante da rua que cruza o curso de água.

Além do mais, o fundo de vale aberto e o canal com leito raso e pouco confinado, como pode ser visto na figura 64, contribuem para o extravasamento das águas acima do nível das margens. Igual ao exemplo anterior, neste trajeto o canal é pouco profundo e enche rapidamente durante as precipitações mais intensas

Figura 64 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Poty no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000303 – Foz do Iguaçu – PR.



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

7.3 Exemplo 3: São Luiz (bairro Panorama)

O terceiro exemplo ocorre no Jardim São Luiz, localizado no bairro Panorama, porção leste do município. A ocupação urbana nesta área se iniciou nos anos 1990 e se intensificou a partir de 2000. O setor censitário mais vulnerável é o setor com código 410830405000285, com 634 moradores e muito alta vulnerabilidade. Os setores a leste, sul e norte são de alta vulnerabilidade social e a oeste apresenta média vulnerabilidade.

Essa parte da cidade também sofre constantemente com perigos hidrometeorológicos, especialmente os alagamentos, tendo em vista que parte do rio Mimbi está soterrado e drenado por bueiros subterrâneos. A não existência de um canal livre de escoamento impede que a água escoe por ele, fazendo com que se concentre nas pequenas galerias, extravasando para a superfície quando os bueiros não conseguem dar vazão à água precipitada.

Da mesma forma que os setores censitários anteriores, aqui também predomina o uso residencial. A maioria das ruas são asfaltadas, mas existem trechos entre uma rua e outra que ocorre a pavimentação poliédrica. Apesar do setor estar quase totalmente ocupado, lotes baldios vêm sendo destinados a moradias do padrão Minha Casa Minha Vida ou Casa Verde Amarela nos últimos anos.

A figura 65 representa a vista aérea do setor, bem como parte da rua Humberto José dos Santos. Esta é uma das ruas do setor que sempre sofre com os alagamentos. Na imagem de satélite do mosaico de imagens Google de 2021, é possível visualizar no canto superior direito a presença de uma lagoa, que não existia em 2011.

Ela é uma das obras realizadas no local com o intuito de diminuir as ocorrências de alagamento, tem por objetivo reter parte das águas disponíveis no subsolo local e captar parte da água das chuvas. Em janeiro de 2021, mesmo com o lago já construído, voltou a ocorrer alagamento no bairro, porém foi menos intenso que alagamentos anteriores.

Além da lagoa de contenção, outras obras de macrodrenagem foram realizadas com o intuito de diminuição dos alagamentos. As tubulações de parte da canalização do córrego Mimbi, afluente do M'Boicy, foram substituídas por aduelas com maior capacidade de vazão se comparado as galerias anteriores.

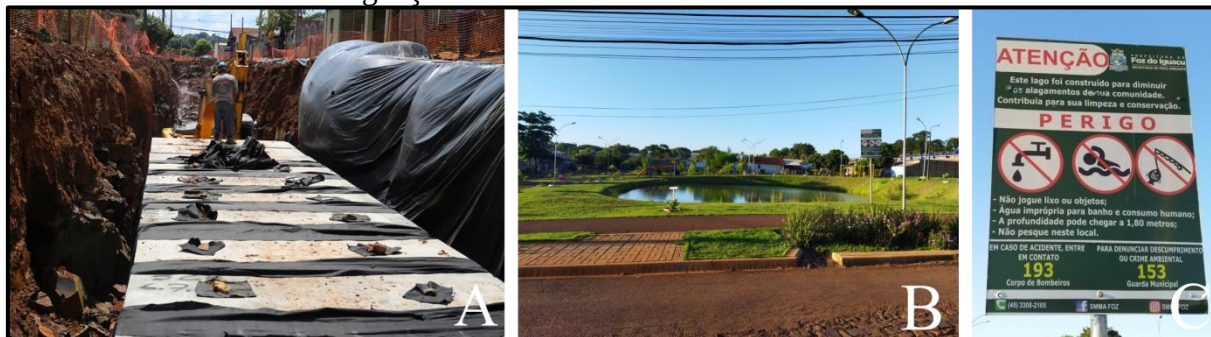
Em sequência, na figura 66, é possível ver na foto A a realização da obra de troca das antigas galerias por aduelas maiores; na foto B temos a lagoa de contenção e na foto C uma placa informativa sobre a lagoa instalada no local.

Figura 65 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000285 – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2022: Tirada pelo autor em 14/03/2022. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da rua Humberto José dos Santos foram tiradas de oeste para a direção leste.

Figura 66 - Fotos de obras em realização ou realizadas para diminuição dos alagamentos no Jardim São Luiz – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Foto A: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu (2021), disponível no link: <<https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-47279>>. Fotos B e C: O autor, realizadas em 13/03/22.

Outra característica presente na foto A da figura 66 que contribui para o entendimento dos perigos hidrometeorológicos na área em questão é a baixa profundidade do solo. Esta característica diminui a capacidade de infiltração da água, o que colabora para uma saturação mais rápida sobre a rocha basáltica, que não é porosa.

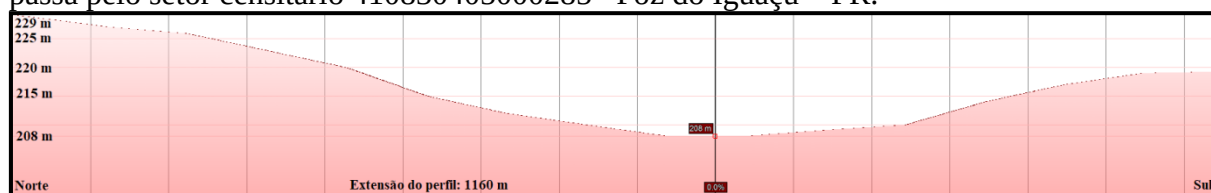
Também outra dimensão vista na obra é que se optou por uma intervenção de caráter artificial, não dando preferência por uma alteração com vistas à renaturalização do canal fluvial. Ora, ainda que tal obra resolva os problemas em questão, se mantém o princípio de distanciamento da sociedade com o curso d'água, que ficará invisível aos olhos e inexistente

para quem não sabe que ali existe um curso natural de água confinado em uma canalização fechada.

O investimento na obra foi de aproximadamente 8,5 milhões de reais segundo a Prefeitura de Foz do Iguaçu (2021). Além do lago de contenção e da ampliação da canalização do Mimbi, foram feitas novas galerias pluviais. Desde a conclusão das obras no bairro, não ocorreu nenhum evento de precipitação de grande magnitude para melhor avaliação da eficácia da obra.

Ainda assim é preciso ter cautela quanto à solução definitiva do problema, especialmente por ser uma área com fundo de vale em V aberto (figura 67). Tais vales drenam a água para as partes jusantes em menor velocidade. O acúmulo momentâneo durante episódios extremos pode acarretar rápida sobrecarga de água pluvial na macrodrenagem e consequente alagamento do fundo de vale sob a canalização do rio Mimbi.

Figura 67 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Poty no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000285– Foz do Iguaçu – PR.



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

7.4 Exemplo 4: Guarda Mirim (bairro Maracanã)

O quarto exemplo de setor censitário com alta vulnerabilidade social afetado por perigos hidrometeorológicos fica na área conhecida por Guarda Mirim, situada no bairro Maracanã. O código IBGE deste setor censitário é 410830405000200 e possuía no censo 2010 do IBGE um total de 582 moradores.

Este setor censitário é um enclave de muito alta vulnerabilidade social entre setores com muito baixa e média vulnerabilidade social. Com a primeira ao oeste e com as demais nas outras direções. Esse setor de muito alta vulnerabilidade é o que se localiza mais próximo da área central de Foz do Iguaçu

A ocupação urbana da área remonta a segunda metade dos anos 1970, sendo desde então uma área com ocupações irregulares, não diretamente junto ao fundo de vale do rio

M'boicy, mas sim um pouco distante, na alta vertente. Essa área era denominada antigamente de favela da Guarda Mirim.

Durante a segunda metade dos anos 2000 foram retiradas mais de 180 famílias que residiam na área supracitada. Essas famílias foram realocadas para o conjunto habitacional Vila União. Os blocos de apartamentos podem ser vistos nas imagens do mosaico Google na figura 68.

Na primeira não é possível ver todo o conjunto habitacional porque ele ainda não estava finalizado. O conjunto Vila União ocupa basicamente a área que anteriormente era considerada a favela da Guarda Mirim.

Ainda que a maioria das famílias contempladas com apartamentos no conjunto habitacional não viviam às margens do M'Boicy e, portanto, não sofriam com as inundações, existem moradias que padecem com as cheias por estarem no fundo de vale da bacia hidrográfica. Isso se dá não apenas no setor censitário em destaque, mas em vários pontos ao longo de ambas as margens do rio.

Figura 68 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000200 – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2022: Tirada pelo autor em 14/03/2022. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da rua Rodolfo Sther foram tiradas de oeste para a direção leste.

Na mesma figura é observável duas fotos, uma de 2011 e outra de 2022, que abarcam parte da rua Rodolfo Sther, no sentido leste para oeste, ou ainda, vertente para fundo

de vale. Em ambas podemos ver que no final da rua existem moradias abaixo do nível da estrada.

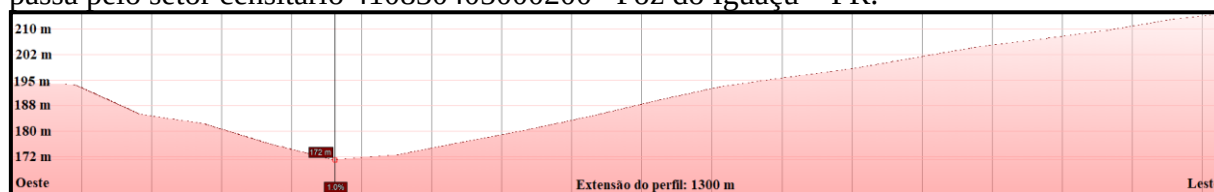
As muitas casas ali presentes estão situadas na margem direita do rio, o mesmo tipo de ocupação junto ao rio ocorre do outro lado, na margem esquerda. As moradias que estão mais próximas do canal são justamente as menores, realizadas com materiais construtivos mais baratos, o que permite compreender que são famílias de baixo poder aquisitivo.

Um pouco distinto dos setores anteriores, este apresenta uma infraestrutura urbana melhor, o que não significa que não haja problemas. O fenômeno das cheias ainda é presente e afeta especialmente quem vive nas ruas Espírito Santo, Três Poderes, no setor censitário aqui abordado e Catulo da Paixão Cearense, no setor ao leste. Todas essas ruas são paralelas ao curso fluvial.

Uma dimensão marcante e já dita anteriormente é que este setor está ao lado de setores com média e muito baixa vulnerabilidade social. Na figura 68 podemos verificar a existência de um espaço residencial fechado de alto padrão, também próximo do canal, mas que diferentemente do setor em destaque, abarca uma população de classe média alta, o que reflete em casas muito mais bem estruturadas, maiores e confortáveis.

Ao contrário dos exemplos anteriores, esta bacia hidrográfica drena uma área maior, inclusive captando as águas da bacia hidrográfica do Poty, seu afluente. Ao observar a figura 69, identificamos que o fundo de vale é em V aberto, isso faz com que as águas não extravasem tanto para as áreas adjacentes quanto em vales bem mais planos. Portanto, a existência de mata ciliar em ambas as margens e a inexistência de construções juntas ao canal fluvial contribuiriam para a não ocorrência de desastres.

Figura 69 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do rio M'Boicy no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000200– Foz do Iguaçu – PR.



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

7.5 Exemplo 5: Portes (Bairro Portes)

Enquanto nos exemplos anteriores os setores censitários relatados são majoritariamente ocupados por residências, neste caso há a predominância das atividades comerciais e de serviços na área comumente afetada por inundações e ou alagamentos. A área afetada e proximidades começou a ser ocupada para uso urbano após 1975 e ganhou maior notoriedade na década de 1980.

Os perigos hidrometeorológicos costumam atingir nesta área as porções de quatro setores censitários, são eles: 410830405000031 com média vulnerabilidade social, 410830405000029 com alta vulnerabilidade social, 410830405000033 com baixa vulnerabilidade social, e 410830405000032 com muito baixa vulnerabilidade social.

Ao todo, os quatro setores censitários possuíam em 2010 uma população de quase 2.500 pessoas, entretanto, se estima que o número de residentes nas localidades constantemente afetadas pelo acúmulo de água seja bem menor por conta de predominar nos trajetos inundados e alagados a presença de estabelecimentos comerciais. Em algumas construções ocorrem moradias em segundo e/ou terceiro pavimento da construção.

Apesar de ser uma área de pouca densidade residencial, esta área abriga uma particularidade que é o grande trânsito de veículos automotores, principalmente na avenida Juscelino Kubitschek, uma das mais importantes e movimentadas avenidas de Foz do Iguaçu. Algumas ruas alimentadoras também padecem dos perigos hidrometeorológicos, sobretudo a rua Assis Brasil, que junto com outras ruas paralelas, cruza com um córrego de primeira ordem não nomeado e afluente do arroio Jupira. A figura 70 ilustra o que foi até aqui mencionado.

Esse canal é atualmente todo canalizado em tubulação fechada, com construções, especialmente barracões, erguidos acima do canal. A área é uma das mais noticiadas durante os eventos extremos de precipitação, tendo em vista que os transtornos causados pelas águas que ali acumulam afetam o trânsito de cidadãos que passam em grande quantidade diariamente, seja com automóveis, motos, transporte coletivo ou a pé.

Na figura 71 podemos verificar o acúmulo de água no fundo de vale. A foto A mostra um trecho da avenida Juscelino Kubitschek com água acumulada. A foto B mostra a rua Assis Brasil, aproximadamente cinquenta metros da avenida citada. Na foto C é possível ver a boca de lobo responsável por captar a água precipitada no fundo de vale da rua Assis Brasil e destinar para o córrego de primeira ordem, afluente do arroio Jupira.

Figura 70 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte dos setores censitário 410830405000031, 410830405000029, 410830405000033 e 410830405000032 – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2022: Tirada pelo autor em 15/03/2022. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da rua Assis Brasil foram tiradas de oeste para a direção leste.

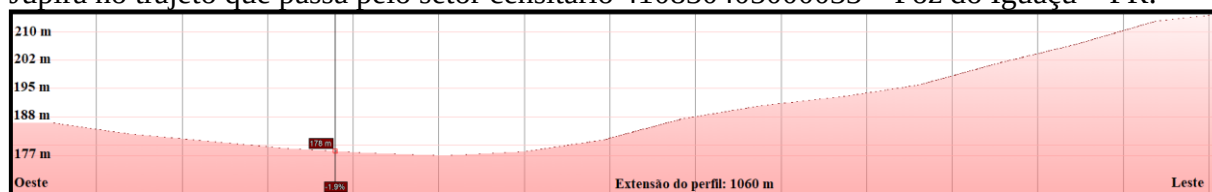
Figura 71 - Alagamentos na avenida Juscelino Kubitschek e rua Assis Brasil, e bueiro para captação de água pluvial na rua Assis Brasil sob o afluente do arroio Jupira.



Fonte: Foto 1: Defesa Civil, tirada em 201?, disponível em: <<https://www.h2foz.com.br/avenida-jk-alagamento-foto-defesa-civil-770x578/>>. Foto 2: Marcos Landim/RPC, tirada em 12/01/2021, disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2021/01/12/forte-chuva-causa-alagamentos-em-foz-do-iguacu-videos.ghml>>. Foto 3: Autor, tirada em 15/03/2022.

Esta área é muito impermeabilizada, o que favorece ainda mais o escoamento superficial para o fundo de vale. Além do mais, como demonstrado na figura 72, a localidade possui um fundo de vale aberto, relativamente plano, possuindo um pequeno declive, direcionando as águas para a localidade onde o córrego de primeira ordem está situado, que por conta da impermeabilização do solo e tubulação com dimensionamento inadequado para elevadas precipitações, resulta em alagamentos.

Figura 72 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do afluente sem nome do arroio Jupira no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000033 – Foz do Iguaçu – PR.



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

7.6 Exemplo 6: Portal da Foz (bairro Portal da Foz)

O bairro Portal da Foz fica situado a leste da cidade, próximo a rodovia BR 277. É um bairro que surgiu na década de 1980, também junto a explosão demográfica da cidade quando da construção da usina hidrelétrica de Itaipu.

O Portal da Foz tem sua área drenada pela bacia hidrográfica do rio M'Boicy, ocupando partes da cabeceira de drenagem e o trecho superior do rio. A maior parte do bairro é utilizada de forma residencial, mas existem áreas comerciais em algumas ruas intrabairro e nas vias marginais a BR 277.

Nos setores censitários mais próximos da rodovia federal que ficam na área de platô a vulnerabilidade social mensurada é identificada como baixa e média. Quando nos direcionamos para o fundo de vale, próximo ao canal fluvial identificamos vários setores com alta vulnerabilidade e um com muito alta vulnerabilidade social. Estes são os setores localizados em áreas de risco a perigos hidrometeorológicos, especialmente as inundações causadas pela elevação do nível das águas do M'boicy em eventos extremos de precipitação.

O setor censitário de maior vulnerabilidade no Portal da Foz apresenta o código IBGE 410830405000278 e possuía em 2010 um total de 1.526 moradores, se configurando como um dos setores de muito alta vulnerabilidade mais povoado.

Uma característica local é a existência de moradias até o limite das margens direita e esquerda do curso d'água. Portanto não há, salvo pequenas porções, existência de mata ciliar. Esta condição favorece a entrada das águas, em grandes precipitações, junto as casas que margeiam o leito do rio. Na figura 73, abaixo, podemos verificar como se dá o padrão construtivo predominante no bairro.

Podemos observar que essa região da cidade é densamente ocupada já na imagem de satélite capturada em 2011, salvo a existência de um campo de futebol em trecho da margem

direita do canal e uma porção um pouco mais arborizada devido a existência de um lago, em propriedade privada.

As duas fotos da figura 73 são de trecho da rua Mineirão, na localidade em que a rua cruza o leito do rio M'boicy. O setor de maior vulnerabilidade social aqui representado possui a maioria de suas ruas asfaltadas, porém ainda existem trajetos onde a pavimentação asfáltica não ocorre, existindo ruas de chão batido. No mais, as ruas são estreitas e com calçadas também diminutas.

Figura 73 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2022: Tirada pelo autor em 15/03/2022. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da rua Mineirão foram tiradas de noroeste para a direção sudeste.

Na continuidade, a figura 74 corrobora com o que fora anteriormente exposto. A foto A mostra uma moradia bem próxima do rio M'Boicy, e a foto B mostra uma rua que acaba junto ao rio. Na direita possui um terreno em que a moradia foi removida, sendo uma das áreas invadidas pelas águas das cheias.

Também é observável na foto B o acúmulo de lixo no final da rua, quase junto ao rio. O lixo que ocasionalmente pode ser jogado ou levado para o rio em momentos de precipitação contribui para o surgimento de um ambiente insalubre, bem como favorece a cheia do canal.

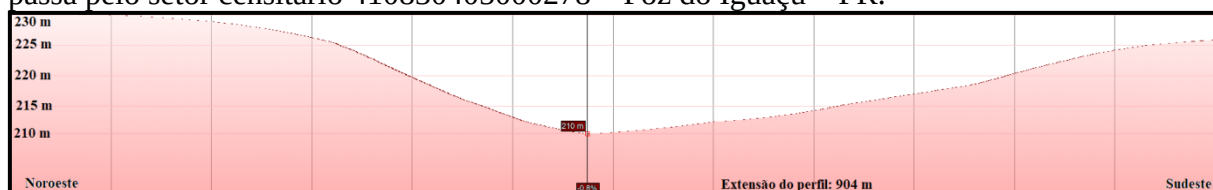
Figura 74 - Ocupação humana do fundo de vale no setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Fotos A e B são retiradas do Google Street View.

Para completar a análise apresentamos a figura 75 com um esboço do perfil topográfico no setor analisado. O fundo de vale em V aberto é mais plano na margem esquerda, justamente a representada nas fotos, sendo a área mais facilmente inundada.

Figura 75 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do rio M'boicy no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

7.7 Exemplo 7: Jardim Canadá (Bairro Lancaster)

Como último exemplo temos mais um caso na porção norte da cidade, a montante do exemplo 2, também no córrego Poty, afluente do rio M'boicy. Essa situação fica na cabeceira de drenagem, onde a topografia indica a existência de canal efêmero que drena as águas diretamente ao Poty em episódios de precipitação.

A área que sofre especialmente com alagamentos em eventos extremos abarca porções de dois setores censitários, um com muito baixa vulnerabilidade social, com o seguinte código IBGE: 410830405000107; e o setor de média vulnerabilidade social com o código IBGE: 410830405000275.

O primeiro setor possuía em 2010 um total de 1.284 residentes e o segundo setor cidade apresentava 694 moradores. Apesar do setor censitário inicialmente citado possuir quase

o dobro de moradores, é no segundo setor que ocorre a maior parte dos moradores atingidos pelos perigos hidrometeorológicos.

A pequena área atingida do primeiro setor é majoritariamente comercial, mas também apresenta moradias. No setor de média vulnerabilidade social o uso urbano é essencialmente residencial.

Além das características supracitadas, a figura 76, na sequência, evidencia que essa porção da cidade, mesmo começando a ser loteada na década de 2000, continuava a apresentar muitos lotes baldios em 2011. Durante a última década continuou a ocorrer a ocupação da área representada. As fotos na porção inferior da figura evidenciam um adensamento construtivo com novos empreendimentos comerciais e as imagens de satélite mostram novas moradias na área.

Figura 76 - Comparação de imagens de satélite e fotos de parte do setor censitário 410830405000278 – Foz do Iguaçu – PR.



Fonte: Imagens de satélite: mosaico de imagens do Google Earth; Foto de 2011: Imagem do Google Street View; Foto 2022: Tirada pelo autor em 15/03/2022. As imagens do Google Earth estão dispostas de norte (cima) para sul (embaixo). As fotos da avenida Silvio Américo Sasdelli foram tiradas de leste para a direção oeste.

É representado nas fotos a avenida Silvio Américo Sasdelli, importante avenida da porção norte da cidade. Na área fotografada a avenida cruza o bairro Lancaster, no jardim Canadá. Essa avenida tem grande fluxo de veículos por se tratar da principal avenida comercial do subcentro local, especialmente no trecho em que ela cruza o bairro Vila A. Esse é um dos bairros que reúne a população de menor vulnerabilidade social de Foz do Iguaçu.

Grande parte das moradias situadas no local, especialmente no setor de média vulnerabilidade se trata de residências que atendem populações de classe média baixa, com muitas dessas moradias no padrão do programa Minha Casa Minha Vida ou Casa Verde Amarela. Uma outra característica desse setor é a existência de pavimentação poliédrica nas ruas, que também são estreitas, e o mesmo vale para as calçadas.

O trecho da avenida Silvio Américo Sasdelli mostrado nas fotos anteriores é justamente onde alaga durante as chuvas intensas. Na foto capturada em 2022 é possível ver em primeiro plano a existência de jardins de chuva, que foram implementados na área com o intuito de redução dos constantes alagamentos ocorridos neste trajeto.

Por se tratar de uma importante via de ligação interbairros, o alagamento deste trajeto ocasiona diversos transtornos de locomoção, além da ocupação das águas em comércios e moradias. Apesar do trecho supracitado da avenida ser um ponto crítico, as águas adentram também diversas casas ao sul, no setor de média vulnerabilidade.

Dos exemplos citados neste capítulo, este último corresponde à parte mais nova e em adensamento residencial. Portanto é previsível que possam se intensificar os problemas de alagamentos ao passo que a área se torne mais ocupada e impermeabilizada, dificultando ainda mais o escoamento e a infiltração da água no solo.

Na figura 77 podemos ver como a avenida Silvio Américo Sasdelli pode alagar em dias de elevada precipitação (foto C). Também visualizamos uma medida de erguimento da entrada de automóveis que foi tomada por moradores de uma residência na avenida para ajudar a conter a entrada da água na habitação (foto A). Por fim, temos uma foto do setor de média vulnerabilidade social que também evidencia a ocupação nas áreas mais baixas por onde passam as águas do canal efêmero, e como novas moradias continuam sendo construídas próximo ao ponto de recepção das águas precipitadas sobre a cabeceira de drenagem (foto B).

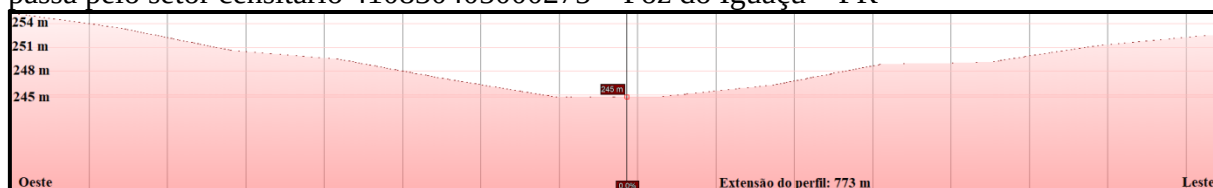
Figura 77 - Características da ocupação no setor censitário 410830405000275 – Foz do Iguaçu – Pr.



Fonte: Fotos A e B: Autor, tiradas em 15/03/22. Foto C: Tirada em 26/10/2018 por G1 e RPC, disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2018/10/26/chuva-forte-causa-alagamentos-em-ruas-e-avenidas-de-foz-do-iguacu.ghtml>>.

Por fim, na figura 78 ilustramos o perfil topográfico da área onde está o canal efêmero. É uma área com vale em V aberto, com pouco desnível, característica das cabeceiras de drenagem das bacias na região. Mesmo assim, a inclinação da topografia possibilita o escoamento e acúmulo da água na parte mais baixa da cabeceira, o que ocasiona o alagamento da área impermeabilizada.

Figura 78 - Esboço de perfil topográfico da bacia hidrográfica do córrego Poty no trajeto que passa pelo setor censitário 410830405000275 – Foz do Iguaçu – PR



Elaborado na ferramenta régua do Google Earth Pro. Adaptado pelo autor.

7.8 Resumo do capítulo

Neste capítulo tivemos por objetivo descrever características da paisagem em localidades onde são frequentes os fenômenos de alagamentos e inundações na cidade de Foz do Iguaçu.

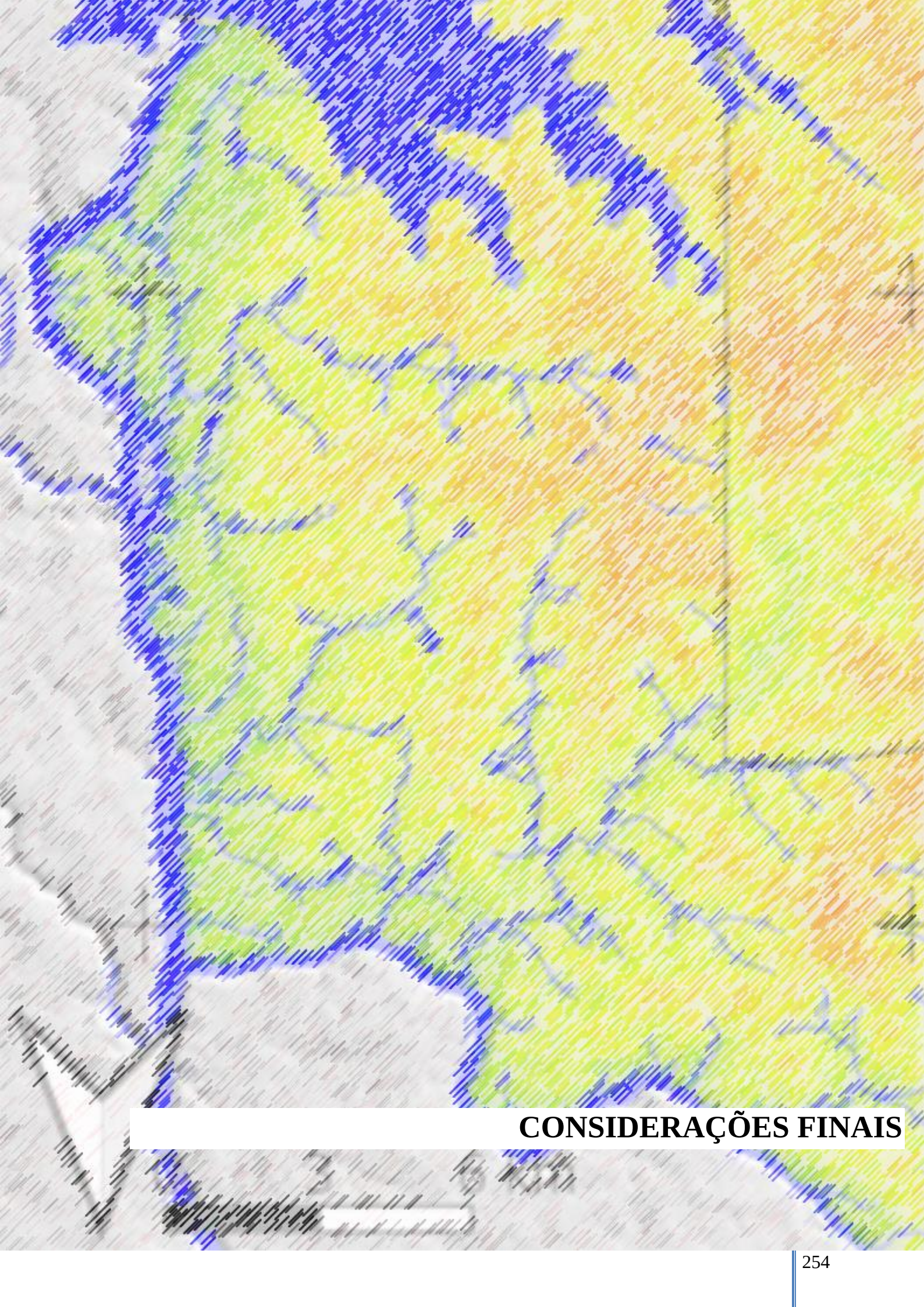
Consideramos exemplificar sete dos pontos com maior ocorrência de alagamentos e inundações, justamente abarcando na maioria setores censitários de muito alta vulnerabilidade social, deixando em evidência a relação direta e majoritária a qual as pessoas mais vulneráveis estão atreladas aos riscos hidrometeorológicos na cidade de Foz do Iguaçu.

Utilizamos a análise descritiva por meio de interpretação de imagens de satélite do mosaico do Google Earth Pro dos anos de 2011 e 2021, e também de fotos das áreas. As imagens de 2011 foram retiradas da ferramenta Google Street View, as mais recentes foram capturadas em 2022 pelo autor, exceto no exemplo dois onde optamos em utilizar uma foto do Google Street View de 2021 por evidenciar melhor o problema apresentado.

Também ilustramos o capítulo com outras imagens em exemplos específicos e construímos um perfil transversal das vertentes para cada exemplo via ferramenta régua, também disponibilizada no *software* Google Earth Pro.

A análise descritiva possibilitou entender de forma mais realista como são as condições de vida das pessoas que vivem nas áreas de frequentes desastres. Em suma, as

peessoas vivem em habitações consideradas frágeis, em localidades com infraestrutura inadequada: com arruamentos estreitos, muitas vezes não pavimentados de forma adequada; calçadas estreitas ou inexistentes, sem nenhuma acessibilidade, com sistemas de macrodrenagem dimensionados incorretamente para os níveis de água que adentram tais tubulações; e ambientes muito artificializados, sem mata ciliar e com pouca ou nenhuma manutenção de espaços verdes.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tese apresentada reflete um acúmulo de estudo e reflexão sobre os riscos e perigos hidrometeorológicos e vulnerabilidades associados à produção do espaço urbano de Foz do Iguaçu. A cidade pesquisada é o resultado de uma interação dos diferentes agentes produtores do espaço geográfico, que por meio de relações sociais díspares e, por muitas vezes, conflituosas gerou como produto as formas de ocupação da terra urbana.

Os múltiplos sujeitos que viveram ou vivem em Foz do Iguaçu são atores de sua história que, subjugados ou não, com resistência por muitos e de exploração por outros, mantiveram em sociedade a produção e reprodução do espaço urbano iguaçuense.

Com vistas a entender esta plêiade de fenômenos que evidenciam a relação entre sociedade e natureza, esta tese buscou ao longo dos seus capítulos argumentos científicos, plausíveis que demonstrem como a relação entre sociedade e natureza é em Foz do Iguaçu. Apesar do forte discurso ambiental promotor do turismo de natureza, verificamos uma relação pautada na degradação do ambiente, em que ao longo das diferentes etapas de produção do espaço geográfico fronteiriço a cidade se aprofundou cada vez mais em problemas socioambientais urbanos. Por consequência, ficou evidente que não é do mesmo modo que os cidadãos iguaçuenses participam, produzem a cidade e sofrem com os perigos hidrometeorológicos que nela ocorrem.

É necessário ressaltar que a localidade onde, em pouco mais de um século, se constituiu o município de Foz do Iguaçu é marcada pela trajetória que permeia diferentes fases, onde cada qual foi realizada mediante distintos sistemas técnicos, ora mais rudimentares, ora mais aperfeiçoados. Também por conta disto, a relação entre sociedade e natureza não se deu de modo igual ao longo de toda trajetória.

Décadas após décadas, especialmente após a segunda metade do século XIX, a inserção de novos sistemas técnicos e a participação de novos e diferentes agentes produtores do espaço incumbiram as estas terras novas funções, resultando atualmente em uma cidade com relações complexas e dinâmicas.

A cidade de Foz do Iguaçu é pertencente ao mundo capitalista periférico e está inserida em um país marcado por elevada desigualdade. Isso é um traço marcante do sistema socioeconômico vigente, mas que assume níveis mais agudos em determinados espaços e temporalidades do mundo.

Entre tantos problemas recorrentes a esses espaços de desigualdade, também de modo desigual se dá a maneira como diferentes pessoas vivenciam a ocorrência de fenômenos desencadeados por dinâmicas da natureza, que podem ser intensificadas dado a como é produzido o espaço geográfico e se dão as relações sociais ali invariavelmente presentes.

Em Foz do Iguaçu o crescimento populacional e a expansão urbana se intensificaram majoritariamente após o início da construção da usina hidrelétrica de Itaipu, fazendo com que áreas antes rurais passassem a abrigar loteamentos urbanos. De forma concomitante, a grande demanda por moradias e elevação do preço da terra corroborou para que levas de pessoas, muitas não empregadas ao menos formalmente, se vissem obrigadas a procurar áreas não legalizadas para residir, em forma de ocupação, ou ainda, em localidades desprezadas pela população de maior poder aquisitivo por se tratarem de lugares mais sujeitos a perigos hidrometeorológicos, como os fundos de vale, margeando rios e córregos.

Ainda que a ocupação dessas áreas não seja de exclusividade dos grupos sociais marginalizados, ficou evidente que na produção do espaço urbano iguaçuense diversos pontos da cidade foram sendo ocupados exclusivamente por grupos de trabalhadores com baixo poder aquisitivo, o que evidencia a existência de processos de segregação urbana, sobretudo no caráter residencial. Esta dinâmica acontece concomitantemente ao surgimento de espaços residenciais fechados, tão presentes na área de estudo, separando as moradias dos mais ricos, das habitações dos mais pobres. Assim, segregação forçada e autosegregação são fenômenos indissociáveis da produção do espaço urbano de Foz do Iguaçu.

A expansão da mancha urbana iguaçuense, associada às segregações e autosegregações, ocorreu de maneira que os cursos fluviais que penetram no sítio urbano local não fossem integralmente preservados. Ficou evidente no desenrolar da história da cidade que diferentes agentes da produção do espaço, como o próprio Estado, as frações do capital e também os grupos sociais excluídos enxergaram nas cabeceiras de drenagem e fundos de vale oportunidades distintas.

Para as frações do capital, com destaque aos promotores imobiliários, essas feições do relevo foram vistas como localidades para expansão de novos loteamentos. O Estado, em suma, composto por grupos ligados ao capital, legitimou as ações das frações do capital quando permitiu o surgimento de lotes urbanos em áreas naturalmente mais dinâmicas e críticas. Já os grupos marginalizados encontraram, especialmente nas margens dos rios, o reduto de resistência para existir na cidade.

Esta tese demonstrou como existem diversos usos na área que deveria ser destinada à preservação da natureza por meio de matas ciliares e que, mesmo que exista uma diminuição da ocupação de áreas legalmente definidas como mata ciliar, novas trajetórias foram ocupadas por construções, de diferentes características atribuídos a pessoas com distintos níveis de poder aquisitivo.

Temos como configuração espacial, as cabeceiras de drenagem e fundos de vale sendo espaços de ocupação humana, muitas vezes dotadas de pouca ou nenhuma infraestrutura, e ausência de preservação e manutenção do clímax ecológico. Portanto identificamos um inexorável afastamento da concepção de ser humano integrado à natureza, mas sim, antagonicamente, um distanciamento que coloca os diferentes agentes produtores do espaço, ainda que por modos distintos, como destruidores dos ambientes fluviais. Por consequência, as pessoas que residem nestas feições geomorfológicas são submetidas a processos destrutivos quando da existência de fenômenos extremos.

Tudo isso se dá de modo mais intenso quando levamos em consideração a dinâmica atmosférica atuante sobre Foz do Iguaçu, que a situa como localidade de precipitações recorrentes ao longo do ano, e que em casos esporádicos, mas não raros, joga sobre a cidade chuvas torrenciais capazes de provocar o rápido enchimento das calhas fluviais, provocando transbordamento das águas e inundação das áreas adjacentes e levando água para o que se tem construído sobre os fundos de vale. Isso se dá sobretudo nos meses de verão, mas também com frequências apuradas no outono e na primavera. Além do mais, foi identificado, ainda que de forma leve, uma tendência de aumento da precipitação anual desde a década de 1960.

Também foi verificado nesta tese uma relação intensa entre os povos segregados possuidores de níveis mais elevados de vulnerabilidade social e a ocupação residencial das feições de cabeceira de drenagem e fundos de vale. Do lado contrário, ficou evidente que são os menos vulneráveis as pessoas com residências situadas em localidades de altas e médias vertentes ou áreas de divisores de água, costumeiramente menos suscetíveis a perigos hidrometeorológicos. Além do mais, os setores censitários ocupados pelos menos vulneráveis estão, além de áreas mais seguras topograficamente, abarcados por infraestrutura urbana sobressalente, o que atenua ainda mais a ocorrência de perigos hidrometeorológicos.

Assim, a hipótese inicial desta tese de doutoramento, onde imaginamos que Foz do Iguaçu é assinalada pelo conflito na produção do seu espaço urbano e que força os grupos marginalizados e mais vulneráveis a ocuparem localidades de maior risco hidrometeorológico se mostra ratificada. Isso não anula a concretude de que existem também porções populacionais menos vulneráveis residindo ou usando o solo das cabeceiras de drenagem e os fundos de vale como áreas para concretização de suas atividades empresariais, mas, ainda que isso aconteça, a condição de menor vulnerabilidade os permite melhores ferramentas para lidar com os perigos hidrometeorológicos.

Com a ressalva supracitada, é preciso reafirmar que recaem sobre os mais vulneráveis as grandes consequências de ocupação das áreas de maior risco, sendo afetadas de

modo em que os perigos hidrometeorológicos os deixam em situações de ainda maior vulnerabilidade social porque os poucos recursos que possuem devem ser destinados à recuperação do que foi destruído pelas inundações e alagamentos. Isso torna ainda mais difícil a ascensão dessas pessoas no âmbito socioeconômico.

Assim, os sujeitos afetados pelos riscos hidrometeorológicos têm características específicas, são preponderantemente os mais pobres. Além disso, esses setores censitários são predominantes na existência de população parda e/ou preta e de maiores taxas de pessoas não alfabetizadas, e apresentam as localidades com maior número de crianças e adolescentes. Também são nestes setores que estão as moradias mais precárias da cidade, com péssima infraestrutura e falta de saneamento básico para muitos lares, os quais em diversos casos são ocupados por mais de cinco pessoas, média superior ao número de indivíduos por família no país.

Esses apontamentos deixam evidente a necessidade de repensar a cidade em diversos aspectos. É necessário fazer valer os instrumentos de ordenamento territorial a fim de planejar a cidade, seja com vistas à melhoria das condições existentes como também na busca de uma ocupação menos predatória de áreas de expansão. Por isso, instrumentos de ordenamento como os planos diretores municipais devem ser democraticamente construídos como uma participação efetiva das classes menos favorecidas, dando ouvidos aos povos marginalizados que habitam e da mesma forma produzem o espaço urbano. Não apenas ouvi-los, mas sim também atendendo aos interesses e necessidades desses grupos.

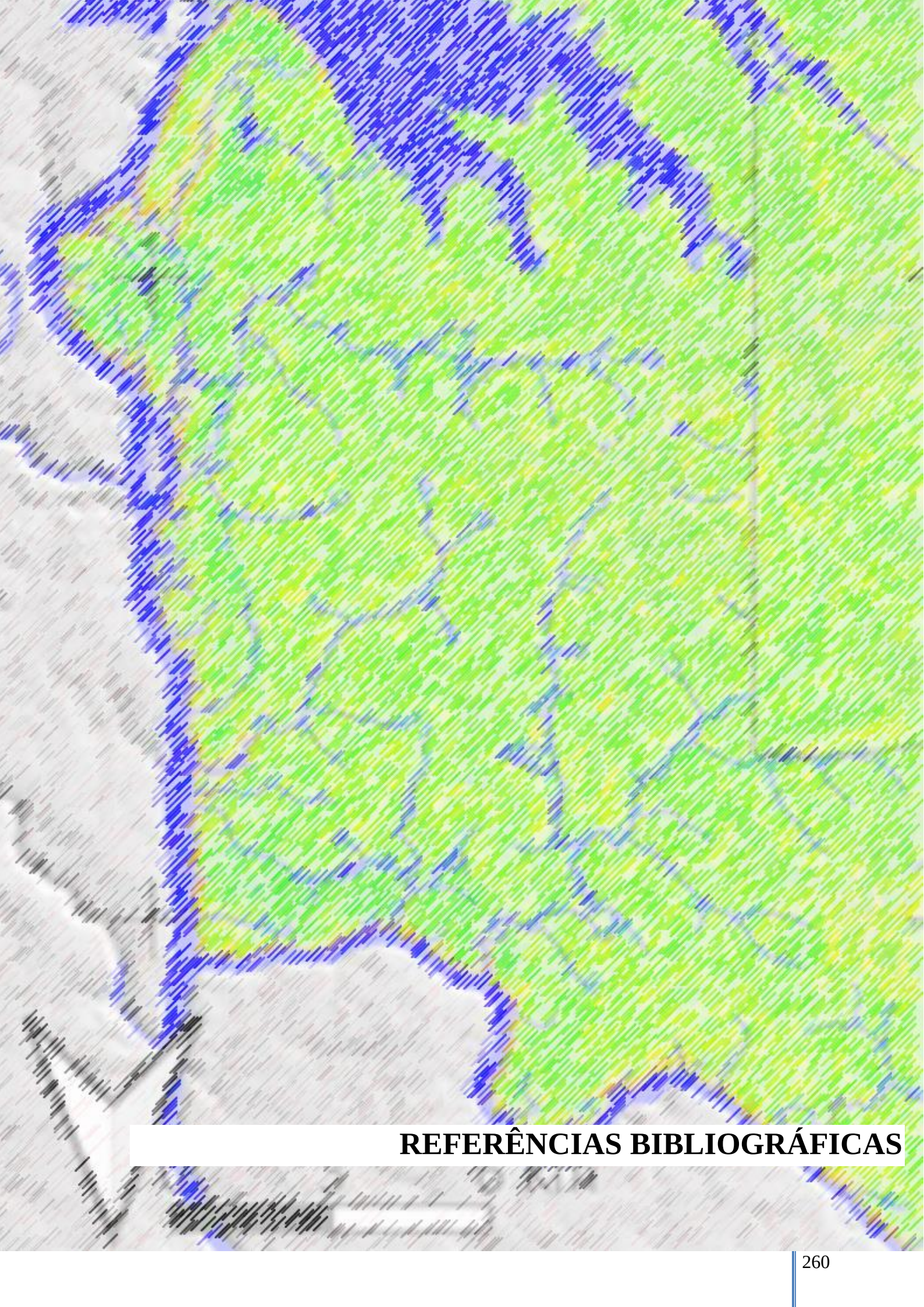
É preciso buscar uma cidade que vise corrigir as desigualdades de acesso a benfeitorias públicas. Se faz necessário gerar mais oportunidades para os grupos marginalizados com o intuito de possibilitar que vislumbrem oportunidades de saírem das áreas de risco.

Para isso é igualmente fundamental a ação do Estado na criação de políticas de acesso às pessoas destas comunidades a educação e empregos melhores, e sobretudo à garantia de moradia digna e segura. É preciso que o Estado aja na democratização da cidade ao criar mecanismos visando priorizar o valor de uso e não o valor de troca. Essas reflexões apontam que Foz do Iguaçu não é o único caso em que há essa relação entre grupos sociais excluídos e ocupação de áreas de risco. Pelo contrário, a cidade estudada é mais uma dentre tantas outras do território brasileiro e de muitos outros países marcadas pela desigualdade e pela adversidade climática que foram estudadas por diversos pesquisadores. É um caso que reforça tal característica marcadamente presente no Brasil.

É mais um caso a refletir o tensionamento constante entre classes sociais, impondo aos pobres a necessidade de buscar localidades para moradia muitas vezes desprovidas de

qualquer infraestrutura e de alto risco às dinâmicas extremas da natureza, que agem sobre a base física material da localidade onde está situada a cidade.

Portanto é fundamental que estudos como este sejam constantemente realizados a fim de analisar as mudanças no uso e ocupação do solo urbano, identificar se há mobilidade social e melhoria da infraestrutura e qualidade de vida dos povos socialmente excluídos, levantar as condições de preservação das matas ciliares, e identificar os grupos que vivenciam os diversos riscos. Isso possibilita a proposição de soluções com vistas à recuperação de áreas degradadas, investimentos em infraestrutura, saneamento e melhorias das condições de vida, para que se busque minimizar e, quem sabe, eliminar os desastres que ocorrem com tanta frequência nas cidades brasileiras e afetam sobretudo as porções mais vulneráveis da sociedade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. O conhecimento do ambiente e o ambiente do conhecimento: anotações sobre a conjuntura do debate sobre a vulnerabilidade. **Revista em Pauta**, Rio de Janeiro, v.11, n. 32, p. 115-129, 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaempauta/article/view/10158/8142>

_____. Vulnerabilidade social, conflitos ambientais e regulação urbana. **O social em questão**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 57-68, 2015. Disponível em: http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ_33_1_Acserald.pdf

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. **Geomorphology**. Amsterdã. v. 47, n. 2-4, p. 107-124, 2002. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X02000831?via%3Dihub>

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região metropolitana de Fortaleza, Ceará**. 278 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2010.

_____. Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na geografia. **Mercator – Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza. v. 10, n. 23, p. 83-99, 2011. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/559>

ALOS/PALSAR - Advanced Land Observing Satellite. Mosaico de imagens de radar. 2011. Disponível em: <https://asf.alaska.edu/>

ALVAREZ, I. P. A segregação como conteúdo da produção do espaço urbano. In: VASCONCELOS, P. de A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (orgs.) **A cidade contemporânea: segregação espacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013, p. 111-126.

ANEAS DE CASTRO, S. D. Riesgos y peligros: una visión desde la geografía. **Scripta Nova – Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona, v. 4, n. 60, p. 1-19, 2000. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>

ARAÚJO, B. G. de. Arranjo populacional de fronteira entre Foz do Iguaçu/Brasil e Ciudad del Este/Paraguai. **Revista de Geopolítica**, Natal, v. 9, n. 1, p. 52-67, 2018. Disponível em: <http://www.revistageopolitica.com.br/index.php/revistageopolitica/article/view/206/192>

ATA DO IGUAÇU. **Ata de Iguaçu de 22/06/1966**. Dispões sobre acordo entre Brasil e Paraguai para aproveitamento hidrelétrico do rio Paraná entre outras providências. Disponível em: http://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/af_df/ataiguacu.pdf

BALLER, L. **Caracterização de perfis longitudinais dos rios nas bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai)**. 87 f. Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras, Marechal Cândido Rondon, 2014.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. 2º ed. São Paulo: Editora 34, 2011, 384 p.

BEM, A.; LIMA, M. das G. de. A gênese da pequena propriedade agrícola na região Oeste do estado do Paraná – Brasil (1930-1970). In: **Anais do XIV Encuentro de Geógrafos de América Latina**: Reencuentro de Saberes Territoriales latinoamericanos. Lima, 2013.

BORTOLUZZI, L. N. Perception of elementary school students regarding an episode of hailstorm. **Geosaberes**. Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 136-146. 2019. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/809>

BRAGA, R. Indicadores de sustentabilidade para avaliação de zonas especiais de interesse social (ZEIS) para implantação de habitação social na cidade de Piracicaba-SP. **Caderno de Geografia**. Belo Horizonte. v. 26, n. 46, p. 464-485, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/P.2318-2962.2016v26n46p464>

BRASIL. **Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Institui o Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm - Acesso em 23/03/2020.

_____. **Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm - Acesso em 23/03/2020.

_____. **Lei Federal complementar nº 7.803, de 18 de julho de 1989**. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17803.htm#:~:text=Altera%20a%20reda%C3%A7%C3%A3o%20da%20Lei,Art. - Acesso em 23/03/2020.

_____. **Lei Federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Institui o Estatuto do Idoso. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm

_____. **Lei Federal nº 10.741, de 1 de outubro de 2003**. Institui o Estatuto da Criança e do Adolescente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm

_____. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm - Acesso em 23/03/2020.

BRITO, J. M. de. Descoberta de Foz do Iguassú e fundação da Colônia Militar. **Boletim do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense**, v. 32, sem número, Curitiba, 1977.

CABEZA DE VACA, A. N. **Nafragios y comentarios**. Madrid: Calpe, 1922.

CARLOS, A. F. A. Da “organização” à “produção” do espaço no movimento do pensamento geográfico. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de.; SPOSITO, M. E. B. (orgs) **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. 1º ed, 5º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2017, p. 53-73.

_____. A prática espacial urbana como segregação e o “direito à cidade” como horizonte utópico. In: VASCONCELOS, P. de A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (orgs.) **A cidade contemporânea: segregação espacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013, p. 95-110.

CARNEIRO, C. P. **Fronteiras irmãs: transfronteirizações na bacia do Prata**. Porto Alegre: Ideograf, 2016, 273 p.

CARVALHO, M. L. B. de. **Das terras dos índios a índios sem terras. O Estado e os Guarani do Oco'y: violência, silêncio e luta**. 834 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2013.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1995, 146 p.

CATTA, L. E. **A face da desordem: pobreza e estratégias de sobrevivência em uma cidade de fronteira (Foz do Iguaçu/1964-1992)**. 1º ed. São Paulo: Editora Blücher Acadêmico. 2009, 440 p.

CHMYZ, I. Histórico das pesquisas de salvamento arqueológico no estado do Paraná. **CLIO Arqueológica**. Recife, n. 93, 1987, p. 157-160. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/clioarqueologica/article/view/247598>

_____. **Segundo relatório das pesquisas realizadas na área de Itaipu 1976/1977**. Curitiba: Itaipu Binacional/IPHAN, 1977, 150 p.

CHMYZ, I.; MIGUEL, R.; **Relatório técnico sobre a Arqueologia e a Etno-História da área do Parque Nacional do Iguaçu**. Curitiba: IBAMA/FUNPAR, 1999. 77 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1981. 313 p.

COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná. **Sistema de informações sobre necessidades habitacionais do Paraná**. 2019. Disponível em: <https://www.sistemas.cohapar.pr.gov.br/PEHISPUBLICO/listaFormMunicipio.php> - Acesso em 23/06/2020.

COLODEL, J. A. **Obrages & companhias colonizadoras: Santa Helena na história do oeste paranaense até 1960**. 1º ed. Cascavel: Editora Assoeste, 1988.

CNJ – Conselho Nacional de Justiça. **Pai presente e certidões**. Brasília. 2015, 39 p. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp->

content/uploads/conteudo/destaques/arquivo/2015/04/b550153d316d6948b61dfbf7c07f13ea.pdf

CONTE, C. H. **Foz do Iguaçu – PR na rede de cidades**. 203 f. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Estadual de Maringá – UEM. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Maringá, 2012.

_____. **Gênese e dinâmica das aglomerações urbanas de fronteira : Uruguaiana e Paso de los Libres, Corumbá, Puerto Suárez e Puerto Quijarro, Foz do Iguaçu, Ciudad del Este, Hernandarias, Presidente Franco e Puerto Iguazú**. 359 f. Tese de Doutorado em Geografia – Universidade Estadual de Londrina – UEL. Centro de Ciências Exatas, Londrina, 2017.

CORRÊA, R. L. Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de.; SPOSITO, M. E. B. (orgs) **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. 1º ed, 5º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2017, p. 41-51.

CUNHA, Lúcio. Vulnerabilidades e riscos naturais: exemplos em Portugal In: FREITAS, M. I. C. de.; LOMBARDO, M. A.; ZACHARIAS, A. A. (orgs.) **Vulnerabilidades e riscos: reflexões e aplicações na análise do território**. 1º ed. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2015, p. 55-62.

CURY, M. J. F. **Territorialidades transfronteiriças do Iguassu (TTI): interconexões, interdependências e interpenetrações nas cidades da Tríplice Fronteira – Foz do Iguaçu (BR), Ciudad Del Este (PY) e Puerto Iguazú (AR)**. 234 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Curitiba, 2010.

CURY, M. J. F.; FRAGA, N. C. Conurbação Transfronteiriça e o Turismo na Tríplice Fronteira: Foz Do Iguaçu (Br), Ciudad Del Este (Py) e Puerto Iguazú(Ar). **Revista Rosa dos Ventos: turismo e hospitalidade**. Caxias do Sul, v. 5, n. 3, 2013, p. 460-475. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/2253/pdf_162

CUTTER, S. L. A Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geograpy**. Coimbra, v. 20, n. 4, 1996, p. 529-539. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/030913259602000407>

_____. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. Coimbra, v. 93, sem número, 2011, p. 59-69. Disponível em: <https://journals.openedition.org/rccs/165>

CUTTER, S. L.; BARNES, L.; BERRY, M.; BURTON, C.; EVANS, E.; TATE, E.; WEBB, J. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. **Global Environmental Change**. v. 18, n. 4, 2008, p. 598-606. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378008000666>

DATASUS – Banco de dados do Sistema Único de Saúde. Indicadores de taxa de homicídio. 2010. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO PARANÁ. Registros de ocorrências de desastres. 2020. Disponível em:
http://www.sisdc.pr.gov.br/sdc/publico/relatorios/ocorrencias_geral.jsp

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba**. 191 f. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Curitiba, 2004.

DGEEC. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. **Anuarios estadísticos do Paraguay**. 2008. Disponível em: <www.dgeec.gov.py>. Acesso em: 01/11/2018.

DIAS, N. L.; OKAWA, C. M. P.; ARAÚJO, A. A. M. de; GOBBI, M. F. Estudo dos impactos sobre o clima regional do reservatório de Itaipu. In: **Anais do XV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica**. Foz do Iguaçu, p. 1-6, 1999. Disponível em: <http://www.mfap.com.br/pesquisa/arquivos/20081218113408-gia14.pdf>

DIAS JÚNIOR, W. de A. **A ponte da “modernidade”: representações e relações Brasil – Paraguai durante a construção da Ponte da Amizade (1956-1965)**. 128 f. Dissertação de Mestrado em Estudos Latino-Americanos. Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA, Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História, Foz do Iguaçu, 2018.

DIEESE – Departamento intersindical de estatística e estudos socioeconômicos. Salário mínimo nominal e necessário. 2022. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html#2010> – Acesso em: 09/01/2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de solos do estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007, 73 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/339505>

ENGELS, F. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**. São Paulo: Boitempo, 2010, 388 p.

EPPC – Escola Popular de Planejamento da Cidade. **Síntese dos trabalhos 2018 – ocupação Horta da Laíde**. 2019. Disponível em: <https://paisagensperifericas.wordpress.com/>

FERREIRA, M. E. M. C. Doenças tropicais: o clima e a saúde coletiva. Alterações climáticas e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu, PR. **Terra Livre**, São Paulo: AGB, v. 1, p. 179-191, 2003

FERNANDEZ, O. V. Q. A classificação fluvial de Rosgen aplicada em córregos da região Oeste do estado do Paraná, Brasil. **RDG – Revista do Departamento de Geografia USP**. São Paulo, v. 31, sem número, p. 1-13, 2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/98837/115672>

FERNANDEZ, O. V. Q.; SOARES, R. Características geométricas, hidráulicas e sedimentológicas de soleiras e depressões no córrego Guavirá, Mal. C. Rondon, (PR). In:

Anais do 5º Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos, São Paulo, 2002, p. 159-167.

FOLKE, C.; CARPENTER, S.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S.; WALKER, B.; BENGTSSON, J.; BERKES, F.; COLDING, J.; DANELL, K.; FALKENMARK, M.; GORDON, L.; KASPERSON, R.; KAUTSKY, N.; KINZING, A.; LEVIN, S.; MÄLER, K. G.; MOBERG, F.; OHLSSON, L.; OLSSON, P.; OSTROM, E.; REID, W.; ROCKSTRÖM, J.; SAVENIJE, H.; SVEDIN, U.; **Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations**. Estocolmo: Environmental Advisory Council, 2002, 74 p.

FLORENZANO, T. G. Cartografia. In: FLORENZANO, T. G. (org.) **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. 1º ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos. 2008, p. 105-128.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal. **Lei nº 276, de 6 de novembro de 2017**. Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Foz do Iguaçu. Disponível em:

<https://portaldosmunicipios.pr.gov.br/download/public/arquivos/documentos/104/2020/07/08/rmelcIx1dykU0Y9tyB599RdJ6GGPbukGJOXPUNQy.pdf>

_____. **Plano diretor de desenvolvimento integrado sustentável de Foz do Iguaçu**.

Volume I. 2016, 346 p. Disponível em:

http://www.cmfi.pr.gov.br/pdf/projetos/2565_3.pdf

_____. **Levantamento aerofotogramétrico do município de Foz do Iguaçu**. 1977.

Disponível em: <https://sway.office.com/nGF38nH9WZFC2Qm0?ref=Link>

_____. **Levantamento aerofotogramétrico do município de Foz do Iguaçu**. 1991.

Disponível em: <https://sway.office.com/nGF38nH9WZFC2Qm0?ref=Link>

_____. **Levantamento aerofotogramétrico do município de Foz do Iguaçu**. 2001.

Disponível em: <https://sway.office.com/nGF38nH9WZFC2Qm0?ref=Link>

_____. **Macrozoneamento do solo urbano**. 2019. Disponível em:

<https://sway.office.com/nGF38nH9WZFC2Qm0?ref=Link>

_____. **Planta urbana municipal de 1978**. 1978.

_____. **Planta urbana municipal de 1997**. 1997.

_____. **Planta urbana municipal de 2017**. 2017. Disponível em:

<https://sway.office.com/nGF38nH9WZFC2Qm0?ref=Link>

_____. **Prefeitura trabalha para superar gargalo histórico das obras de drenagem**. Notícia do site institucional da prefeitura municipal. 2021. Disponível em:

<https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-47279> - Acesso em: 09/02/2022.

FURTADO, C. R. Intervenção do Estado e (re)estruturação urbana. Um estudo sobre gentrificação. **Cadernos Metrópole**. São Paulo, v. 16, n. 32, 2014, p. 341-363.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-99962014000200341

GARCÍA-TORNEL, F. C. La geografía de los riesgos. **Geo Crítica**: cuadernos críticos de geografía humana. Barcelona, n. 54, p. 1-23, 1984. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/GeoCritica/article/view/59869/70024>

GIRÃO, I. R. F.; RABELO, D. R.; ZANELLA, M. E. Análise teórica dos conceitos: riscos socioambientais, vulnerabilidade e suscetibilidade. **REGNE – Revista de Geociências do Nordeste**. Natal, v. 4, n. especial, p. 71-83, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/13273>

GOMES, M. de F. V. B. **Trajetória Ambiental de Guarapuava: leituras da paisagem**. 361 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2009.

GOOGLE EARTH PRO. Mosaico de imagens disponíveis no software Google Earth Pro. Corporação Google LLC. 2020.

GRIMM, A. M. Verificação de variações climáticas na área do lago de Itaipu. **Anais do 5º Congresso Brasileiro de Meteorologia**. Rio de Janeiro. 1988

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 4 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 439 p. 1972.

GUIVANT, J. S. A trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. **Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais - ANPOCS**. São Paulo, n. 46, p. 1-40, 1988. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228362682_A_trajetoria_das_analises_de_risco_da_periferia_ao_centro_da_teoriasocial

HARVEY, D. **The urban experience**. Oxford: Basil Blackwell, 1989.

HENRIQUE, W. A cidade e a natureza: a apropriação, a valorização e a sofisticação da natureza nos empreendimentos imobiliários de alto padrão em São Paulo. **Revista GEOUSP – Espaço e tempo**. São Paulo, n. 20, 2006, p. 65-77. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74008/77667>

HOUZE, R. A.; **Cloud Dynamics**. International Geophysics Series. San Diego: Academic Press. 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados subnormais do censo de 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=downloads> - Acesso em: 01/06/2020.

_____. **Censo demográfico 1950**. Rio de Janeiro, 1950. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Censo demográfico 1960.** Rio de Janeiro, 1960. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Censo demográfico 1970.** Rio de Janeiro, 1970. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Censo demográfico 1980.** Rio de Janeiro, 1980. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Censo demográfico 1991.** Rio de Janeiro, 1991. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Censo demográfico 2000.** Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Mapa climático do Brasil.** Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: http://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf

_____. **Censo demográfico 2010.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br - Acesso em: 01/11/2018.

_____. **Notas técnicas do censo demográfico de 2010.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Aglomerados_subnormais/Aglomerados_subnormais_informacoes_territoriais/notas_tecnicas.pdf Acesso em: 01/15/2020.

_____. **Estimativa populacional para o ano de 2019.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06/06/2020.

_____. **Resultados preliminares dos aglomerados subnormais do ano de 2019** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=acesso-ao-produto> - Acesso em: 01/06/2020.

_____. **Estudos e pesquisas:** informação demográfica e socioeconômica, desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681_informativo.pdf>. Acesso em: 06/12/2021.

IAT – Instituto Água e Terra. Sistema de Informações hidrológicas: relatório de dias de chuva. 2021. Disponível em: <http://www.sih-web.aguasparana.pr.gov.br/sih-web/gerarRelatorioDiasChuva.do?action=carregarInterfaceInicial> – Acesso em 10/06/2021.

INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Republica Argentina. **Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.** Buenos Aires, 2010. Disponível em: <www.indec.gov.ar>. Acesso em: 01/11/2018.

INPE-TOPODATA. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Projeto Topodata. Modelo digital de elevação do terreno do banco de dados geomorfométricos do Brasil. São José dos Campos. 2020. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>

ITAIPU BINACIONAL. **Nossa História**. Site institucional, 2020. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/nossahistoria> - Acesso em 23/06/2020.

ITC-PR. Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná. **Levantamento aerofotogramétrico do estado do Paraná**. 1980. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Geodados-Aplicacoes>

JONES, D. Environmental hazards in the 1990s: problems, paradigms and prospects. **Geography**, Sheffield v.78, n.2, p.161-165, 1993. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40572498?seq=1>

JULIÃO, R. P. NERY, F. RIBEIRO, J. L. BRANCO, M. C. ZÊZERE, J. L. **Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (sig) de base municipal**. Coimbra. Autoridade Nacional de Protecção Civil. Setembro 2009. 92 p. Disponível em: [https://digitalis.uc.pt/pt-pt-livro/guia_metodol%C3%B3gico_para_cartografia_de_risco_um_produto_do_di%C3%A1logo_ci%C3%A2nciautilizadores](https://digitalis.uc.pt/pt-pt/livro/guia_metodol%C3%B3gico_para_cartografia_de_risco_um_produto_do_di%C3%A1logo_ci%C3%A2nciautilizadores)

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. de A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento**. 1º ed. Curitiba: Editora Organic Trading. 2008, 160 p.

LADEIRA, M. I. **O caminhar sob a luz: território mbya à beira do oceano**. 1ed. São Paulo: Editora Unesp. 2007, 199 p.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. San Francisco: W. F. Freeman, 1964.

LIMA, F. R. F. de. **Desenvolvimento regional na Fronteira Foz do Iguaçu/BR - Ciudad Del Este/PY**. 165 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Curitiba, 2011.

LIMBERGER, L. **O clima do oeste do Paraná: análises da presença do lago de Itaipu**. 148 f. Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2007.

LOMBARDO, M. A. Reflexões sobre vulnerabilidades e riscos socioambientais: um desafio do século XXI. In: FREITAS, M. I. C. de.; LOMBARDO, M. A.; ZACHARIAS, A. A. (orgs.) **Vulnerabilidades e riscos: reflexões e aplicações na análise do território**. 1º ed. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2015, p. 31-35.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3 ed. Curitiba: Imprensa Oficial, UFPR, 2002. 350 p.

MADDOX, R. A. Mesoscale Convective Complexes. **Bulletin American Meteorological Society**. v. 61, n. 11, p. 1374-1387, 1980. Disponível em: http://twister.ou.edu/MM2005/Maddox_1980.pdf

MARANDOLA JR, E.; **Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana**. 278 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual de Campinas– Instituto de Geociências, Campinas, 2008.

_____. As escalas da vulnerabilidade e as cidades: interações trans e multiescalares entre variabilidade e mudança climática. In: **Anais do 14º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional**. Rio de Janeiro, 2011, p. 1-21. Disponível em: http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=ser457-cst310:marandola_2011.pdf

MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e dos perigos. **ANPPAS - Ambiente & Sociedade**. São Paulo. v. 7, n. 2, p. 95-110, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24689.pdf>

_____. Vulnerabilidade do lugar vs. vulnerabilidade sociodemográfica. **Revista brasileira de estudos populacionais**. Rio de Janeiro v. 26, n. 2, p. 161-181, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbepop/v26n2/02.pdf>

MARICATO, E. **Para entender a crise urbana**. 1º ed. São Paulo: Editora Expressão Popular. 2015, 112 p.

MAZZAROLLO, J. **A Taipa da Injustiça: esbanjamento econômico, drama social e holocausto ecológico em Itaipu**. 2ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MELIÀ, B. A. terra sem mal dos Guarani. **Revista de Antropologia**. São Paulo, v. 33, sem número, p. 33-46, 1990. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ra/article/view/111213/109495>

MELIÀ, B. A.; RAMÍREZ, M. J.; BAIGORRI, V.; SALAMANCA, C.; BULIUBASICH, C.; CRUZ, F.; SOSA, L.; CRUZ, M. de la.; MARQUEZ, G. V.; SILES, S.; LOZANO, A.; PAITA, R.; DURAN, W.; PANCHO, C. R.; PEREIRA, L. M.; COLMAN, R.; MACHADO, F. V.; SERAGUZA, L.; LADEIRA, M. I.; BRIGHENTI, C. A.; AOKI, C.; PIERRI, D.; SALLES, C.; GASKA, E.; TORRES, F.; CACERES, C.; ACUÑA, J. **Guaraní continental: pueblos guaraníes em Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay**. Endepa, Unsa, Apg, Cipca, Cerdet, Ilc, Aty Guassu, Yvy Rupa, Cimi, Cti, Isa, Faínd, Unila, Funai, Conapi, Ccnagua. 2016. 51 p. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/mapas/mapa-guarani-continental-2016>

MENDONÇA, F. A. A Geografia (física) Brasileira e a Cidade no Início do Século XXI: algumas contingências e desafios. In: FIGUEIRÓ, A. S.; FOLETO, E. (org) **Diálogos em Geografia Física**. Santa Maria: Editora USFM, 2011, p. 45-58.

_____. Riscos, vulnerabilidades e resiliência sociambientais urbanas: inovações na análise geográfica. **Revista da ANPEGE**. v. 7, n. 1, 2011, p. 111-118. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6557>

MENDONÇA, F. A.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. 1. Ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2007. 206 p.

MÉNDEZ, R. Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana. **Ciudad y territorio: estudios territoriales**. Madrid, v. 44, n. 172, 2012, p. 215-231. Disponível em: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76122>

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **O grupo Serra Geral no estado do Paraná**: mapeamento geológico das cartas 1:250000 de Guaíra, Cascavel, Campo Mourão, Foz do Iguaçu, Guaraniaçu, Guarapuava, Pato Branco e Clevelândia. Volume 1. Curitiba. 2013. 452 p. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico>

_____. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**, Curitiba, 2006, 63 p. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico>

_____. **Atlas dos painéis geoturísticos do Paraná**: sítios geológicos e paleontológicos assinalados entre 2003-2006, Curitiba, 2007, 25 p. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Publicacoes-para-download>

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e clima urbano**. 181 f. Tese de livre-docência – Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 1976.

MYSKIW, A. M. **A fronteira como destino de viagem: a colônia militar de Foz do Iguaçu (1888/1907)**. 245 f. Tese de Doutorado em História - Universidade Federal Fluminense - UFF, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Niterói, 2009.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. **Estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália)**. 176 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2018.

NASCIMENTO, W. C. do. **As relações de poder no contexto político-econômico de Foz do Iguaçu – PR**. 232 f. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Geografia, Maringá, 2010.

NIMUENDAJU, C. **As lendas da criação e destruição do mundo**: como fundamentos da religião dos Apapocúva-Guarani. 1 ed. São Paulo: Editora Hucitec/EdUSP, 1987, 156 p.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019. Disponível em: <http://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Atlas-Climatico>

NOELLI, F. S. A ocupação humana na região Sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000. **Revista USP**. São Paulo, n. 44, p. 218-269. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/29849>

_____. La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas Guaraní. **Revista de Indias**, Madrid, v. 64, n. 230, p.17-34. Disponível em: <http://revistadeindias.revistas.csic.es/index.php/revistadeindias/article/view/408>

OJIMA, R. A vulnerabilidade socioambiental como conceito interdisciplinar: avanços e potencialidades para pensar mudanças ambientais. **Cronos – Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da URFN**. Natal, v. 13, n. 1. 2012, p. 110-120.

OLÍMPIO, J. L. S.; ZANELLA, M. E. Riscos naturais: conceitos, componentes e relações entre natureza e sociedade. **RAEGA – O espaço geográfico em análise**, Curitiba, v. 40, sem número, p. 94-109, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/45870/32969>

OLIVEIRA, A. U. de. **A agricultura camponesa no Brasil**. São Paulo: Editora Contexto, 1997.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

ONU. Organização das Nações Unidas. **World population prospects: the 2018 revision**. Nova Iorque, 2018, 103 p.
Disponível em: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>

_____. **World population prospects 2019**. Volume II: Demographic Profiles. Nova Iorque, 2019, 1214 p.
Disponível em: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Volume-II-Demographic-Profiles.pdf

OSTROVSKI, D. Movimento populacional e transformações locais: os motores da Itaipu Binacional. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2. Santa Maria, 2014, p. 7-24.

PARELLADA, C. I.; **Um tesouro herdado: os vestígios arqueológicos da cidade colonial espanhola de Villa Rica del Espiritu Santo/ Fênix – PR**. 211 f. Dissertação de Mestrado em Antropologia Social – Universidade Federal do Paraná, Departamento de Antropologia, Curitiba, 1997.

PASSOS, R. B. dos.; PREISSER, G. B.; REBOITA, M. S.; MATTOS, E. V. Caracterização de um Sistema Convectivo de Mesoescala com uso de Sistema de Informação Geográfica. **Terrae Didatica**. Campinas, v. 15. s.n., p. e019010, 2019.
Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8653308>

PINHEIRO-MACHADO, R. **Made in China: produção e circulação de mercadorias no circuito China-Paraguai-Brasil**. 332 f. Tese de Doutorado em Antropologia Social – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Porto Alegre, 2010.

PINTO, J. R. D.; TOMAZIELLO, A. C. N. Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis de origem tropical e extratropical sobre o Brasil: análise sinótica. In: **Anais do XV Congresso Brasileiro de Meteorologia**. São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271910329_Vortices_Ciclonicos_de_Altos_Niveis_de_origem_tropical_e_extratropical_sobre_o_Brasil_analise_sinotica

POLON, L. C. K. **A fronteira do consumo: relações transfronteiriças entre Foz do Iguaçu (BR) e Ciudad Del Este (PY)**. 100 f. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Colegiado de Geografia, Marechal Cândido Rondon, 2014.

PORTO GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14 ed. São Paulo: Editora Contexto, 2006, 148 p.

RABOSSI, F. **Nas ruas de Ciudad del Este: vidas e vendas num mercado de fronteira**. 318 f. Tese de Doutorado em Antropologia Social - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2004.

REBOITA, M. S.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T.; SUGAHARA, S. South Atlantic Ocean cyclogenesis climatology simulated by regional climate model (RegCM3). **Climate Dynamics**. n. 35. P. 1331-1347, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-009-0668-7>

REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Meteorologia**. São Paulo, v. 25, n. 2. P. 185-204, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/yhrG5QPXhBCkZXcGKgyzWvf/?lang=pt&format=pdf>

REBOITA, M. S.; KRUSCHE, N.; AMBRIZZI, T.; DA ROCHA, R. P. Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul. **Terra e Didática**. Campinas, v. 8, n. 1. P. 34-50, 2012. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v8-1/pdf81/s3.pdf>

RIBEIRO, D. G. **Metamorfoses na cidade: tensões e contradições na produção e apropriação do espaço urbano em Foz do Iguaçu**. 256 f. Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais – Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Centro de Ciências Humanas e Sociais, Toledo, 2015.

RIBEIRO, L. P. **As cidades gêmeas Foz do Iguaçu e Ciudad Del Este: Interações espaciais na fronteira Brasil – Paraguai**. 168 f. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Programa de Pós-graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 2001.

RIBEIRO, M. de F. **Memórias do concreto: vozes na construção de Itaipu**. 1 ed. Cascavel: Edunioeste, 2002.

RIQUETTI, N. B.; DORNELES, V. E.; NUNES, A. B.; Estudo do caso de precipitação intensa sobre Foz do Iguaçu – PR em setembro de 2015. **Revista Brasileira de Climatologia**. Curitiba. v. 22, s.n., p. 589-606, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/58304>

ROCHA, A. S. da. **As vertentes características e os sistemas pedológicos como instrumentos de análise para a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais na Bacia Hidrográfica do Paraná 3**. 165 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Maringá, 2016.

RODRIGUES, A. D. A classificação do tronco linguístico tupi. **Revista de Antropologia**. São Paulo, v. 12, n. 1-2. 1964. p. 99-104. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ra/article/view/110739/109165>

RODRIGUES, A. M. Estatuto da cidade: função social da cidade e da propriedade. Alguns aspectos sobre população urbana e espaço. **Cadernos Metrópole**. São Paulo, n. 12, p. 9-25, 2004. Disponível em: <http://www.suelourbano.org/wp-content/uploads/2017/09/RODRIGUES-2004-Estatuto-da-Cidade-funcao-social-da-cidade-e-da-propriedade.pdf>

_____. Loteamentos murados e condomínios fechados: propriedade fundiária urbana e segregação socioespacial. In: VASCONCELOS, P. de A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (orgs.) **A cidade contemporânea: segregação espacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013, p. 147-168.

_____. A matriz discursiva sobre o “meio ambiente”: produção do espaço urbano – agentes, escalas, conflitos. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de.; SPOSITO, M. E. B. (orgs) **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. 1º ed, 5º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2017, p. 207-230.

ROSEIRA, A. M. **Foz do Iguaçu: rede sul-americana**. 171 f. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2006.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Editora Contexto, 1990.

SALAMUNI, R.; SALAMUNI, E.; ROCHA, L. A.; ROCHA, A. L. Parque Nacional do Iguaçu, Pr: cataratas de fama mundial. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. (orgs.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP). 2002, p. 313-321. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitios.htm#Vol1>

SALLUN, A. E. M.; SUGUIO, K., SALLUN FILHO, W. Geoprocessamento para cartografia do Alogruppo Alto Rio Paraná (SP, PR e MS). **Revista Brasileira de Cartografia**. Uberlândia, v. 59, n. 3, p. 289-299, 2007. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44896>

SANT’ANNA NETO, J. L. Clima e organização do espaço. **Boletim de Geografia**. Maringá, v. 16, n. 1. P. 119-132, 2011. 1988. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/12158>

SANTOS, B. de S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos estudos CEBRAP**. São Paulo, n. 79. P. 71-94, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/i/2007.n77/>

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 3 ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1993. 155 p.

_____. **A Natureza do Espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4 ed. São Paulo: EdUSP, 2006. 259 p.

_____. **Espaço e método.** 1º ed. São Paulo: Nobel, 1985. 88p.

SEYLER, D. The economy. In: HANRATTY, D. M.; MEDITZ, S. W. (orgs.) **Paraguay: a country study.** 2º ed. Washington: Library of Congress, 1990. 97-156. Disponível em: http://memory.loc.gov/master/frd/frdcstdy/pa/paraguaycountry00hanr_0/paraguaycountry00hanr_0.pdf

SCHADEN, E. **Aspectos fundamentais da cultura Guarani.** 3 ed. São Paulo: Editora EPU/EdUSP. 1974, 209 p.

SCHALLENBERGER, E. **A integração do Prata no sistema colonial.** 2º ed. Cascavel: Edunioeste, 2015, 212 p.

SCHÄFFER, W. B. ROSA, M. R.; AQUINO, L. C. S. de.; MEDEIROS, J. de D. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?:** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: Editora MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf

SCHWEITZER, A. Dinámicas especiales y territorios de la integración en las fronteras del Iguazú. In: GUIBERT, M.; CARRIZO, S. C.; LIGRONE, P.; MALLARD, B.; MÉNANTEUAU, L.; URIBE, G. (orgs.). **Le bassin du Río de la Plata:** Développement local et intégration régionale. Toulouse: Presses Universitaires du Mirail, 2009. p. 313-330.

SILVA, W. C. P.; OLIVEIRA, J. D. de.; NONATO JÚNIOR, R. David Harvey e o pensamento marxista na geografia. **Espaço Aberto** – Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 9, n. 2, p. 157-171, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/28835/17612>

SMITH, N. Gentrificação, a fronteira e a reestruturação do espaço urbano. **GEOUSP: espaço e tempo.** São Paulo, v. 11, n. 1, 2007. P. 15-31. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74046>

SOARES, A. L. **Guarani:** Organização Social e Arqueologia. Porto Alegre: DIPUCRS. 1997. 256 p.

SOTUYO, P. C. G. **Segregação urbana: estudo de caso das vilas de Itaipu.** 159 f. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Centro de filosofia e Ciências Humanas, Florianópolis, 1998.

SOUZA, A. A. de. **Itaipu e a urbanização da zona de fronteira: cidade e conjuntos habitacionais da usina hidrelétrica.** 192 f. Dissertação de Mestrado em Urbanismo – Pontifícia Universidade Católica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Campinas, 2012.

SOUZA, E. B. C. de. **A (re)produção da região do lago de Itaipu**. 1 ed. Cascavel: Edunioeste. 2009, 222 p.

SOUZA M. L. de. Semântica urbana e segregação: disputa simbólica e embates políticos na cidade “empresarialista”. In: VASCONCELOS, P. de A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (orgs.) **A cidade contemporânea: segregação espacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013, p. 127-146.

SPOSITO, M. E. B. Segregação socioespacial e centralidade urbana. In: VASCONCELOS, P. de A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (orgs.) **A cidade contemporânea: segregação espacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013, p. 61-93.

_____. A produção do espaço urbano: escalas, diferenças e desigualdades socioespaciais. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de.; SPOSITO, M. E. B. (orgs) **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. 1º ed, 5º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2017, p. 123-145.

SPOSITO, M. E. B.; GÓES, E. M. **Espaços fechados e cidades: insegurança urbana e fragmentação socioespacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Unesp, 2013. 359 p.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambiente fluvial**. 2º ed. Florianópolis: Editora da UFSC/ Editora da UFPR, 1990. 183 p.

TEOBALDO NETO, A. **A geografia do risco e da vulnerabilidade ao calor em espaços urbanos da zona tropical: o caso Cuiabá/MT**. 327 f. Tese de Doutorado em Geografia - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2019.

THAUMATURGO, L. R. Y. **A expansão urbana e o crescimento populacional em áreas do entorno de grandes reservatórios: o caso de Foz do Iguaçu**. 150 f. Tese de Doutorado em Engenharia Mecânica - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2012.

THOURET, J. C. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. In: VEYRET, Y (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2º ed, 1º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2015, p. 83-112.

TRATADO DE ITAIPU. **Decreto nº 72.707, de 28 de agosto de 1973**. Promulga o Tratado entre a República Federativa do Brasil e a República do Paraguai, para o Aproveitamento Hidrelétrico dos Recursos Hídricos do Rio Paraná, Pertencentes em Condomínio aos dois Países, desde e inclusive o Salto Grande de Sete Quedas ou Salto de Guaira até a Foz do Rio Iguaçu, bem como as seis Notas trocadas entre os Ministros das Relações Exteriores dos dois países. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D72707.htm

TRICART, J. Os tipos de leitos fluviais. **Notícias Geomorfológicas**. Campinas, v. 6, n. 11, 1966, p. 41-49.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. Capítulo 14 do **Livro Água Doce**. IPH/UFRGS. 40p, 1997. Disponível em: < http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-terrimorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/aguanomeio%20urbano.pdf>

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

VASCONCELOS, P. de A. Contribuição para o debate sobre processos e formas socioespaciais nas cidades. In: VASCONCELOS, P. de A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (orgs.) **A cidade contemporânea: segregação espacial**. 1º ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013, p. 17-37.

VELASCO, I.; FRITSCH, J. M. Mesoscale convective complexes in the Americas. **Journal of Geophysical Research**. v. 92. d. 8, p. 9591-9613, 1987. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/JD092iD08p09591>

VEYRET, Y. Introdução. In: VEYRET, Y (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2º ed, 1º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2015, p. 11-21.

VEYRET, Y.; RICHEMOND, N. M. de. O risco, os riscos. In: VEYRET, Y (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2º ed, 1º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2015, p. 23-24.

_____. Definições e vulnerabilidades do risco. In: VEYRET, Y (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2º ed, 1º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2015, p. 25-46.

_____. Representação, gestão e expressão espacial do risco. In: VEYRET, Y (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2º ed, 1º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2015, p. 47-61.

_____. Os tipos de risco. In: VEYRET, Y (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2º ed, 1º reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2015, p. 63-82.

VILLAÇA, F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. **Estudos Avançados – dossiê: São Paulo, hoje**. São Paulo, v. 25, n. 71, p. 37-58, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10597>

WACHOWICZ, R. C. **Obrageros, mensus e colonos: história do oeste paranaense**. 2º ed, Curitiba: Editora Vicentina, 1987, 218 p.

ZAAR, S. M. H. A migração rural no Oeste Paranaense / Brasil: a trajetória dos “brasiguaios”. **Scripta Nova – Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona, v. 88, n. 94, p. 1-17, 2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-94-88.htm>