



**JULIA MACHADO PELEGRINI**

**DIAGNÓSTICO SÓCIO HISTÓRICO NA AVALIAÇÃO DA DRENAGEM URBANA  
E SUA GOVERNANÇA NO 4º DISTRITO DE PORTO ALEGRE/RS**

PORTO ALEGRE - RS

FEVEREIRO/2022

**Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul –  
UFRGS**

**Instituto De Pesquisas Hidráulicas – IPH**

**Agência Nacional Das Águas – ANA**

**Mestrado Profissional em Rede Nacional em  
Gestão e Regulação de Recursos Hídricos**

JULIA MACHADO PELEGRINI

**DIAGNÓSTICO SÓCIO HISTÓRICO NA AVALIAÇÃO DA DRENAGEM URBANA  
E SUA GOVERNANÇA NO 4º DISTRITO DE PORTO ALEGRE/RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Agência Nacional das Águas, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre

**Orientadora:** Profa. A Dra. Ana Luiza Carvalho Rocha

PORTO ALEGRE - RS

04/02/2022

### CIP - Catalogação na Publicação

Pelegrini, Julia Machado  
DIAGNÓSTICO SÓCIO HISTÓRICO NA AVALIAÇÃO DA  
DRENAGEM URBANA E SUA GOVERNANÇA NO 4º DISTRITO DE  
PORTO ALEGRE/RS / Julia Machado Pelegrini. -- 2022.  
113 f.  
Orientadora: Ana Luísa Carvalho da Rocha.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas  
Hidráulicas, Programa de Pós-Graduação em Gestão e  
Regulação de Recursos Hídricos, Porto Alegre, BR-RS,  
2022.

1. Antropologia. 2. Recursos Hídricos. 3. Gestão.  
I. da Rocha, Ana Luísa Carvalho, orient. II. Título.

**Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul –UFRGS**

**Instituto De Pesquisas Hidráulicas – IPH**

**Agência Nacional Das Águas – ANA**

**Mestrado Profissional em Rede Nacional em  
Gestão e Regulação de Recursos Hídricos**

Defesa da dissertação de mestrado da Julia Machado Pelegrini, intitulada: DIAGNÓSTICO SÓCIO HISTÓRICO NA AVALIAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E SUA GOVERNANÇA NO 4º DISTRITO DE PORTO ALEGRE/RS, orientado pela Profa. A Dra. Ana Luiza Carvalho Rocha, apresentada à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da UFRGS, em 04 de fevereiro de 2022.

Os membros da Banca Examinadora consideraram a candidata\_\_\_\_\_.

Banca Examinadora:

.  
Dra. Cornélia Eckert/ UFRGS-IFCH

.  
Dr. Fernando Mainardi Fan/ UFRGS-IPH

## AGRADECIMENTOS

Nesta dissertação, o tempo despendido foi longo e muitas vezes desafiador, um esforço que demandou muitas horas de dedicação. Sua escrita só foi possível pela generosidade, pela solidariedade e, por que não dizer, pela paciência daqueles que me acompanharam numa busca incansável para torná-la real, concreta. Uma lista extensa, a qual não tenho como fazer uma referência completa de todos que estiveram comigo. Essas pessoas foram imprescindíveis e tenho por elas uma imensa gratidão.

A professora Ana Luísa Carvalho da Rocha, minha orientadora, amiga, pessoa extremamente generosa no compartilhamento do conhecimento, pela valiosa e rara orientação. Um apoio à compreensão de que as coisas estão no mundo só que eu preciso aprender. Um incentivo permanente diante das minhas dúvidas, preocupações e angústias, não permitindo que eu desistisse no meio do caminho.

À professora doutora Cornélia Eckert, ao professor doutor Fernando Mainardi Fan que participaram do meu Exame de Qualificação, pelos comentários e pelos aportes que permitiram encontrar um caminho mais seguro para seguir na pesquisa desta dissertação. São professores que acompanho há anos e é uma honra que participem do meu projeto, junto comigo e a Ana

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento

Às minhas amigas Sheila, Thawara e Viviane, pelas horas de leitura do trabalho, apoio junto a tudo, pela paciência e conselhos. Mostrando serem as melhores amigas arianas/leoninas/virginianas dos maiores corações do mundo.

Aos meus pais Ângelo e Nara por me darem a vida, pelos conselhos e serem uma das melhores pessoas do mundo.

Aos meus avôs Zé (*in memoriam*), Elma e Lolo (*in memoriam*), que sem dúvida ficariam muito felizes em ver mais uma de suas netas terminar seus estudos. À minha irmã Beatriz pelo carinho.

Ao Jonathan Querotti, meu digníssimo, pelo amor e paciência sem fim. Obrigada por esses dois anos morando juntos, por me tornar a mulher que sou. Juntos somos um só. À minha sogra Eva Luísa Querotti, que sem ela, não seria nada. Obrigada pelo melhor caráter do mundo.

Por fim, mas mais importante, à Deus, por tudo que me proporcionou, mesmo não sendo digna de tudo que me deste.

## RESUMO

Com o histórico da urbanização, pode-se entender melhor a migração da população para o 4º Distrito resultando na marginalização dos bairros mais a norte e noroeste. Enquanto a população do 4º Distrito interage com a falta de planejamento inclusivo da prefeitura de Porto Alegre, a mesma se reorganiza, marginalizando cada vez mais a drenagem urbana e os alagamentos com a extinção do departamento especializado em esgotamento pluvial. Mesmo com essa reorganização dos responsáveis pela drenagem urbana e cheias, ainda foram feitos estudos nesta área por empresas, órgãos estaduais e órgãos federais. Entretanto, esses estudos são divergentes tanto em metodologias quanto em resultados finais. No entanto, os estudos não levam em consideração a estrutura sucateada e os pontos de alagamentos em locais marginalizados, como os bairros Humaitá e Farrapos, onde segundo as reportagens jornalísticas apresentam muitos pontos de alagamentos. Há a necessidade de gerar um novo mapa, onde demonstra alagamentos históricos e recorrentes junto com a população. Este poderá ser relacionado com obras antigas, para verificar o dimensionamento dessas obras ou a necessidade de novas obras. Essas novas decisões poderão mudar o rumo da governança no que tange à drenagem urbana porto alegreense e trará uma otimização do dinheiro público para essa área e uma consequente valorização no valor da terra nesses locais.

Palavras-chave: Alagamento, Governança e antropologia

## ABSTRACT

With the history of urbanization, it is possible to better understand the migration of the population to the 4th District, resulting in the marginalization of neighborhoods further north and northwest today. While the population of the 4th District interacts with the lack of inclusive planning in the city of Porto Alegre, it reorganizes itself, increasingly marginalizing urban drainage and flooding with the extinction of the department specializing in rainwater sewage. Even with this reorganization of those responsible for urban drainage and floods, studies were carried out in this area by companies, state and federal agencies. However, these studies are divergent both in methodologies and in final results. However, the studies do not consider the scrapped structure and the flooding points in marginalized areas, such as the Humaitá and Farrapos neighborhoods, where, according to journalistic reports, there are many flooding points. Thus, there is a need to generate a new map, which demonstrates historical and recurrent flooding along with the population. This can be related to old works, to verify the dimension of these works or the need for new works. Therefore, these new decisions may change the direction of governance with regard to urban drainage in Porto Alegre and will bring an optimization of public money to this area and a consequent increase in the value of land in these locations.

Keywords: Flooding, Governance and Anthropology



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arroio da Areia, Porto Alegre.	14
Figura 2 - Localização dos bairros na cidade de Porto Alegre.	18
Figura 3 - Localização dos bairros em detalhe	18
Figura 4 - Edificações no 4° Distrito	19
Figura 5 - Rodovia Do Parque Avança Sobre A Freeway	21
Figura 6 - Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí	26
Figura 7 - Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí	27
Figura 8 - Urbanização em dezembro de 1984	32
Figura 9 - Urbanização em dezembro de 1994	32
Figura 10 - Urbanização em dezembro de 2004	33
Figura 11 - Urbanização em dezembro de 2014	33
Figura 12 - Urbanização em dezembro de 2020	34
Figura 13 - Planta da cidade de 1906	35
Figura 14 - Obra de infraestrutura e macrodrenagem na Vila Asa Branca - Sarandi. .....	38
Figura 15 - Obra de macrodrenagem na Av. Panamericana - Lindóia	40
Figura 16 - Obra de macrodrenagem da Vila Minuano	41
Figura 17 - Obra de Macrodrenagem da avenida São Pedro - São Geraldo	42
Figura 18 - Mapa com a localização de artistas, economias criativas, patrimônios históricos e ambientais do Distrito Criativo, mostrando também a segregação dos bairros mais pobres.	46
Figura 19 - Plano Geral de Melhoramentos", João Moreira Maciel, Porto Alegre, 1914	54
Figura 20 - Planta da cidade de Porto Alegre no Plano de melhoramento	55
Figura 21 - Planta de Porto Alegre em 1833	56
Figura 22 - Mapa de Porto Alegre - 1881	57
Figura 23 - Mapa de Porto Alegre - 1868	57
Figura 24 - Plano Diretor de Gladosch	58
Figura 25 - Plano de 1959. F.	59
Figura 26 – 1° Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU).	60
Figura 27 - Organograma do DEP	65
Figura 28 - Organograma DMAE: Coordenação de Pluvial.	67

Figura 29 - Organograma DMAE: Equipe de Manutenção de Pluvial.	68
Figura 30 - Organograma DMAE: Coordenação de Pluvial Distrital.	69
Figura 31 - Região de Gestão de Planejamento/99	74
Figura 32 - Área de Ocupação Intensiva e Área de Ocupação Rarefeita	75
Figura 33 - Macrozonas do PDDUA	77
Figura 34 - Planejamento de como recuperar as áreas degradadas	78
<i>Figura 35 - Mapa da sede dos municípios na bacia do Rio Gravataí.</i>	79
Figura 36 - Localização e nomeação de algumas Bacia Hidrográfica de Porto Alegre. .....	81
Figura 37 - Mancha de Inundação METROPLAN.	85
Figura 38 - Esquema da cheia de 1967	86
Figura 39 - Caracterização Alvorada-Porto Alegre pela mancha de inundação da METROPLAN.	87
Figura 40 - Carta de suscetibilidade a inundações de Porto Alegre.	89
Figura 41 - ObservaPoa	98
Figura 42 - Portais da Prefeitura de Porto Alegre.	99
Figura 43 - Mapa do sítio eletrônico da METROPLAN, com destaque ao Plano Metropolitano de Proteção Contra Cheias.	100
Figura 44 - Mapa do sítio eletrônico da CPRM, na página das cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações.	101
Figura 45 - Mapa com a comparação das manchas de inundações e o 4° Distrito. .....	102

## LISTA DE SIGLAS

AOI - Área de Ocupação Intensa

AOR - Área de Ocupação Rarefeita

BNH - Banco Nacional de Habitação

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CIUPA - Inteligência Urbana

CPH - Centro de Pesquisa Histórica

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DEM HAB - Departamento Municipal de Habitação

DEP - Departamento de Esgoto Pluvial

DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento

DRH - Departamento de Recursos Hídricos

METROPLAN - Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional

OBSERVAPOA - Observatório da Cidade de Porto Alegre

PBRG - Plano de Bacia do Rio Gravataí

PDDrU - Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental

PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos

PROPLAN - Programa Especial de Reavaliação do Plano Diretor

RGP - Regiões de Gestão de Planejamento

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente

SMAM - Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SMIM - Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura de Porto Alegre

SMURB - Secretaria Municipal de Urbanismo

SubUEU - Subunidade de Estruturação Urbana

TR - Termo de Referência

UEU - Unidade de Estruturação Urbana

## SUMÁRIO

COMO TRANSFORMAR UMA ENGENHEIRA EM UMA APRENDIZ DE ANTROPÓLOGA	13
Objetivo	15
Eixos de estudo dentro do ProfÁguas	16
INTRODUÇÃO	17
O foco da pesquisa: 4° Distrito	17
Planejamento Urbano, inundações e enchentes: um espaço de problemas	25
DAS TÉCNICAS DA PESQUISA ANTROPOLÓGICA AOS ESTUDOS DE HIDROLOGIA	29
Alagamentos e Inundações: Um espaço de problema	29
Regulação de alagamentos e inundações em Porto Alegre	34
O levantamento de dados secundários e os quadros sinópticos	36
Estudo de caso e estudo de caso e estudo de caso etnográfico	46
O diário de campo	48
O trabalho de campo e o uso do registro visual	49
A observação participante e etnografia de rua	49
Etnografia virtual	50
A história ambiental, uma inspiração inicial	51
OBTENÇÃO DE DADOS: UM DOS PRINCIPAIS ERROS NA ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO SÓCIO HIDROLÓGICO NA ÁREA DE DRENAGEM URBANA	54
Acessibilidade de dados e os ambientes virtuais	54
A divergência entre dados e informações no ambiente virtual	60
UM POUCO DE HISTÓRIA: OS PLANOS URBANOS DE PORTO ALEGRE E AS INUNDAÇÕES COMEÇARAM NO 4° DISTRITO	63
A cidade e as águas	63
Crescimento urbano e planos urbanísticos	57
Políticas públicas e a gestão do crescimento metropolitano de Porto Alegre	71

Drenagem urbana e esgotos pluviais no organograma do DEP	74
PLANEJAMENTO URBANO EM PORTO ALEGRE	82
Planejamento urbano ambiental e da drenagem urbana	82
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental	82
Plano Diretor de Drenagem Urbana	89
Planos Relacionados a inundações	93
PESQUISA SOCIAL E MODELOS PROGRAMACIONAIS MATEMÁTICOS	100
Modelagem matemática, hidráulico-hidrológico e deficiências no sistema de drenagem	100
Antropologia nos modelos numéricos matemáticos: a etnografia para os estudos hidrológicos	103
CONSIDERAÇÕES	114
BIBLIOGRAFIA	116

## COMO TRANSFORMAR UMA ENGENHEIRA EM UMA APRENDIZ DE ANTROPÓLOGA

Meu nome é Julia, minha formação de graduação é em Engenharia, especificamente na área de Engenharia Hídrica. Essa área de conhecimento sempre me intrigou e meu interesse, em particular pela região da foz do Rio Gravataí, cujas águas compõe os cursos de água que formam a bacia hidrográfica <sup>1</sup> do Lago Guaíba, se relaciona com o fato de ter minha origem ligada a uma cidade pequena (e um bairro menor ainda) chamada Cachoeirinha, na região metropolitana de Porto Alegre.

Como aluna do curso de Engenharia Hídrica da UFRGS fiz um projeto, junto com estudantes de arquitetura da UFRGS, onde havia estudantes de arquitetura de outros países, entre eles da Argentina e da França. E dentro destas atividades participei, em 2016, de um ateliê de estudos voltado para drenagem urbana e construção de fossas sépticas para o bairro. Este foi, sem dúvida, o meu primeiro contato com a drenagem urbana e, de alguma forma (sem me dar conta), das técnicas e procedimento de investigação da área de antropologia como estudante universitária e que vim a sistematizar, mais tarde, quando inicio o meu pós-graduação junto ao Prof.Água, nas disciplinas Cultura e Ambiente e Cidadania, gestão participativa e controle social dos usos das águas, ministradas pela Profa. Ana Luiza Carvalho da Rocha, e que foi fundamental para a execução deste projeto de pesquisa.

Ainda na condição de aluna de graduação do curso de Engenharia hídrica, na UFRGS, outro momento importante em minha formação foi a constatação do papel importante dos aspectos sociais, históricos e culturais que estão presentes na resolução dos problemas de drenagem em áreas urbanas. Refiro-me aqui ao meu estágio não obrigatório que realizei na Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, no Departamento de Planejamento, e onde participei em diversos projetos, entre eles, dos Planos de Bacias Hidrográficas do Rio Negro, Mampituba e

<sup>1</sup> Uma bacia hidrográfica constitui-se no conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. A bacia hidrográfica é considerada a unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas.

Litoral e o projeto sobre a drenagem urbana da cidade de Santa Cruz do Sul.

Na sequência, em 2019, me formei em Engenharia Hídrica, após a finalização de meu estágio, e iniciei uma trajetória profissional dentro do mercado de trabalho como consultora ambiental na área de recursos hídricos. Estas consultorias incluíram drenagem hiper sustentável em Sapucaia do Sul/RS, laudos hidrológicos e hidráulicos por todo o Estado do Rio Grande do Sul, principalmente na serra gaúcha e região metropolitana de Porto Alegre, entre outros projetos da área. Logo após 6 meses de formada e fazendo consultorias, fui contratada pela RVM Engenharia, uma empresa de engenharia civil, como analista de engenharia hidráulica, onde comecei outra frente de trabalho, agora com a trabalhando com reestruturação da drenagem urbana da Bacia Hidrográfica Arroio da Areia, que abrange quase toda a zona norte de Porto Alegre, e por consequência o 4º Distrito, como demonstra a Figura 1.



Figura 1 - Arroio da Areia, Porto Alegre. Fonte: Allasia, 2003

Dentro desta empresa, consolidei meus interesses de estudos em engenharia hidráulica, drenagem urbana e hidrologia urbana, sempre em contato com as populações que viviam os efeitos destas obras e projetos e estranhando a pouca formação dos engenheiros nas áreas de estudos de ciências humanas ou ciências sociais aplicadas.

As experiências na área me conduziram, mais uma vez, na direção de minhas indagações, pois assumi a coordenação do Plano de saneamento básico da cidade de Joinville/SC, em especial da drenagem urbana, tendo como foco as manchas de inundações propostas dentro do próprio plano de saneamento. Esta experiência foi elucidativa pois, nas pesquisas, constatei havia duas manchas de inundações: uma construída pelos especialistas e peritos atuantes junto às instituições do município e suas autoridades e produzidas através de um software de modelagem matemática e, outra mancha de inundações, construída a partir dos registros de pesquisas obtidas através de técnicas e procedimentos de pesquisa nas ciências sociais junto às populações da região em foco. Para o caso do Plano Municipal de Saneamento Básico, sem menção, entretanto, a forma como essa metodologia foi concebida e aplicada.

A intenção da dissertação, em meados de 2019, era fazer um diagnóstico sócio histórico, com um enfoque da governança da drenagem urbana. Acompanhado da avaliação dos dois modelos numéricos disponíveis: o da CPRM e o da METROPLAN, que será melhor disposto ao longo do texto. Após essa avaliação era planejado fazer entrevistas não diretas da população local, em especial dos bairros



Humaitá e Farrapos. Entretanto, devido aos efeitos do COVID, a crise sanitária, crise econômica e as constantes guerras por território das facções locais, foi feito somente o diagnóstico sócio histórico com o foco da governança da drenagem urbana local, dando base para um futuro estudo de doutorado para completar esses pontos que não foram preenchidos.

### Objetivo

O objetivo desta pesquisa é investigar e montar o diagnóstico sócio antropológico, com foco de resgate de memórias ambientais nos locais onde há alagamentos no 4º Distrito, auxiliando no processo de decisão e de alocação recursos para a promoção de melhorias na drenagem urbana no contexto da cidade de Porto Alegre.

## Eixos de estudo dentro do ProfÁguas

Dentro dos eixos de estudo do mestrado profissional ProfÁgua, a regulamentação e a governança dos recursos hídricos vêm por encontro a esta pesquisa. Isto é devido a relação da gestão dos riscos e eventos críticos, a relação dos serviços públicos frente aos recursos hídricos e a relação da população local com a ocupação do solo local. Dentro desta relação, há uma reflexão da eficiência e da eficácia do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o papel dos gestores de nível municipal, estadual e federal.

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

### O foco da pesquisa: 4º Distrito

A área escolhida para o estudo de caso desta dissertação é usualmente denominada de 4º Distrito, área que a região norte da cidade de Porto Alegre que engloba os bairros Floresta, São Geraldo, Navegantes, Farrapos e Humaitá, bairros que têm suas memórias associadas a ocupação das áreas de banhado próximas às margens do Rio Gravataí, curso de água que nasce no Banhado grande e abrange especificamente, os municípios de Santo Antônio da Patrulha, Glorinha, Gravataí, Cachoeirinha, Alvorada e Viamão<sup>2</sup> A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, localizada na Região Hidrográfica da bacia do Guaíba, possui área de 2.015 km<sup>2</sup> e população estimada de 1.379.259, e a região foco do estudo faz limite também com a Foz do Rio Gravataí, ao norte, e o delta do Rio Jacuí, a oeste, como mostra a Figura 2 (visão global) e Figura 3 (visão em detalhe de cada bairro).

A área total de que trata o contexto da pesquisa forma uma faixa que faz limite com o Centro Histórico da capital Riograndense, continuando ao lado da área nobre do bairro Moinhos de Vento até a fronteira noroeste da cidade, onde fica a Arena do Grêmio Football Club. Este é o caso do bairro Floresta que se diferencia dos demais bairros assinalados (São Geraldo, Navegantes, Farrapos e Humaitá) Segundo apontam inúmeros estudos, entre eles o artigo recente de Apollo e Souza (2021: 1221), desde os anos 1990, nos projetos urbanos do poder público local, o bairro Floresta, se tornou “um espaço destinado a ser requalificado de alguma maneira, levando a sua demarcação no Plano Diretor (Porto Alegre, 2010) como área para Operação Urbana Consorciada”, os quais “imputar à área do 4º Distrito um novo rumo, vinculando a ele ideias como resiliência, tecnologia, cultura, inovação e empreendedorismo”.

<sup>2</sup> A denominação distritos para as regiões da cidade de Porto Alegre entra em desuso a partir do primeiro Plano Diretor de Porto Alegre, quando, finalmente, a cidade acaba sendo setorizada por bairros. Entretanto, a denominação do 4º Distrito como referência na atualidade, o que ocorre apenas com esse antigo distrito e não com os demais.

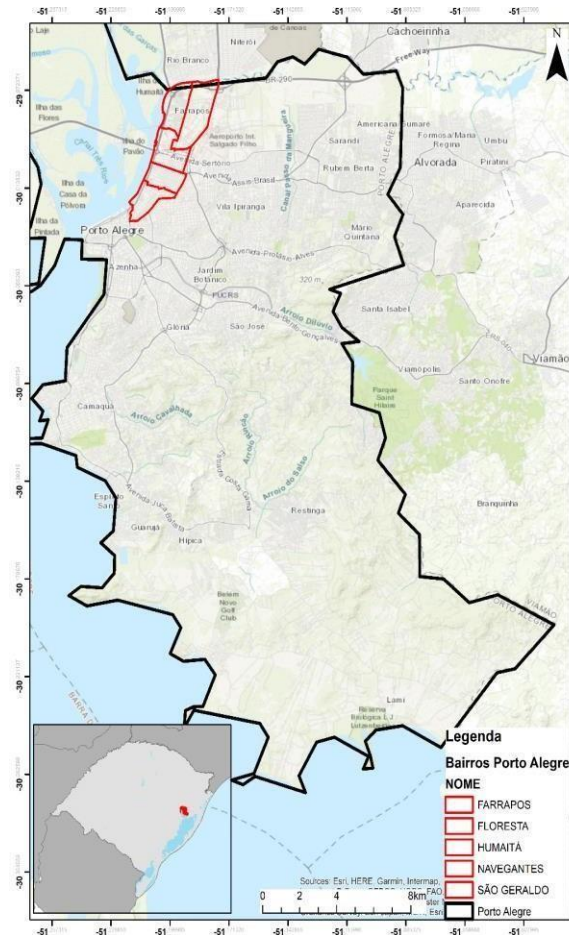


Figura 2 - Localização dos bairros na cidade de Porto Alegre. Fonte Própria da autora

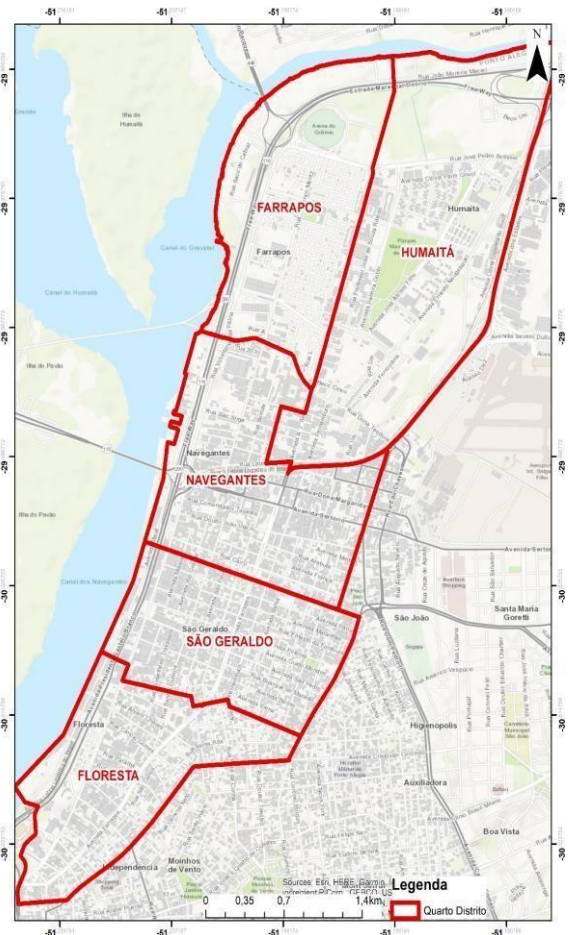


Figura 3 - Localização dos bairros em detalhe. Fonte Própria da autora

No século XX a área do 4º Distrito abrigou o Polo Industrial de Porto Alegre, tendo sido inclusive denominado de “bairro cidade” (Mattar, 2010). Ao longo do tempo, e principalmente aos longos dos anos 1970/80, os 594 hectares se degradam urbanamente devido ao declínio das atividades industriais situadas na região. Uma parte do 4º Distrito passa por um processo de gentrificação com algumas antigas edificações abrigando empresas de tecnologia da informação, setor de atividades associada às novas formas de produção econômica da indústria criativa, principalmente próximo à Avenida Farrapos.

Segundo os dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Urbanismo (SMURB) de 2010 diretamente para a pesquisadora, as edificações mais recentes no 4º Distrito (Figura 4), revelam poucos espaços “vazios” para a realização de empreendimentos imobiliários, e os que existem ficam, sua maioria, concentrados no Bairro Humaitá.

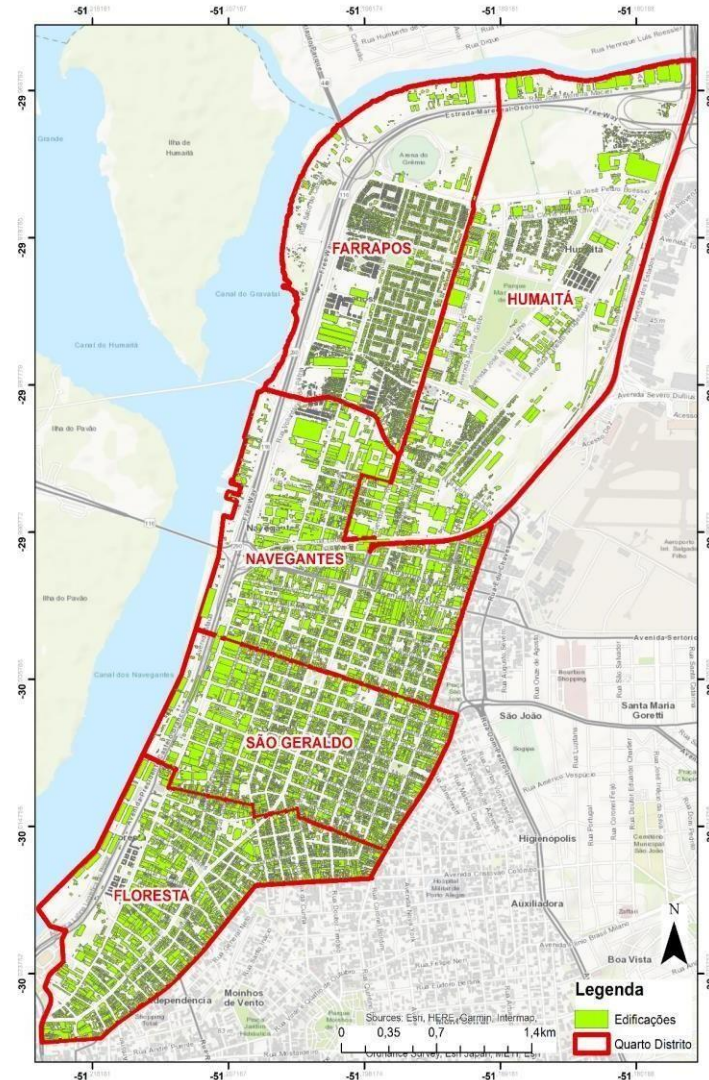


Figura 4 - Edificações no 4º Distrito. Fonte: Dados da SMURB e confeccionado pela autora

Entretanto, a mesma matéria aponta que além dos problemas da falta de iluminação pública e do abandono de algumas de suas zonas desde 1984 até os

Nos dias de hoje, se constata os empecilhos das constantes inundações em algumas áreas para a revitalização do 4º Distrito.

Importante salientar que o bairro Humaitá, em especial, segundo o Centro de Pesquisa Histórica (CPH), vinculada a Coordenação de Memória Cultural da Secretaria Municipal de Cultura, foi originalmente uma zona de aterro sanitário, é essencialmente residencial, dispondo de pequeno comércio que atende a moradores locais. Também, segundo o CPH:

“A partir dos anos de 1960, os problemas da cidade se ampliam, juntamente com o constante aumento populacional trazendo problemas como habitação, transportes e infraestrutura, que necessitavam de projetos de integração. É neste contexto que a expansão para a zona norte/nordeste da capital torna-se mais efetiva, já que os custos de moradia eram mais acessíveis em função da distância do centro. O Humaitá foi um dos setores residenciais projetados pela iniciativa privada nos anos de 1970, com o objetivo de responder aos problemas de habitação da cidade. A ocupação dessa área aconteceu ao longo dos anos 80 do século passado, bem como a ampliação dos edifícios residenciais”

O norte do bairro Humaitá, juntamente com o norte do bairro Farrapos, perto da Arena do Grêmio, antiga área de banhado, sofrem com um progressivo processo de densificação urbana em razão de construções de condomínios prediais na região, próxima ao Rio Gravataí, e que dá acesso à rodovia BR 488, a então denominada de “rodovia do parque”, saída de Porto Alegre para Canoas e os polos do Vale do Rio dos Sinos, Vale do Rio Taquari e Serra Gaúcha, como mostra a Figura 5.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> A abertura da Rodovia do Parque implicou no reassentamento populacional dos moradores desta antiga região de Porto Alegre, e a construção de uma vila (também em terreno que foi antigamente banhado, para abrigar as cerca de 600 famílias da região, instaladas, em sua grande maioria, no município de Canoas.



Figura 5 - Rodovia Do Parque Avançada Sobre A Freeway. Fonte: <https://portoimagem.wordpress.com/> (acesso, 11/11/2021)

A denominação de Rodovia do Parque se deve ao fato de que tal rodovia foi construída no Parque Estadual Delta do Jacuí, uma unidade de proteção integral, com uma extensão de 23 km e cruzando os municípios de Sapucaia do Sul, Esteio, Canoas e Porto Alegre. A obra contempla ações de monitoramento e controle dos recursos hídricos subterrâneos por meio de 14 poços piezométricos (equipamentos de observação no qual é medido o nível freático);

Esta fisionomia do bairro Humaitá entrecortada de viadutos e alças e acesso a BR 448, BR 101, BR 116 e BR 290 (anel rodoviário metropolitano), em particular, contrasta com a paisagem dos bairros Farrapos, Navegantes, São Geraldo e Floresta, bem mais populosos e que tem as suas peculiaridades nas formas de apropriação urbana do canal de Navegantes.

Segundo o CPH, o bairro Farrapos, cuja fisionomia expressa diferentes elementos de sua formação, desde o processo de sua industrialização, esvaziamento e reapropriação, é, hoje, em termos ambientais, marcado pela presença da Vila Farrapos e sua carência de infraestrutura, como descrito a seguir:

“Mais conhecido como Vila Farrapos, o bairro é uma das regiões mais carentes da cidade. Os habitantes são de origem humilde e muitos vivem em precárias condições de moradia. Os dois principais conjuntos habitacionais da região são o Loteamento Castelo Branco e a Vila Esperança, esta última construída pelo Demhab. A ocupação da região está ligada ao processo de crescimento populacional de Porto Alegre. Bairro essencialmente residencial, possui um posto de saúde para seus habitantes e um pequeno comércio de gêneros alimentícios”

Como o bairro Farrapos, região a norte do 4º Distrito localizado ao norte do Centro Histórico da cidade, limitada à oeste pelo lago Guaíba e à leste por bairros que concentram populações de maiores rendas (Floresta), o bairro Navegantes, encontra-se, nas últimas décadas, em estado de em depreciação urbanística, juntamente com os dois bairros anteriores, Humaitá e Farrapos.

Essa região antigamente marcada por uma paisagem de chácaras, quintas e pela construção da estrada de ferro ligando Porto Alegre a Novo Hamburgo, que passou a operar a partir de 1874, se tornou uma antiga área portuária que aportou diversos imigrantes desde o século XIX. Também passou a acumular, ao longo do tempo, um número expressivo de loteamentos irregulares e habitações precárias próximas às fábricas, e se tornou uma área ainda bastante subestimada nos planos urbanos, como os dois bairros anteriores, Humaitá e Farrapos. Segundo os registros do CPH:

“O Bairro Navegantes é um dos mais antigos da cidade. Sua localização já era nítida nas plantas da cidade no final do século XIX. As origens e ocupação da região estão ligadas ao trajeto para as colônias alemãs a partir 1824 e, em meados do século XIX, a ocupação do bairro já era digna de nota. [...] Ainda no século XIX, a região revelou-se com forte vocação industrial, e especialmente a partir de 1890, quando várias indústrias da Capital se instalam



no bairro. O crescimento industrial contribuiu para o aumento da população, pois seus moradores, em sua maioria operários, passaram a habitá-lo em função da proximidade com seus locais de trabalho. [...] Um dos grandes impactos urbanísticos para a região do bairro Navegantes foi a construção da ponte sobre o Rio Guaíba, inaugurada em 1958. Com a nova edificação, a tradicional Praça Navegantes ficou embaixo de uma das elevadas, mas se manteve no centro dos festejos realizados anualmente em honra da Santa Padroeira. [...] A região mantém seu caráter industrial, entretanto ampliou o setor de serviços. No bairro está localizado um dos maiores centros comerciais da cidade, o Shopping DC Navegantes, que atende tanto aos moradores do bairro quanto à redondeza, com seu comércio, restaurantes, teatro e, mais recentemente, um campus da faculdade gaúcha.”

O bairro São Geraldo é, como o bairro Navegantes, outro bairro que data do fim do século XIX. Este bairro é um dos mais privilegiados, em comparação aos outros, devido às obras de ampliação e pavimentação da Avenida Farrapos, que liga a região metropolitana, localizada na zona norte, com o centro da cidade. Diferente dos bairros citados anteriormente, este bairro mescla características residenciais e comerciais. Segundo o CPH, o bairro é caracterizado da seguinte maneira:

“A ocupação do bairro tem seu início em finais do século XIX, tornando-se mais efetiva no ano de 1895, quando a Companhia Territorial Porto-alegrense loteou, abriu e nomeou numerosas vias na região, ainda hoje existentes no bairro, como as avenidas Amazonas, Bahia, parte da avenida Ceará, Brasil, Pará, Paraná, Pernambuco e Maranhão. No mesmo ano, outro fator que contribuiu para maior ocupação foi a implantação do bonde da linha São João, pela Cia. Carris de Ferro Porto-Alegrense. O bairro

concentra, entre seus moradores, elevado número de descendentes de imigrantes italianos e alemães. [...] Com a agilização do plano urbano da cidade, a partir da década de 1940, a capital passa por grandes projetos de reordenamento, principalmente a abertura de grandes radiais. As obras de ampliação e pavimentação da avenida Farrapos proporcionaram ao bairro São Geraldo e região um desenvolvimento mais acelerado. Esta avenida é, até hoje, uma das mais importantes vias radiais de entrada para a cidade, desempenhando importante ligação de seu centro com seu núcleo industrial.”

Por fim, o bairro Floresta, um bairro consolidado a partir da Revolução Farroupilha., se destaca por ter sediado grandes indústrias do ramo alimentício, fábrica de fogões, camas, entre outros e que ainda mantém as características residenciais, mesmo com uma grande variedade comercial na região.

Segundo o CPH relata sobre o bairro:

“Trata-se de um bairro que, até ao final da Revolução Farroupilha, não passava de uma área de chácaras. A partir de 1850, foi dada continuidade de um caminho até a Estrada do Passo da Areia que, em 1857, recebeu o nome de rua da Floresta [...]A construção de um hospital no topo de um morro bastante arborizado, a Casa de Saúde Bela Vista, no ano de 1849, contribuiu para o desenvolvimento urbano de toda aquela região. Mais de cinquenta anos depois, em 1903, o hospital foi adquirido pelo Exército para tornar-se o Hospital Militar da Terceira Região, não pertencendo mais aos limites do bairro Floresta. Também grandes indústrias se instalaram por ali, como a Bopp, posteriormente Brahma, fabricante das melhores cervejas da época, além de fábricas de fogões, camas, de pregos, indústria de cigarros e outras, eis o porquê de ser chamado pela comunidade, na época, de

“bairro de chaminés” [...]Hoje, mantendo características residenciais, o bairro conta com grande variedade comercial onde, inclusive, a Fábrica da Brahma cedeu espaço ao Shopping Total, preservando ainda algumas características do prédio original.”

Todos os bairros mencionados, ainda que distintos em sua paisagem e na sua condição no interior dos planos urbanísticos de Porto Alegre (quanto mais em direção ao centro histórico mais variedade comercial e quanto mais ao norte, mais problemas de infraestrutura e mais pobreza na região), são frequentemente atingidos pelo mesmo problema: alagamentos.

### Planejamento Urbano, inundações e enchentes: um espaço de problemas

Os dados sobre a posição geográfica de Porto Alegre tornam a cidade “aliada” de enchentes e alagamentos. A cidade apresenta uma topografia complexa, formada por morros e áreas planas e baixas, com 27 arroios e seus braços, além de estar cercada pelo Rio Gravataí, Lago Guaíba e, ao sul, pela Lagoa dos Patos. As regiões baixas possuem aproximadamente 35% de sua área urbanizada abaixo da cota 3 (três metros acima do nível do mar). Ou seja, praticamente no mesmo nível médio das águas dos rios, sendo que boa parte destas áreas estão na zona norte da cidade. Em especial, na região do presente estudo este problema generalizado se dá em razão dos bairros estarem localizados na foz da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, e, além de ser um local com baixa altitude, tal está amplamente impermeabilizado, possibilitando a infiltração <sup>4</sup> das águas no solo.

Mais detalhadamente, o local de estudo está localizado no Baixo Gravataí, na margem esquerda, como mostra a Figura 6.

<sup>4</sup> A infiltração é o nome dado ao processo pelo qual a água atravessa a superfície do solo.



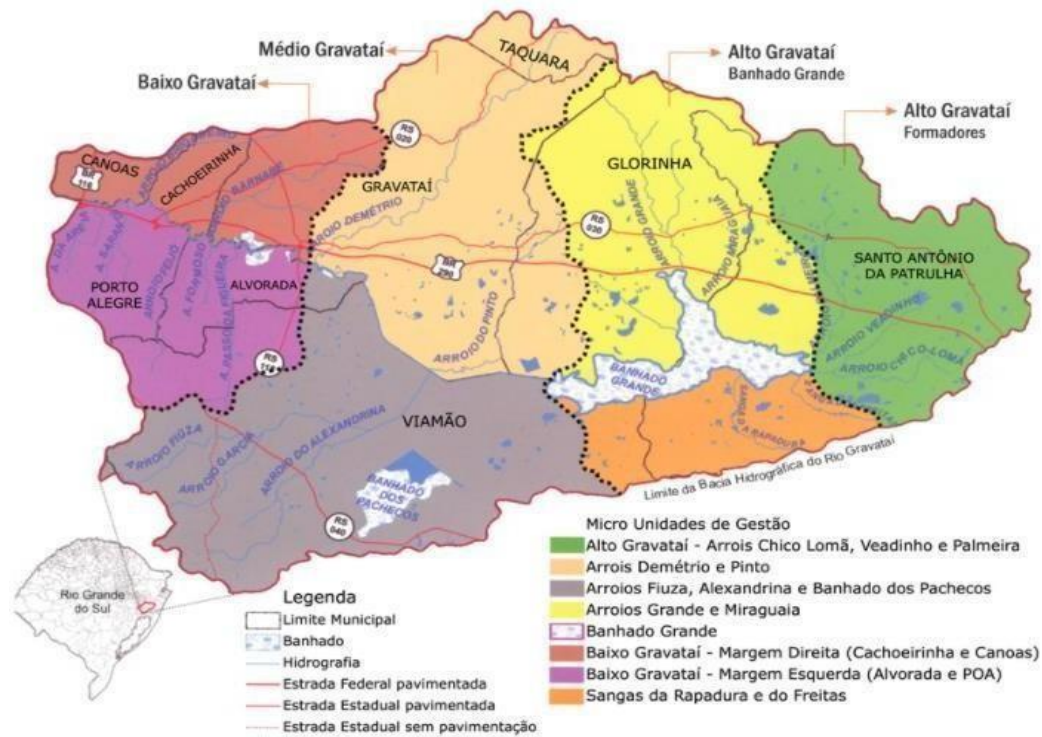


Figura 7 - Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Fonte: Mapa adaptado do comitê de bacia do Rio Gravataí

O planejamento urbano ganhou destaque na mídia brasileira, e no meio acadêmico, após a aprovação da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988. Isto é resultado da autonomia do município junto ao relevo no mapa administrativo do Brasil (DUARTE, 2009). Entretanto, o planejamento urbano remonta. Segundo Souza, 2004, o planejamento urbano é sempre uma das soluções para as dificuldades observadas nas cidades, entretanto, o autor questiona se apenas a implementação de um planejamento urbanístico soluciona todos os anseios da população.

Entretanto, antecedente ao planejamento urbano, em Porto Alegre, há os Planos de Melhoramentos, em especial no final do século XIX e início do século XX. Esses planos são muito semelhantes aos planos urbanos atuais, pois eles detêm intervenções no território, construindo e implementando abastecimentos de água e esgoto, reestruturação do sistema viário, implantação de parques e outros grandes sistemas de engenharia (DE FARIA, 2010).

Para descrever a diferença entre os planejamentos urbanos e os planos de melhoramentos, é necessário se aprofundar um pouco nos conceitos sobre o que é

cada um. A palavra “planejamento”, oriundo do dicionário de português brasileiro, é definido como:

“Ação de preparar um trabalho, ou um objetivo, de forma sistemática; planificação. [Economia] política. Desenvolvimento de projetos que buscam sanar os problemas sociais, econômicos, ou atingir certos objetivos de governo.”

Enquanto para a palavra “melhoramento”, o dicionário de português brasileiro define a palavra como:

“Ação de melhorar; melhorar. Adiantamento, aumento, progresso.”

O conceito de planejamento urbano, é um conceito moderno, oriundo da metade do século XX (POZZOBON,2018), havendo divisões claras entre funções, como função social, funções administrativas do governo e a função econômica das empresas locais por todo país e cidades. Já os planos de melhoramentos, segundo Pozzobon, 2018, havia uma concepção de urbanismo, entretanto a ideia do plano era mais voltada a questões como estética, salubridade e crescimento da cidade.

Mesmo havendo Planos de Planejamento Urbano (proposto pela primeira vez em 1979) e Planos de Melhorias (proposto pela primeira vez em 1914, pelo Plano Geral de Melhoramentos pelo arquiteto João Moreira Maciel) em Porto Alegre, a cidade vem enfrentando diversos problemas nesta área, como a frequente ocorrência de inundações e enchentes em diversas partes da cidade, como no quarto distrito.

## CAPÍTULO II

### DAS TÉCNICAS DA PESQUISA ANTROPOLÓGICA AOS ESTUDOS DE HIDROLOGIA

Hoje a palavra “desconstrução” está em alta nas mídias sociais. Entretanto, pouco se fala da origem deste termo. Haraway, 2000, descreve que a subjetividade humana é hoje uma construção em ruínas.

Minha formação em Engenharia, entretanto, moldou uma visão minha como profissional como alguém que trabalha com números e cálculos; programada para nunca errar (ou errar o mínimo) como se isso fosse possível. Sem dúvida, toda a obra de engenharia tem repercussões na vida humana: uma ponte, um edifício, um viaduto ou mesmo uma simples calçada ou muro se não for bem construído, nos mínimos detalhes, provoca tragédias. Mas na nossa formação a vida humana aparece sempre de uma forma indireta, como se não estivéssemos lidando com a vida social

Não temos o costume acadêmico de inserir técnicas e procedimentos de pesquisa da área das ciências sociais e humanas na nossa formação de engenharia. Esta pesquisa tem a proposta de construir este diálogo entre dois campos de conhecimento no esforço de revelar a importância dos estudos de antropologia, em particular antropologia ecológica, para os estudos de hidrologia e da gestão de recursos hídricos nos grandes centros urbano-industriais.

A relação entre a água e os humanos é indissociável; sem água não há vida e a humanidade, como uma expressão singular de vida, não sobrevive sem ela. Estas são premissas fundamentais das ciências biológicas tanto quanto das ciências humanas (TEIXEIRA, 2011). Sem a espécie biológica dos humanos, não há sociedade nem cultura, ainda que ambas não se limitem aos fenômenos da natureza.

#### Alagamentos e Inundações: Um espaço de problema

Para entender melhor o que a presente dissertação contextualiza, as definições de alagamento e inundação são dadas como:

**Alagamento** – Acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem urbana.

**Inundação** - Transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea). Existem três tipos de inundação:

- ☐ Inundação fluvial: quando ocorrem fortes chuvas que causam o transbordamento da água de rios e lagos;
- ☐ Inundação marítima: originada por grandes ondas e ressacas;
- ☐ Inundação artificial: causada por falhas humanas, como rompimento de barragens, acidentes na operação de comportas etc.

Os alagamentos e inundações constituem-se num dos importantes impactos sobre os centros urbanos contemporâneos, no Brasil e fora dele. Esses impactos podem ocorrer isoladamente ou de forma integrada devido à urbanização: são as inundações provocadas pela urbanização, ocorre devido a impermeabilização do solo, através de construções de casas e apartamentos, ruas calçadas, pátios, entre outros.

A parcela de água que deveria infiltrar no solo, acaba por escoar superficialmente pela cidade, que nem sempre há drenagem urbana adequada.

Estas inundações têm um tempo de retorno <sup>7</sup> médio (ou seja, tem uma probabilidade de ocorrer em determinado tempo) superior a dois anos. Essas condições acabam por ocorrer devido à falta de restrição a loteamentos de áreas de risco de inundações, delimitadas nos Planos Diretores Urbanos. Ou seja, sem essa restrição e com uma sequência de anos sem enchentes, acabam por ocorrer

<sup>6</sup> As planícies de inundação são áreas que margeiam os cursos d'água, podendo inundar em períodos de cheias. Possuem gradiente topográfico baixo, declividades brandas e solos aluviais;

<sup>7</sup> O tempo de retorno é o tempo médio em que um determinado evento natural é igualado ou superado. No caso da drenagem urbana, estamos falando da intensidade e duração de uma chuva.



ocupações no leito maior dos cursos hídricos, causando enormes prejuízos quando os anos sem enchentes acabam (TUCCI, 2007).

Alagamentos, como outros fatos da vida social e cultural, aos quais estão entrelaçados, não são apenas fatos que acontecem por acaso em um lugar aleatório do planeta Terra. Para entender essa relação dos grupos humanos com as inundações, é necessário conciliar dados de natureza e magnitudes diferentes, sem perder a perspectiva de suas interpelações sistêmicas.

No caso do 4º Distrito, este lugar tem as seguintes características:

- ☐ é um lugar extremamente populoso, onde há pouca área para crescer, pois já está bem consolidado, como demonstrado na sequência de figuras, representado pela Figura 8, em dezembro/1984, a Figura 9, em dezembro/1994, a Figura 10, em dezembro/ 2004, a Figura 11, em dezembro/2014 e a Figura 12, em dezembro/2020. Nota-se que desde a década de 1980 não há tanta evolução na densidade demográfica (como ocorre nas ilhas ao lado).
- ☐ Também o local está assentado na margem (e conseqüentemente, no leito maior) da foz do Rio Gravataí, onde tem a área da Bacia Hidrográfica igual a 2015km<sup>2</sup>, segundo o site da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Entretanto, devido ao fato de já ter um sistema anti-inundação do Guaíba e rio Gravataí, a região do 4º Distrito não inunda mais. Apenas alaga.

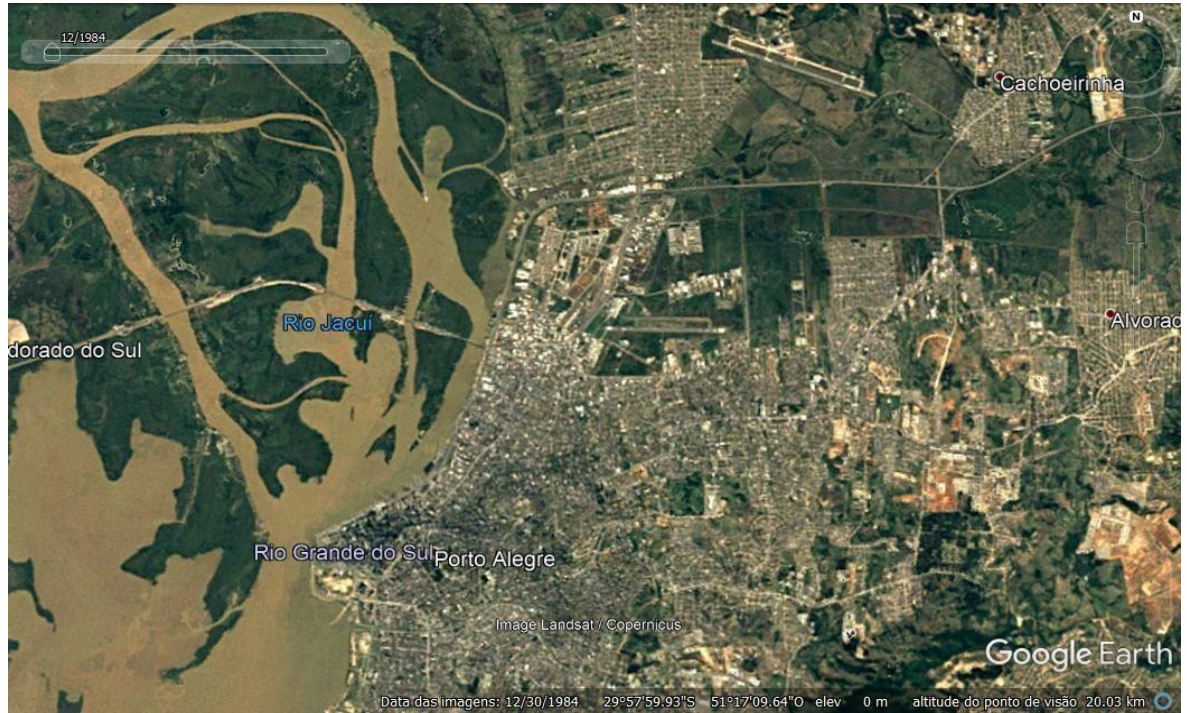


Figura 8 - Urbanização em dezembro de 1984. Fonte Google Earth

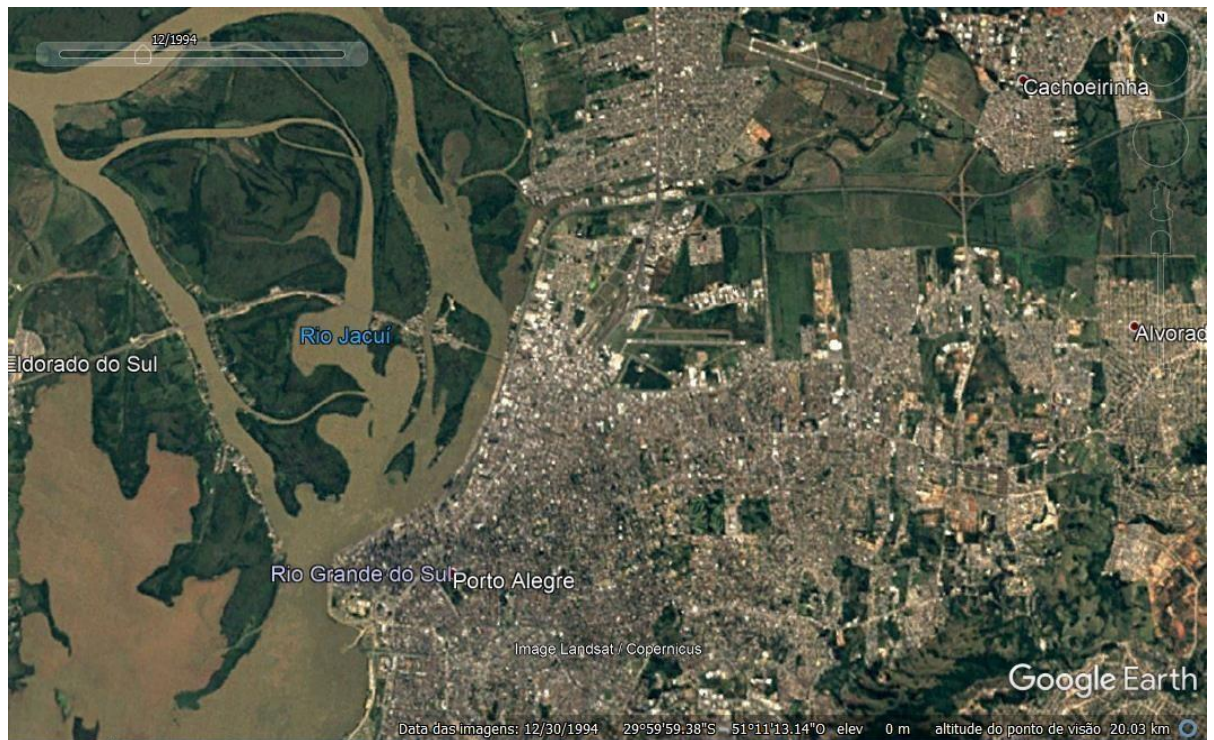


Figura 9 - Urbanização em dezembro de 1994. Fonte Google Earth

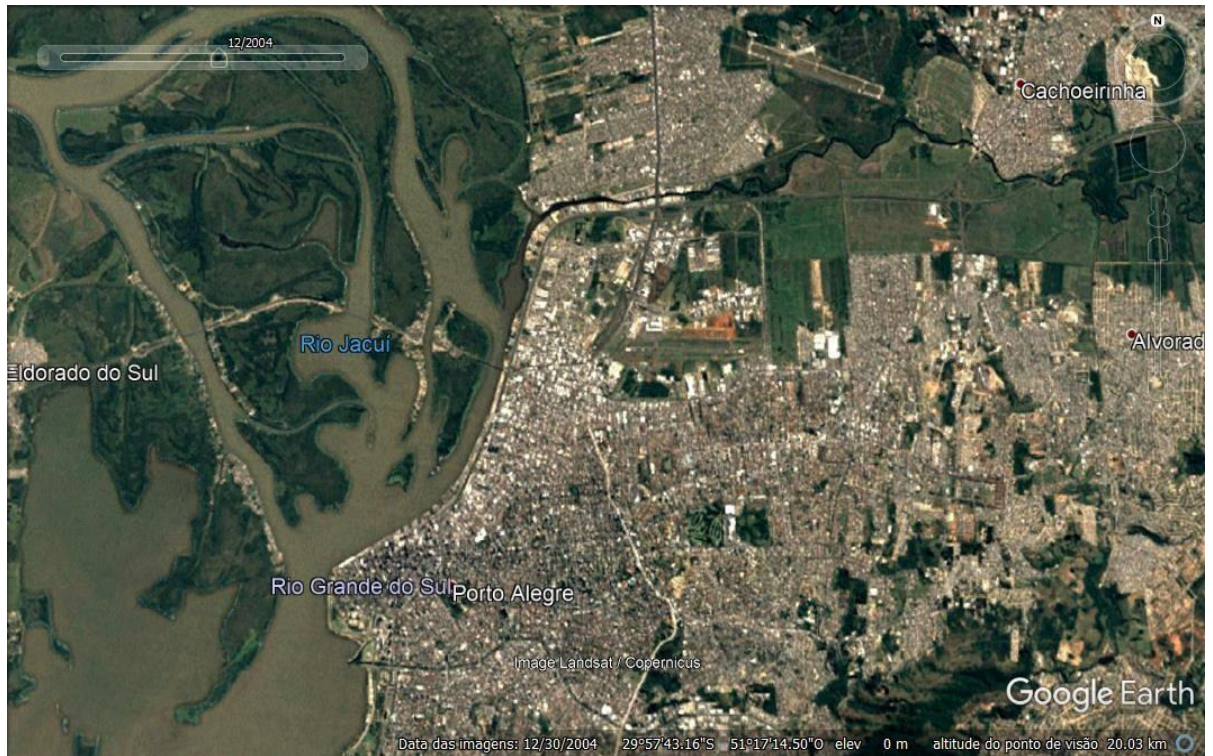


Figura 10 - Urbanização em dezembro de 2004. Fonte Google Earth



Figura 11 - Urbanização em dezembro de 2014. Fonte Google Earth

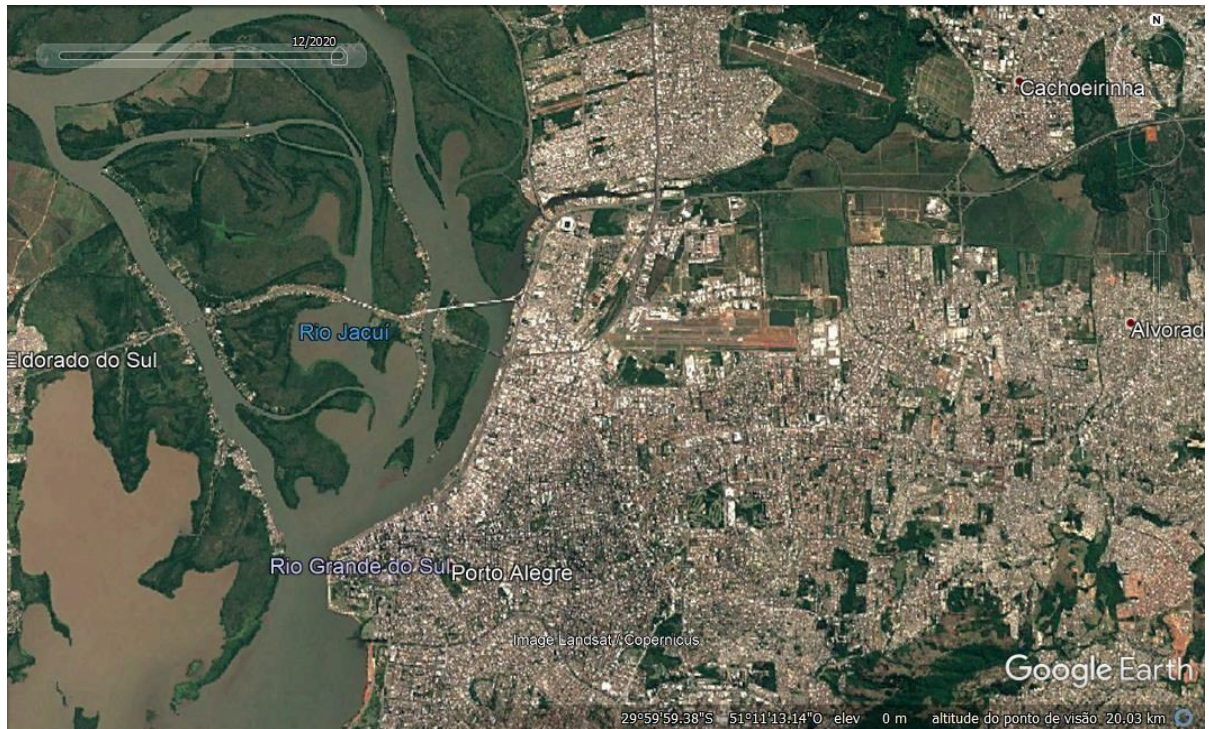


Figura 12 - Urbanização em dezembro de 2020. Fonte Google Earth

Para compreender melhor sobre os sistemas e processos de alagamentos, um dos métodos para fazer uma boa gestão e governança é a modelagem numérica matemática na área de hidráulica.

Conhecidos os processos e suas consequências, é necessário planejar-se a ocupação do espaço urbano com a infraestrutura e as condições que evitem impactos econômico-sociais sobre a sociedade. Políticas públicas e obras nos locais que ocorrem as inundações podem ser uma solução viável, quando bem aplicadas.

### Regulação de alagamentos e inundações em Porto Alegre

Mesmo com o Plano de Melhorias, onde já se havia os traçados para a Igreja do Bairro Navegantes, no Arraial Navegantes, da Planta da Cidade, datado de 1906 (Figura 13), o quarto distrito não houve um planejamento urbano prevendo a proteção consolidada para os moradores contra as enchentes e alagamentos no local.

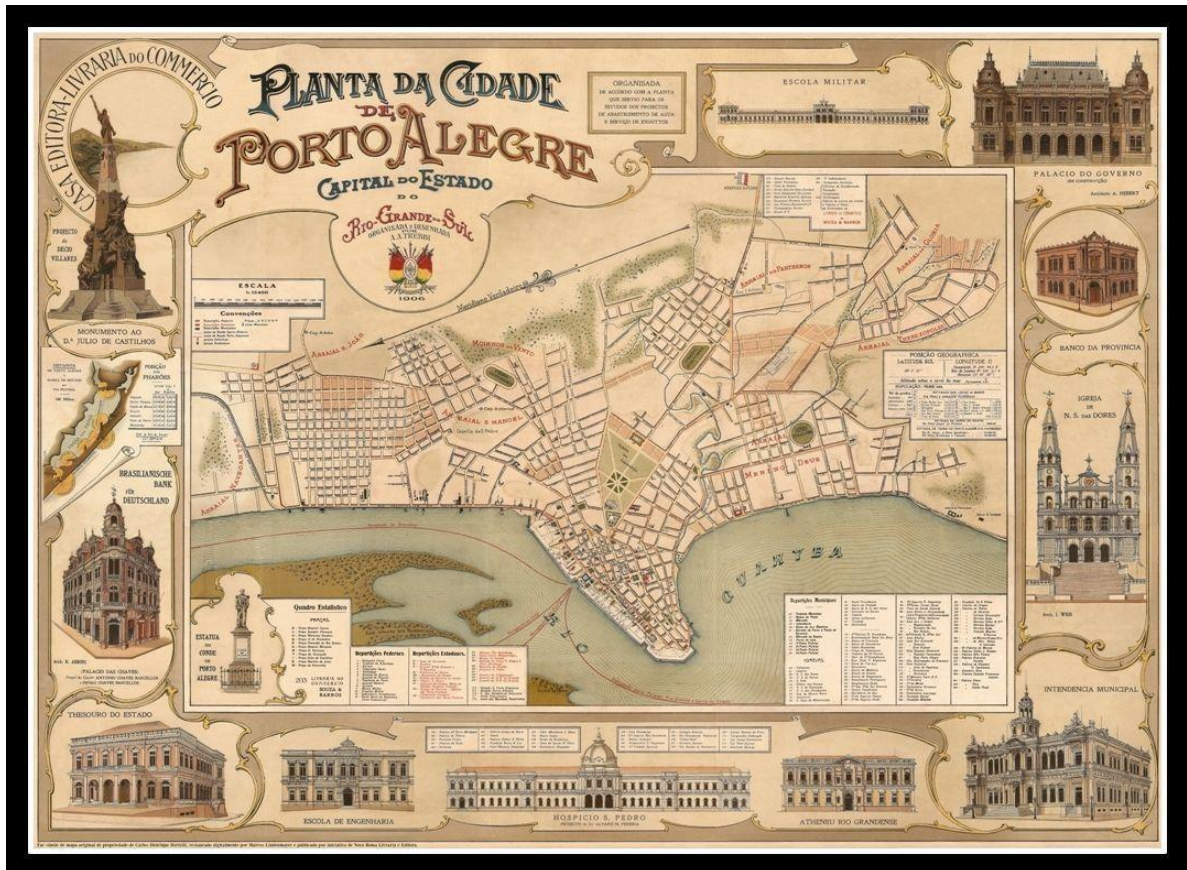


Figura 13 - Planta da cidade de 1906. Fonte desconhecida

O resultado desta falta de consolidação dos planos é uma imensa desorganização em relação à drenagem urbana pluvial, causando constantes alagamentos nos bairros.

O maior exemplo é o Plano Diretor da Drenagem Urbana de Porto Alegre, feito em 2005, 99 anos depois da primeira planta da cidade onde aparece o bairro Navegantes. 26 anos depois do primeiro Plano de Urbanização e, até a data de hoje (2021), não há revisão do Plano Diretor da Drenagem Urbana.

Não há muitas e nem novas políticas públicas junto a prefeitura de Porto Alegre para a drenagem urbana, para não se dizer que não há, somente é obedecido o Plano de Drenagem Urbana e o Plano Federal de Saneamento Básico. Há um sucateamento tão grande em relação às políticas públicas na área de drenagem urbana que o órgão responsável por essa área no âmbito municipal (DEP) foi proposto a extinção em 2017.

Em relação às políticas públicas na área de enchentes e inundações, a Secretaria Municipal de Segurança: Coordenação Geral Proteção e Defesa Civil de Porto Alegre elaborou um Plano de Contingência para o cenário de enchentes, baseado na Lei Federal nº 12.608/2012, que é para âmbito nacional. Porto Alegre não tem leis específicas para planos de contingências, ou quaisquer outros planos relacionados a inundações e enchentes (como a drenagem urbana), se limitando às leis de âmbito federal. Há somente estes dois planos (Plano de Drenagem Urbana e Plano de Contingência para o cenário de enchentes) para amparar os moradores que sofrem nestes locais, sem definir as peculiaridades de cada local da cidade. Não há como se comparar a infiltração da zona sul e zona leste da cidade (predominantemente rural e com baixa taxa de urbanização) com a zona norte e centro (predominantemente urbana e sendo parte das margens do Lago Guaíba).

### O levantamento de dados secundários e os quadros sinópticos

Esta pesquisa obedeceu em muitos momentos as técnicas da pesquisa antropológica, sendo que uma de suas etapas foi a realização de um levantamento de dados secundários, nos termos propostos por B. Malinowski, na introdução de sua obra “Os argonautas do Pacífico Ocidental (1980), e que o autor denominou de “quadros sinópticos”. Esta técnica apresentada pelo pai do trabalho de campo em Antropologia significa a possibilidade de o pesquisador realizar um levantamento exaustivo de todos os fatos ao seu alcance sobre o universo da sua pesquisa a partir dos seus problemas de investigação.

O conceito de quadro tem vários usos. Desta vez, estamos interessados em seu significado como o gráfico que detalha as relações entre vários dados. Sinóptico, por outro lado, é o que está ligado à sinopse: a narração resumida de um problema ou a representação gráfica que mostra elementos vinculados entre si. Essas ideias nos permitem avançar com a definição de quadro sinótico. Assim se chama a exposição em formato gráfico que, através de símbolos, simplifica a visualização de determinadas informações. Os quadros sinópticos combinam, portanto, palavras, frases e símbolos para estruturar os dados de maneira lógica e facilitar sua leitura e memorização. Dessa forma, contribuem para assimilar o conteúdo e adquirir conhecimento. Com um quadro sinótico, é possível contrastar diferentes teorias ou pensamentos.

A utilização de “quadros sinóticos”, mesmo que adaptado para este trabalho, resulta no levantamento o mais exaustivo possível dos documentos fundamentais da pesquisa etnográfica que lhe permitiram permite formular questões de investigação diretamente com os seus parceiros de pesquisa através, inicialmente, da de inferência a partir de conjunto de casos. As dificuldades deste levantamento serão objetos de análise em um dos capítulos desta dissertação.

Foi realizado, em um primeiro momento, um levantamento de quais e onde as obras relacionadas a enchentes, inundações e alagamentos estavam localizadas dentro do 4º Distrito. Esse levantamento foi feito através dos sites do extinto setor DEP, da Prefeitura de Porto Alegre. Além disso, também se pesquisou em jornais para encontrar as novas obras de revitalização na Bacia Hidrográfica do Rio da Areia, realizada pela empresa RVM, na qual a pesquisadora já havia trabalhado na condição de engenheira hidráulica.

No referido levantamento, a pesquisa enfrentou alguns importantes obstáculos como a ausência de informação oficial da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, desde a extinção do DEP, sobre a atualização das obras de drenagem, bacias de amortecimento, casas de bombas na região, os quais serão analisados no corpo destes estudos

Mais recentemente, dentro do site do extinto DEP, podemos verificar que há quatro obras próximas e na região de estudo em andamento e que foram objeto de estudo.

- Obra de infraestrutura e macrodrenagem da Vila Asa Branca - Sarandi | obra próxima ao 4º Distrito, mais a montante<sup>8</sup> do rio Gravataí,
- Obra de macrodrenagem da avenida Panamericana - Lindóia | obra próxima ao 4º Distrito, mais a montante do rio Gravataí,
- Obra de macrodrenagem da Vila Minuano | obra próxima ao 4º Distrito, mais a montante do rio Gravataí,

<sup>8</sup> A jusante é o lado para onde se dirige a corrente de água e montante é a parte onde nasce o rio. Por isso se diz que a foz de um rio é o ponto mais a jusante deste rio, e a nascente é o seu ponto mais a montante.

- Obra de macrodrenagem da avenida São Pedro - São Geraldo (concluída) | obra dentro do 4º Distrito, no Distrito Criativo.

No caso da Vila Asa Branca, trata-se de uma região de ocupação irregular, localizada na altura do número 7.678 da avenida Assis Brasil, bairro Sarandi. A Vila situa-se em uma área plana e baixa, com locais alagadiços e com sérios problemas de drenagem que afetam as famílias ali residentes. Obras que foram registradas ao longo do trabalho de campo realizado na área, a partir da técnica de etnografia de uso a partir do uso do registro visual fotográfico, conforme pode-se observar na Figura 14.



*Figura 14 - Obra de infraestrutura e macrodrenagem na Vila Asa Branca - Sarandi. Fonte: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p\\_secao=92](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=92)*

Nesta área de ocupação irregular onde se realizou um dos trabalhos de campo, o DEP construiu 1.653m de diques, sendo 880m de dique e 773m de vala, que foram implantados em toda a divisa da Vila Asa Branca. Estes diques, feitos de argila compactada, protegem a área baixa onde está inserida a vila do extravasamento das duas valas existentes no local. No prosseguimento da obra de drenagem urbana, serão construídas 109 casas, atendendo 170 famílias,



transformando o local, o qual enfrenta alagamentos há 30 anos, em um modelo a ser copiado no país, sendo o investimento total de 15,369 milhões de reais. Entretanto, essas informações sobre construção de casas não foram confirmadas pela prefeitura.

A obra contra alagamentos prevê a implantação de 3.429m de tubos e galerias pluviais, uma casa de bombas com capacidade de bombear 1.900l/s que será construída na rua B-2, junto ao canal existente, entre a rua Vinte e Cinco de Outubro e a rua C-2. Também a prefeitura não confirmou esta obra.

Outro local que o levantamento de dados secundários nos foi Avenida Panamericana, trecho entre a avenida Sertório até a avenida Assis Brasil (Figura 15), pois mesmo fora do trecho estudado, tem reflexos no mesmo, pois está situada a jusante do local. Além de ser a jusante, é uma das principais vias de acesso para o norte do 4º Distrito, causando impacto não só hidrológico, como social.

Nesta obra, percorreu os trajetos das escavações nas avenidas Assis Brasil, Panamericana, Sertório, e nas ruas Bogotá, Havana, Quito, Manágua, Costa Rica e Praça Libanesa. Beneficiando cerca de 100 mil moradores do Jardim Lindoia e bairros do entorno que sofrem com problemas históricos de alagamentos, principalmente nas imediações das praças Ponaim e Libanesa.

O orçamento inicial era de 5,6 milhões de reais na execução dos dois lotes que atingem 1.221m de redes pluviais com tubos de 0,30m de diâmetro até 1,50m de diâmetro e 1.526m de galerias de 2m de largura por 1,50m de altura. Essa obra foi finalizada no final de dezembro de 2021, não tendo informações que esses valores são reais por parte da prefeitura.



*Figura 15 - Obra de macrodrenagem na Av. Panamericana – Lindóia. Fonte: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p\\_secao=92](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=92)*

Outro local visitado e etnografado foi a Vila Minuano (Figura 16), no trecho da avenida Rocco Aloise com a avenida dos Gaúchos em direção à rua Francisco Pinto da Fontoura, onde foram colocadas as redes pluviais, e junto ao arroio Passo da Mangueira está sendo concluída a casa de bombas, em 2011. Essa informação também não foi atualizada pela prefeitura.

No local o DEP já implantou nova rede de drenagem com 1.265m de coletor geral de 1,50m de diâmetro. Desde a última atualização da prefeitura, a obra estava em fase final a construção de uma casa de bombas com 368m<sup>2</sup> e 5 bombas com capacidade de vazão de 8.000l/s de água da chuva. Ainda falta ser executado um dique com 767m de extensão na margem esquerda do Arroio Sarandi. O investimento foi de 9,9 milhões de reais até 2011.



*Figura 16 - Obra de macrodrenagem da Vila Minuano. Fonte:  
[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p\\_secao=92](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=92)*

Na continuidade do circuito, o levantamento de dados secundários nos conduziu a outro local de obras que acontece na Avenida São Pedro, especificamente no trecho entre a Avenida Castelo Branco até a Avenida Benjamin Constant, bairro São Geraldo (Figura 17). A obra visa controlar os alagamentos crônicos que vem ocorrendo historicamente na região, tendo em vista a topografia do terreno que é extremamente plano e com redes muito antigas e hidraulicamente insuficientes.

Nesta zona, mais distante do Centro Histórico, foram implantados 1.679m de redes pluviais entre tubos de até 0,60m de diâmetro e galerias de 1,50m por 1,50m de seção. Serão beneficiados 23 mil moradores da sub-bacia hidrográfica da casa de bombas 3.



*Figura 17 - Obra de Macrodrenagem da avenida São Pedro - São Geraldo. Fonte:  
[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p\\_secao=92](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=92)*

Além das obras de macrodrenagem, Porto Alegre, o levantamento nos permitiu repertoriar a grande gama de casas de bombas direcionadas a drenagem urbana e que segundo o site da Prefeitura de Porto Alegre protege a cidade contra as inundações do Rio Gravataí:

“Porto Alegre está protegida contra inundações dos rios Gravataí e Guaíba por um sistema de diques e comportas. Ao mesmo tempo, possui mais três mil quilômetros de redes, canais, galerias, condutos forçados, valos e arroios, que integram o sistema de drenagem pluvial da cidade. No entanto, para que as águas pluviais e os esgotos passem pelo sistema de proteção contra inundações e consigam entrar nos rios, especialmente quando o nível destes está elevado, é necessário um sistema de bombeamento composto por 19 Casas de Bombas.”

As casas de bombas localizadas na zona norte estão relacionadas na Tabela 1. Segundo o próprio site da prefeitura, todas as 86 bombas têm capacidade total de bombeamento de 170.000l/s de água de chuva, mas esse total pode não ser atingido devido a avarias em algumas bombas.

Tabela 1 - Casa de Bombas da zona norte de Porto Alegre

<b>Casa Bombas</b>	<b>Endereço</b>	<b>Área Protegida</b>	<b>Última reforma</b>
3	Av. Castelo Branco (junto à Av. São Pedro)	Av. São Pedro até a Av. Brasil	Reforma elétrica - 2008
4	Av. Castelo Branco (junto à ponte, acesso da Av. Sertório)	Av. Brasil até a Av. Sertório	Reforma elétrica - 2008
5	Autoestrada -BR 101 (junto à Vila Farrapos)	Parque Humaitá, Vila Farrapos	Reforma e ampliação da capacidade de bombeamento - 2011
6	BR 116 (embaixo do viaduto da Freeway)	Bairro Anchieta, incluindo o Aeroporto	Não encontrado
9	BR 101 (próximo à Av. Assis Brasil, junto ao Dique Sarandi)	Várzea do Sarandi	Reforma elétrica - 2008
10	Margem direita do Arroio Sarandi (junto ao dique) - Vila Nova Brasília	Vilas Elizabeth, União e Nova Brasília	Não encontrado
CB Vila Farrapos	Rua Frederico Mentz esquina Rua L	Vila Farrapos	Reforma elétrica - 2008
CB Eng. Silvio Brum	Av. Sertório, 3424, esquina Av. Rio São Gonçalo	Santa Maria Goretti e Vila Sesi	Reforma elétrica - 2008

<b>Casa Bombas</b>	<b>Endereço</b>	<b>Área Protegida</b>	<b>Última reforma</b>
CB Vila Asa Branca	Rua Nevani Bárbara Coelho, 477, acesso pela rua 25 de Outubro.	Vila Asa Branca / Sarandi	Não encontrado

Em todos os casos levantados a indagação sobre possíveis e prováveis avarias nas casas de bombas já existentes, considerando que há mais de 10 anos que não houve reformas no sistema de drenagem, como encontram-se as bombas 6,10 e CB Vila Asa Branca, além da real capacidade total de bombeamento de cada casa de bombas. Para ambas as indagações o levantamento de dados secundários não forneceu informações, sendo que no momento da pesquisa de campo os sites oficiais consultados bem como os técnicos da prefeitura não forneceram nenhum dado relevante.

Por fim, as novas obras de Porto Alegre para as enchentes e alagamentos ainda não finalizaram até a presente data deste estudo, mas se iniciaram em 2019. Tem-se o objetivo de melhorar a macrodrenagem do Arroio Areia. Segundo o prefeito de Porto Alegre em 2019, Nelson Marchezan Júnior: “Apesar de a população não visualizar esta grande obra, certamente vai sentir, pois vai reduzir sensivelmente os alagamentos na cidade” e “Por muitos anos Porto Alegre não investiu em drenagem e a população foi quem sofreu com esta falta de investimentos”. Entretanto, em todos os lugares se fala que o conjunto de 26 melhorias contempla 14 bairros da zona norte, somente se especifica que irá “melhorar o bairro Santa Maria Goretti e arredores”. Mais uma vez os bairros Humaitá e Farrapos são esquecidos das obras de enchentes, inundações

No 4° Distrito de Porto Alegre, as pessoas que moram nos bairros Farrapos e Humaitá, que são mais perto da Foz do Rio Gravataí são as que mais sofrem com a marginalização e, coincidentemente (ou não), sofrem mais com inundações. Já os bairros mais para o centro, como os bairros Floresta e São Geraldo, são bairros descritos como pertencentes ao “Distrito Criativo”, onde não há inundações, muito menos marginalizações como os dois bairros descritos anteriormente.

O Distrito Criativo não compreende a totalidade do 4° Distrito, mas apenas uma parcela, a região mais nobre do bairro industrial proletário que está sendo objeto

de um processo de revitalização, diferente das outras regiões marginais e marginalizadas da região norte de Porto Alegre. Portanto, não é por acaso que em algumas de suas edificações passaram a ser ocupadas por bares, cervejarias artesanais, ateliês de artistas, geralmente frequentados pelas elites intelectuais da cidade. em contraste com a feição popular e proletária de outros locais do 4° Distrito, principalmente a área mais a norte, que fazem fronteira com essa região.

Este fato pode ser verificado no levantamento via a plataforma Google, na Figura 18, e disponibilizado pelo site <https://distritocriativo.wordpress.com/> . Este site tem por objetivo alavancar o 4° Distrito como o Polo Distrito Criativo de Porto Alegre. Mesmo sem ter um perímetro rígido, segundo o site, o movimento de revitalização pode se expandir para outros bairros, por exemplo, em direção à Independência e Moinhos de Ventos, que não pertencem ao 4° Distrito.

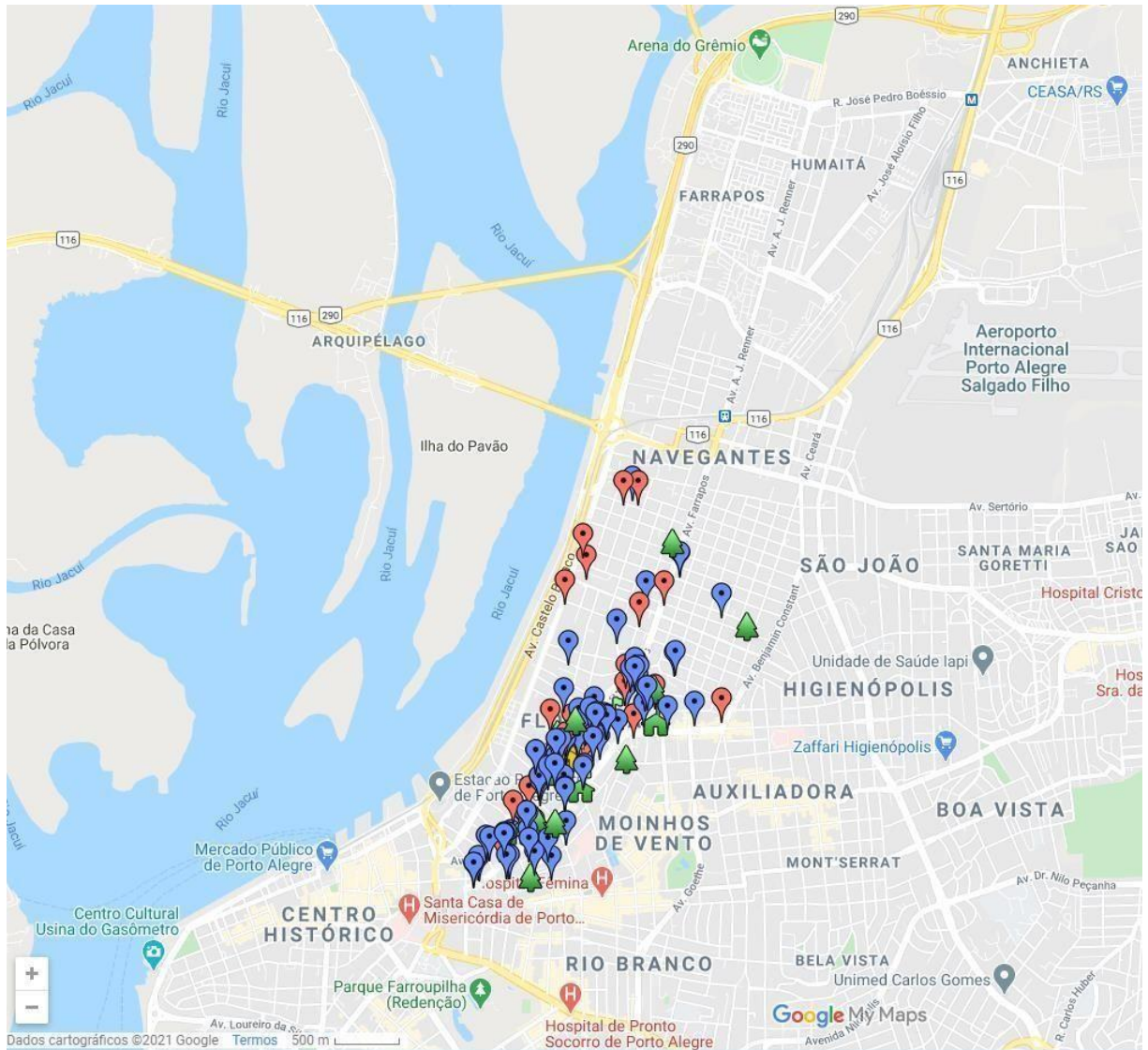


Figura 18 - Mapa com a localização de artistas, economias criativas, patrimônios históricos e ambientais do Distrito Criativo, mostrando também a segregação dos bairros mais pobres. Fonte: <http://4distrito.portoalegre.rs.gov.br/>

### Estudo de caso e estudo de caso e estudo de caso etnográfico

A escolha feita para o caso desta pesquisa foi o estudo de caso etnográfico, como denominam alguns dos autores (Minayo, 1996, Cullon, 1995 e André, 1995)) que atuam na área da Psicologia Social, Saúde e da Educação com formação em Antropologia para este estudo deve o interesse da pesquisadora em investigar a contribuição dos métodos da pesquisa social, em particular da Antropologia, para a construção de modelos matemáticos voltados a estudos de drenagem urbana.

De acordo com Ventura, 2007, o estudo de caso tem origem na pesquisa médica na pesquisa psicológica, com a análise de modo detalhado de um caso



individual que explica a dinâmica e a patologia de uma doença dada. Além das áreas médica e psicológica, tornou-se uma das principais modalidades de pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.

O estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações (VENTURA, 2007).

Os estudos de caso mais comuns são os que têm o foco em uma unidade – um indivíduo (caso único e singular, como o “caso clínico”) ou múltiplo, nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente: vários indivíduos, várias organizações, por exemplo (VENTURA, 2007).

Especificamente os estudos de caso etnográficos, segundo Minayo (1996), nos permite apreender as relações sociais no interior da pesquisa com o cotidiano, os saberes e fazeres de certos segmentos sociais. No caso da escolha por este procedimento para a pesquisa resultou na busca de responder a um dos objetivos, ou seja, a compreensão da realidade humana vivida socialmente, com os problemas de drenagens urbanas para os modelos matemáticos que estudam as manchas de inundação tornado tais estudos eficazes para a gestão de águas urbanas.

Uma grande contribuição dos estudos de caso etnográfico, segundo Marlucci, 2001, tem sido verificada nas pesquisas exploratórias. Por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema. Também se aplica com pertinência nas situações em que o objeto de estudo já é suficientemente conhecido a ponto de ser enquadrado em determinado tipo ideal. São úteis também na exploração de novos processos ou comportamentos, novas descobertas, porque têm a importante função de gerar hipóteses e construir teorias. Ou ainda, pelo fato de explorar casos atípicos ou extremos para melhor compreender os processos típicos. A utilidade também é evidenciada em pesquisas comparativas, quando é essencial compreender os comportamentos e as concepções das pessoas em diferentes localidades ou organizações.

As principais vantagens dos estudos de caso são inúmeras, principalmente no caso de modelagem matemáticas de manchas de inundação: permitem novas descobertas, em função da flexibilização do seu planejamento, apresentam sistematicamente uma multiplicidade de dimensões dos problemas além de permitir a análise em profundidade dos processos e das relações entre eles.

Entretanto, as limitações quanto esse tipo de metodologia existe, entre elas, a dificuldade de generalização dos resultados obtidos, e o fato da escolha de um cenário específico o nível de complexidade envolvido nessa modalidade de pesquisa e o rigor científico necessário ao seu planejamento, análise e interpretação possa impor limitações a um processo de generalização

Um exemplo de estudo de caso é uma pesquisa do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), que aborda a temática “antropologia dos riscos e desastres naturais” Na abordagem adotada, Marchezini, 2011, fez uma reflexão sobre o planejamento das ações de reconstrução, sugerindo a aplicação de consulta aos atingidos, por meio de audiências públicas deliberativas.

Nesse contexto, o autor destacou a demanda por levantamento de informações sobre as necessidades de reconstrução e recuperação dos sobreviventes, além da incorporação do princípio da transparência no decorrer do processo de recuperação, o que possibilitaria, também, o acompanhamento do cronograma das ações e da prestação de contas dos investimentos realizados. A participação dos afetados e sobreviventes na formulação de planos de reconstrução é essencial para que os mesmos possam ser sujeitos de seu próprio processo de recuperação.

A reconstrução não deve contemplar somente as infraestruturas, mas deve incluir também as dimensões sociais e culturais, de modo que as pessoas afetadas não sejam abandonadas nos desastres

### O diário de campo

O uso do diário de campo, registro diário das situações experienciadas pelo antropólogo em seu trabalho de campo, numa descrição exaustiva e detalhada dos acontecimentos, cenas, personagens e dramas compartilhados com seus parceiros de pesquisa é outra das técnicas empregadas pelo pesquisador em campo para o controle de sua subjetividade no momento da coleta de dados de campo.

O diário de campo é o lugar onde o pesquisador, de qualquer área, anota tudo o que está se passando durante o trabalho de campo. Desde a ida até o local, o que sentiu, como tudo aconteceu e como foi o desenrolar desta entrevista. Ou seja, um

dos objetivos do diário de campo é compreender o contexto social dos dados coletados nas conversas e entrevistas com seus interlocutores. Uma técnica que foi apreendida pela engenheira aprendiz de antropóloga em suas idas pontuais nas regiões com problemas de drenagem urbana escolhidas como foco da pesquisa.

A escrita do capítulo anterior se vale destes critérios e obedece a esta exigência de controle da subjetividade da pesquisadora que nasceu e viveu boa parte de sua vida junto com sua família na região que constitui o universo desta investigação.

## O trabalho de campo e o uso do registro visual

A escolha do método etnográfico abarcou, portanto, o trabalho de campo envolvendo a ida aos locais de obras de drenagem urbana nos bairros que fazem parte do universo da pesquisa, a visitas aos setores responsáveis por planos e projetos relacionados às inundações no 4º Distrito, em particular, e em Porto Alegre, no geral, contatos com técnicos e peritos.

Para A Cicourel, 1980, o trabalho de campo torna-se fundamental nas pesquisa antropológica pois permite ao pesquisador apreender a natureza das experiências do grupo por ele pesquisado a partir da participação nas atividades diárias do grupo estudado e os seus significado, obtendo certas informações e dados relevantes, e não oficiais, para o seu problema de investigação e que a distância passariam despercebidas.

Segundo Eckert e Rocha, 2009, o registro das observações são cruciais para o bom andamento da pesquisa de campo, entre eles o diário e o uso de recursos audiovisuais, este últimos a serem negociados com o grupo cuja cultura está sendo estudada ou seja, torna-se evidente que a proximidade etnógrafo/nativo na rua é possível sempre que a presença da câmera é aceita pelos sujeitos pesquisados.

### A observação participante e etnografia de rua

No trabalho de campo, a observação participante (FOOTE-WHYTE, 1980) tornou-se importante procedimento no esforço de resgatar para a pesquisa a interação com a população que sofre as inundações no 4º Distrito. Aqui no caso, alguns moradores dos bairros atingidos por inundações, mas também técnicos e peritos que atuam nos órgãos responsáveis pela resolução de problemas de drenagem urbana bem como dos cidadão comum que usa o ambiente virtual e busca de informações para os seus problemas) nos permite atravessar, nas pesquisas com hidrologia, os diferentes espaços sociais onde este problema é pauta de discussão.

A etnografia de rua foi outro procedimento adotado para esta pesquisa tendo em vista que a pesquisa tinha por objetivo, na linha da proposta de Eckert e Rocha, 2003, “conhecer uma cidade significa “não só apropriar-se de parte de um conhecimento do mundo, ou seja, os saberes e fazeres dos habitantes e o que conheço desta experiência de pesquisa junto a eles, quanto desvendar o conhecimento na busca de situar meu próprio ser em relação ao ser do Outro na cidade.”

## Etnografia virtual

Segundo apontam Soares e Stengel, 2021, a etnografia, quando associada ao campo on-line, tem sido apropriada por muitas áreas que vão além da antropologia – daí sua variedade de nomes e usos. Netnografia, etnografia virtual, webnografia, etnografia, digital, etnografia em mídias sociais ou etnografia on-line são alguns exemplos dessa variedade

A netnografia é uma forma especializada de etnografia adaptada às contingências específicas dos mundos sociais de hoje mediados por computadores. E, no caso, optou-se por este procedimento tendo em vista o objetivo de se pesquisar a acessibilidade dos usuários dos serviços públicos atingidos por problemas de drenagem aos dados e informações assim como a transparência de tais órgãos e setores nas ações públicas destinadas a resolver problemas nas áreas da cidade que sofrem os problemas de inundações. Um dos focos desta pesquisa foi, portanto, avaliar a experiência do usuário dos sites oficiais dos setores da administração pública de Porto Alegre quanto à publicização dos dados relevantes para a construção de ações de participação social na resolução dos problemas advindos dos problemas com drenagem urbana.

A experiência do usuário é a experiência do consumidor ao usar seu produto ou serviço, independentemente de ser um sistema para computador ou para celular. O corpus desta pesquisa foi que os sites da prefeitura de Porto Alegre e dos órgãos estaduais e dos órgãos federais como o Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) não se atentam a este tipo de usabilidade. Mesmo quase todo o mercado privado já se atentando, como o Facebook, Instagram, lojas chinesas, como a SHOPEE, bancos, entre outros, na qual a maior parte da população utiliza largamente.

Desta forma, a maior parte dos dados obtidos dentro desta dissertação foram obtidos com a mediação de aparelhos de comunicação remota, computadores e mídias sociais, já que a pandemia resultou em contatos pontuais com alguns técnicos e peritos de setores que fazem parte da rede profissional da pesquisa, e com alguns moradores do 4º Distrito, seguindo um roteiro previamente elaborado para tais casos.

Os mapas, figuras e shapefiles foram obtidos através da consulta discriminada e persistente no ambiente virtual dos sites oficiais, tendo em vista aos órgãos e setores e a constatação de ausência de um banco de dados institucional sobre planos e projetos envolvendo os históricos dos problemas de inundações em Porto Alegre.

### A história ambiental, uma inspiração inicial

Além de pesquisa detalhada no ambiente virtual dos diferentes setores da Prefeitura Municipal de Porto Alegre na busca de dados quantitativos relacionados ao foco da dissertação, entre eles, os dois estudos sobre as manchas de inundação na referida região, foi realizado um levantamento prévio das fontes históricas que tratam do processo de ocupação urbana dos locais escolhidos, situando-as no interior da história da própria administração pública da cidade, onde não apenas o papel do perito e do especialista ganha destaque, mas do gestor e do ente público.

A pesquisa considerou relevante uma reflexão sobre os processos de tecnologias empregados e seus enunciados para os estudos das manchas de inundação na referida região, bem como as redes científicas e tecnológicas envolvidas. A inspiração parte do reconhecimento das pesquisas recentes na área da história ambiental que procuram problematizar os significados e processos de fabricação de conhecimento no campo das ciências ditas ambientais ou exatas, grande parte inspiradas nas reflexões de B. Latour (1998) sobre os modelos de estudos das ciências.

Mais precisamente, partimos dos apontamentos de Pádua (2010) sobre a importância da matriz socioambiental dos estudos das relações históricas entre a sociedade e a natureza. No caso desta dissertação o caso do estudo das manchas de alagamentos e inundações no/do 4º Distrito e as relações dos grupos urbanos com o ecossistema em que vivem foram pontos importantes para a realização desta pesquisa. Em particular no que tange a seu objeto de investigação que trata da pesquisa social para aplicação dos modelos matemáticos para a avaliação de problemas de drenagem urbana.



## CAPÍTULO III

# OBTENÇÃO DE DADOS: UM DOS PRINCIPAIS ERROS NA ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO SÓCIO HIDROLÓGICO NA ÁREA DE DRENAGEM URBANA

### Acessibilidade de dados e os ambientes virtuais

Investir na pesquisa científica de forma consciente e criativa, aproveitando toda a diversidade e variedade de dados que o ambiente virtual nos apresenta, se faz necessário. Em um cenário cada vez mais digital, os métodos de pesquisa precisam acompanhar a realidade. Essa mudança de prática não significa, entretanto, abandonar perspectivas antigas de trabalho, mas reinventar e reconstruir seus processos e técnicas de forma a permitir a melhor compreensão de fatos tão complexos e tipicamente contemporâneos. Desprezar a condição digital é ignorar o fenômeno social da nossa era (SOARES, 2021).

Estamos caminhando para mudanças radicais com profundas implicações sociais, políticas, psicológicas e filosóficas; em que a Internet, como dispositivo tecnológico e ainda mais como artefato cultural, está assumindo uma verdadeira sedição pelo conhecimento e pelo fazer, oferecendo uma gama possibilidades ilimitadas de pesquisa no contexto da informação e da comunicação (GERBERA, 2008).

Dentro de um diagnóstico sócio histórico, uma parte importante é a obtenção de dados, principalmente em uma investigação pré-entrevistas. Entretanto, para fazer esse levantamento de dados não é mais necessário ir até locais físicos para conseguir a maioria dos dados e se consegue em sítios institucionais dos órgãos responsáveis.

Entretanto, devido ao fato da maioria desses órgãos terem um site (sítio eletrônico), isso não significa que eles são usuais para as pessoas. Segundo Nielsen (1994) os problemas de usabilidade mais recorrentes e facilmente encontrados em web sites, em geral, são:

- Deficiência na navegação: muitas vezes a website não possui uma estrutura de links e menus suficientes para uma boa navegação. Isso ocorre quando esses links são inexistentes, estão quebrados, ou seja, não levam às páginas



que deveriam, ou estão posicionados na página de uma forma que dificulte sua localização ou identificação enquanto recurso de navegação.

- Recursos multimídia em excesso: o uso de animações, pop-ups e transições em excesso podem tirar a atenção do foco principal das grandes partes dos web sites, seu conteúdo. Outros problemas, como erros na escolha das tipografias e cores utilizadas, também podem dificultar a navegação.
- Incompatibilidade: a navegação dos web sites deve ser universal e preferencialmente adaptável entre sistemas e plataformas. Problemas para a renderização da página em um determinado navegador (Internet Explorer, Firefox ou Chrome) ou plataforma (Windows, MacOs, iOS ou Android) podem frustrar usuários e ser muito prejudicial à experiência de uso. Sites responsivos, ou seja, que se adaptam ao navegador e sistema são os mais recomendados.
- Erros de conteúdo: O conteúdo é a peça-chave da maioria dos sites. No seu desenvolvimento, deve-se atentar para a estrutura desse, organizando a informação da forma mais inteligente e simples possível. Dessa forma, além de garantir um bom fluxo de leitura, também se garante que usuário irá achar de forma fácil e prática as informações que procura.
- Redundância: repetições e ocorrências das mesmas informações ou links em áreas distintas do website podem ocasionar confusão dificultar a facilidade de memorização e aprendizagem. Informações e links relacionados devem aparecer sempre agrupados.
- Inconsistência: quando ações semelhantes possuem processos e execuções muito diferentes, o website pode apresentar problemas de inconsistência.  
Além deste estar relacionado aos processos, falta de padrões visuais, como palheta de cores, tipografias e outros elementos, também acusam o mesmo problema. Essa falta de padronização visual e de processos dificulta a localização do usuário dentro do sistema, sua aprendizagem e memorização dele.
- Inadequação de conteúdo: o uso excessivo de vocabulário técnico para o um público não especialista é um problema encontrado em muitos web sites. Conforme o conceito de design centrado no usuário, não só o layout ou a estrutura deve ser pensada de acordo com o usuário final, mas também o

conteúdo, sejam textos institucionais, apresentação de produtos, serviços ou notícias e artigos.

No caso deste estudo sócio hidrológico, se visitou alguns sites para encontrar as principais informações:

- OBSERVAPOA – Dados de Geoprocessamento, arquivos e shapes (<http://observapoa.com.br/default.php>),
- Site de secretarias municipais antigos (como o site do DEP - <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/>)
- Sítio eletrônico da METROPLAN (<http://www.metroplan.rs.gov.br/>),
- Sítio eletrônico da CPRM (<http://www.cprm.gov.br/publique/>).

Segundo o próprio site, O Observatório da Cidade de Porto Alegre (ObservaPOA) disponibiliza uma ampla base de informações georreferenciadas sobre o município de Porto Alegre contribuindo para a consolidação da participação cidadã na gestão da cidade. A maior parte das informações disponibilizadas por regiões e bairros têm um papel pedagógico e político fundamental. Trata-se de reforçar a identidade do local, promovendo o sentido de comunidade nas pessoas e nas famílias. Onde o principal site tem essa disposição de visualização, demonstrado na Figura x.

Como eu queria diretamente os shapes deste site do governo (como limites de Porto Alegre, limites de bairros, mapas do PDDUA e de edificações no 4º Distrito), entrei no card de geoprocessamento. Entretanto, para a minha surpresa (que por acaso trabalha hoje com experiência de usuário na internet) não encontrei um sítio tão “organizado” quanto as páginas de apresentação, com colunas e cards bem delimitados. Quando é necessário procurar os shapes que necessita, é preciso encarar um texto imenso, cheio de links, tipografias e indenizações diferentes ao longo do texto, dificultando a obtenção desses dados.

Por fim, ainda não se tinha os dados de edificações da cidade de Porto Alegre (utilizado na Figura 41). Esses dados são fundamentais para a etapa de mapeamento dos locais de alagamento, após as entrevistas não diretivas com a população. Foi necessário entrar em contato com o Guilherme, um dos chefes responsáveis da SMIM, na qual precisei assinar diversos termos dizendo que esses dados não poderiam ser utilizados para fins comerciais.

Há diversos outros mapas no OBSERVAPOA, mas no qual o presente estudo não fazia sentido, como bairros e regiões do Orçamento Participativo.

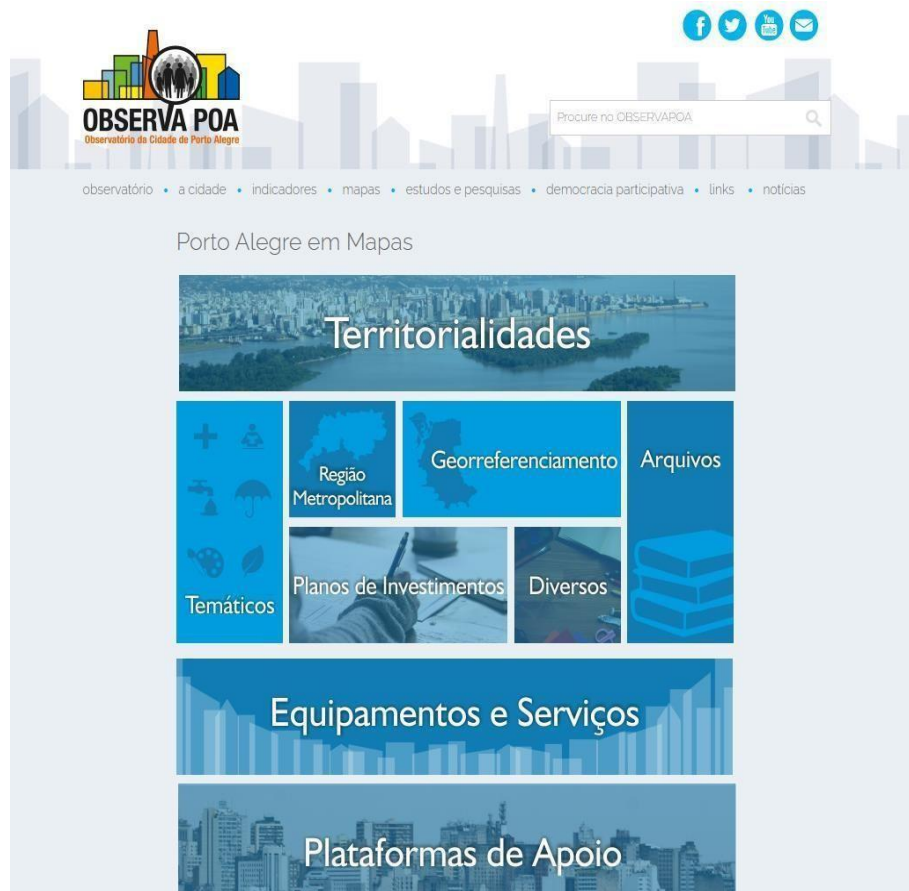


Figura 41 – ObservaPoa. Fonte: OBSERVAPOA

O sítio eletrônico pertencente ao antigo portal da Prefeitura de Porto Alegre foi outro site muito utilizado, não para agregar em mapas, com shapes, mas sim com linhas históricas, localização de planos e suas respectivas leis e entendimento da estrutura organizacional do órgão.

Com o menu lateral esquerdo, há todas essas informações bem detalhadas e intuitivas, um exemplo que se observa é o site do DEP, que foi amplamente citado nesta dissertação. Em comparação ao novo portal da Prefeitura (Figura 42) de Porto Alegre tem quase todas essas funções antes citadas (com exceção do organograma de cada órgão) escondidas ou inexistentes.

Visite o **novo portal** da Prefeitura de Porto Alegre.

**DEP**

Departamento de Esgotos Pluviais

O DEP  
Drenagem Urbana  
Serviços  
Obras e Projetos  
Educação Ambiental  
Legislação  
Licitações  
Documentos e Publicações  
Fotos  
Ponto Eletrônico  
Estágios

Foto: SMPG/PMPA

**Porto Alegre habilitada a receber recursos para Ponta do Arado**

A Prefeitura de Porto Alegre deu mais um importante passo para resolver problemas de abastecimento de água no Extremo Sul e na região Leste da capital. O município foi habilitado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional a contratar financiamento para as obras da Estação de Tratamento de Água (ETA) Ponta do Arado. A informação está na Portaria 1.106, publicada no Diário Oficial da União desta... [\[Leia Mais\]](#)

FALA 156 ATENDIMENTO AO CIDADÃO

PORTAL TRANSPARÊNCIA Porto Alegre

PROJETO INTEGRADO socioambiental

> Sites de A a Z

[+] Notícias do DEP

voltar ao topo ^

f flickr Prefeitura POA RSS Feed da Prefeitura de Porto Alegre. t

Prefeitura Municipal de Porto Alegre - Praça Montevideo, 10 - Rio Grande do Sul - Brasil - CEP 90010-170

Figura 42 - Portais da Prefeitura de Porto Alegre. Fonte: Prefeitura de Porto Alegre

Em comparação, o novo portal da Prefeitura de Porto Alegre tem quase todas essas funções antes citadas (com exceção do organograma de cada órgão) escondidas ou inexistentes. Não há um link que ligue qualquer um dos portais da Prefeitura de Porto Alegre com o OBSERVAPOSA.

Enquanto os dois sítios eletrônicos (OBSERVAPOA e o antigo portal da Prefeitura de Porto Alegre se encontram os dados com um pouco de dificuldade, no sítio da METROPLAN é muito difícil de encontrar um dos seus principais produtos: o Plano Metropolitano de Proteção Contra Cheias. O mesmo está localizado no rodapé do site, entre vários itens, como mostra a Figura 43. Entretanto, quando se clica neste local, o usuário é redirecionado para um google drive, onde há um questionário ao léu, sem nenhuma explicação, e três pastas: Estudos Técnicos, Manchas de Inundação e Revistas Técnicas. Dentro da pasta Manchas de Inundações está o shape de inundações procurado, dentro da pasta Estudos Técnicos há um PDF que te redireciona para outros links de Google Drive.

Ou seja, para qualquer usuário do ambiente virtual destes órgãos públicos encontrar o plano de trabalho, consultas públicas, levantamentos de dados, estudos de viabilidade, minutas referentes aos termos de referência, planos de ações e

relatório final dentro do sítio da METROPLAN é necessário fazer o seguinte caminho:

Página inicial da METROPLAN > Ir até o rodapé e encontrar o Plano desejado > Google Drive Geral > Pasta de Estudos Técnicos > Abrir o PDF > Encontrar qual Link está desejando > Entrar em outro Google Drive > Procurar o Plano desejado.

São oito passos para encontrar o produto que deveria estar no próprio sítio da METROPLAN

Institucional	Projetos	Linhas / Horários / Tarifas	Serviços / Informações / Comunicação	Endere_o	
Acesso à Informação A Metroplan Diretoria Administrativa e Financeira Diretoria de Gestão Territorial Diretoria de Transportes Metropolitanos Diretoria de Incentivo ao Desenvolvimento Gabinete de Governança Metropolitana Gabinete da Superintendência Legislação Perfil dos municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e Aglomerados Urbanos	PLANO METROPOLITANO DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS Recomendações sobre Organização Regional no Estado do Rio Grande do Sul Caracterização geral do processo de parcelamento do solo urbano na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) Estudo de alternativas para minimização do efeito das cheias do Baixo Rio Cai Caracterização Espacial do Crescimento Socioeconômico da Região Metropolitana de Porto Alegre Pareceres técnicos sobre a inclusão de municípios na RMPA e Aglomerações Urbanas	LINHAS E ITINERÁRIOS COVID-19	Notícias Nomes e códigos das linhas Fretamento Contato - Assessoria de Comunicação Consulta Placa - Fretamento Galerias Inspeção Veicular Pagamento de Taxas Vídeos Legislação do Fretamento Cadastro de Motoristas - Fretamento (Res. nº 104 do CETM) Metroplan na Mídia Municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), Região Metropolitana da Serra Gaúcha (RMSG) e Aglomerações Urbanas Conselho Estadual de Transporte Metropolitano - CETM Contato Empresas de ônibus Consulta Pública - Passe Livre Estatuto das Metrôpoles Horários Catamarã Indicadores de Desempenho do Sistema	Centro Administrativo Fernando Ferrari (CAFF) - Av. Borges de Medeiros, 1501, 4º andar, Ala Norte, Porto Alegre - RS. CEP: 90119.900  <b>Horário de Atendimento</b> SEDE - Das 8h30min às 12h e das 13h30min às 18h de segunda a sexta Telefone Sede - (51) 3288.6000 E-mail Sede - <a href="mailto:superintendencia@metroplan.rs.gov.br">superintendencia@metroplan.rs.gov.br</a>  <b>Passe Livre Estudantil</b> Estudantes da Região Metropolitana e Aglomerações - Rua José do Patrocínio, 1231 - 8h30 às 11h30 - 13h30 às 17h - telefone (51) 3901-7521 Estudantes do Interior do Estado - <b>Departamento de Transporte Metropolitano:</b> Telefone: 51 3901-7526 R. José do Patrocínio, 1231, Porto Alegre - atendimento@usuario@metroplan.rs.gov.br CEP: 90.050.004  <b>Imprensa</b> Regional Caxias do Sul (54) 999717311 Regional Pelotas (53) 99935.8600	

Figura 43 - Mapa do sítio eletrônico da METROPLAN, com destaque ao Plano Metropolitano de Proteção Contra Cheias. Fonte: METROPLAN

Dentro do sítio da CPRM, para encontrar as cartas de inundações e seus respectivos relatórios é necessário se fazer os seguintes passos: Página Inicial da CPRM > Geocientífico > Gestão Territorial > Cartas de Suscetibilidade > Produto por Estado > Rio Grande do Sul > Prevenção de Desastres

Dentro do sítio, há essa Figura 44, na qual se pode escolher o tipo de produto pela cidade do Rio Grande do Sul. Mesmo sendo 7 passos para encontrar o produto esperado, é muito mais intuitivo do que o site da METROPLAN, que necessita de duas nuvens de dados para encontrar o produto final

☰
GEOCIENTÍFICO
ACESSO À INFORMAÇÃO
O que você procura?

---

  
Apresentação

  
Geologia, Meio Ambiente e Saúde

  
Geologia Aplicada

  
Prevenção de Desastres

  
Ações Especiais

  
Gestão Territorial

  
Difusão do Conhecimento

---

### Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - Rio Grande do Sul

MUNICÍPIO	PRODUTOS
Alto Feliz	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica</a>
Capão do Leão	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Produtos MDE</a>
Caxias do Sul	<a href="#">SIG (vetores), Produtos MDE</a>
Dom Pedrito	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Produtos MDE</a>
Eldorado do Sul	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Imagens, Produtos MDE</a>
Estrela	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Imagens, Produtos MDE</a>
Igrejinha	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Imagens, Produtos MDE</a>
Novo Hamburgo	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Imagens, Produtos MDE</a>
Porto Alegre	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Imagens, Produtos MDE</a>
São Lourenço do Sul	<a href="#">Mapa, SIG (vetores), Base Cartográfica, Imagens, Produtos MDE</a>

TOPO
VOLTAR

*Figura 44 - Mapa do sítio eletrônico da CPRM, na página das cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações. Fonte: CPRM*

Esses quatro sites foram os principais para encontrar as informações e dados na área de hidrologia. Quanto à antropologia as metodologias utilizadas foram encontradas através de livros, revistas e artigos científicos. Ou seja, não havia um sítio eletrônico que unificasse as informações.

Mesmo com as informações da hidrologia disponíveis em sites “acessíveis” para toda a população, inclusive para a comparação e objetos de estudos para outros setores e órgãos estatais, não há uma relação entre os dados, divergindo entre eles.

### A divergência entre dados e informações no ambiente virtual

Como há diversos dados em diferentes órgãos estatais, se espera que os dados não sejam divergentes entre si. O principal exemplo que esta dissertação pode trazer é a sobreposição entre os mapas de suscetibilidade a inundações na zona norte de Porto Alegre, representado na Figura 45. Nesta Figura, os polígonos em preto são os bairros do 4º Distrito, os polígonos em rosa é o mapa de suscetibilidade da CPRM e a mancha em azul é o mapa de inundação da METROPLAN.

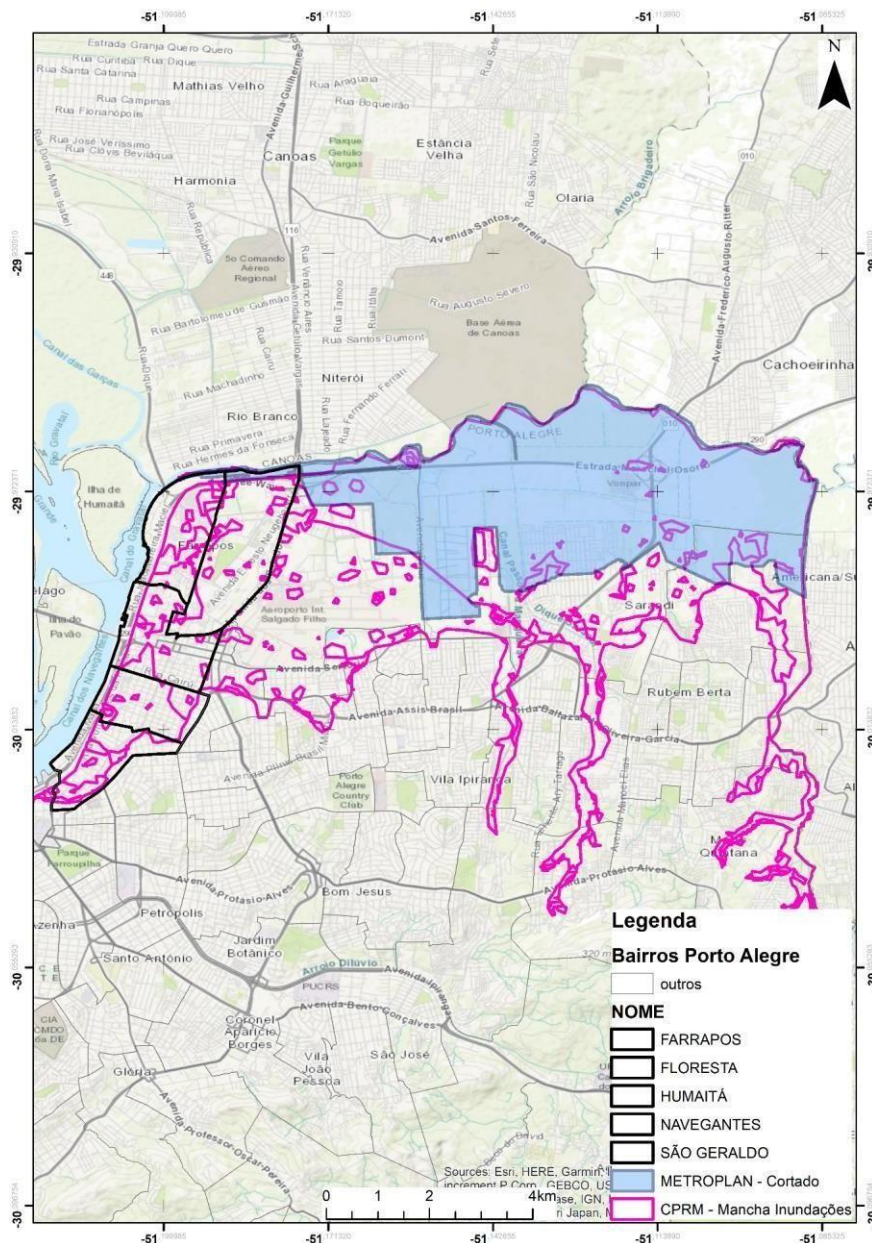


Figura 45 - Mapa com a comparação das manchas de inundações e o 4º Distrito. Fonte: Própria da autora

Há diversas divergências entre os dois mapas, principalmente na área do 4º Distrito. Como descrito anteriormente, a METROPLAN levou em consideração as obras de drenagem urbana, como o sistema de diques e a casa de bombas funcionando perfeitamente. Já a CPRM leva em consideração os sistemas de drenagem, e outros dados de âmbito topográficos, geológicos e hidrológicos. Ainda se tem a variável de alagamentos, causado pela má gestão da drenagem pluvial que em nenhum dos dois cenários da METROPLAN e CPRM foram consideradas.

Mas como descrito anteriormente, não há investimento suficiente (sem nem contar as correções monetárias) na área da drenagem urbana, como obras e reformas nas casas de bombas, macrodrenagem e microdrenagem. Logo, até que ponto ambas as manchas, de ambos os setores estatais, realmente são fidedignas? Nenhuma, pois em nenhum caso foi se levantando pontos de alagamentos.

Para responder essa pergunta corretamente e com todos os detalhes, deve-se realizar um levantamento junto com a população do 4º Distrito, principalmente nos bairros Humaitá e Farrapos, onde são os bairros mais marginalizados e com os piores índices de alagamento segundo a imprensa.



## CAPÍTULO VI

### UM POUCO DE HISTÓRIA: OS PLANOS URBANOS DE PORTO ALEGRE E AS INUNDAÇÕES COMEÇARAM NO 4º DISTRITO

#### A cidade e as águas

Segundo o site da Prefeitura de Porto Alegre, na página de Planejamento Urbano, Porto Alegre é a primeira capital brasileira a ter um Plano Diretor. Segundo Pozzobon, 2018, essa frase está no site, pelo menos, desde 1999, onde a prefeitura de Porto Alegre vem a se promover com orgulho da sua organização frente às outras grandes capitais brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e Salvador.

Refletindo por este contexto, em Porto Alegre há o primeiro Plano de Planejamento Urbano datado no período de 1914, sendo este o "Plano Geral de Melhoramentos", que é tipicamente viário. Nada de abordar sobre a ocupação urbana. Neste documento foi reestruturado o sistema viário, projetando as avenidas Júlio de Castilhos, Otávio Rocha e Borges de Medeiros, todos localizados na região central de Porto Alegre (SMURB, 2020), com uma estrutura em formato de "leque", como mostra a Figura 19.



Figura 19 - Plano Geral de Melhoramentos", João Moreira Maciel, Porto Alegre, 1914. Fonte: Plano Geral de Melhoramentos

Entretanto, houve intervenção no território, mesmo com o plano mais voltado para a área de “estética” e “embelezamento” da cidade. Houve uma modernização, construindo e implementando o serviço de abastecimento de água e esgoto,

Na Figura 20, nota-se o planejamento da via rodoviária que liga o Arraial Navegantes com o centro da cidade. O Arraial Navegantes estaria dentro do 4º distrito, passando pelo bairro Floresta, São Geraldo e chegando no bairro Navegantes, até a Igreja da Nossa Senhora dos Navegantes.

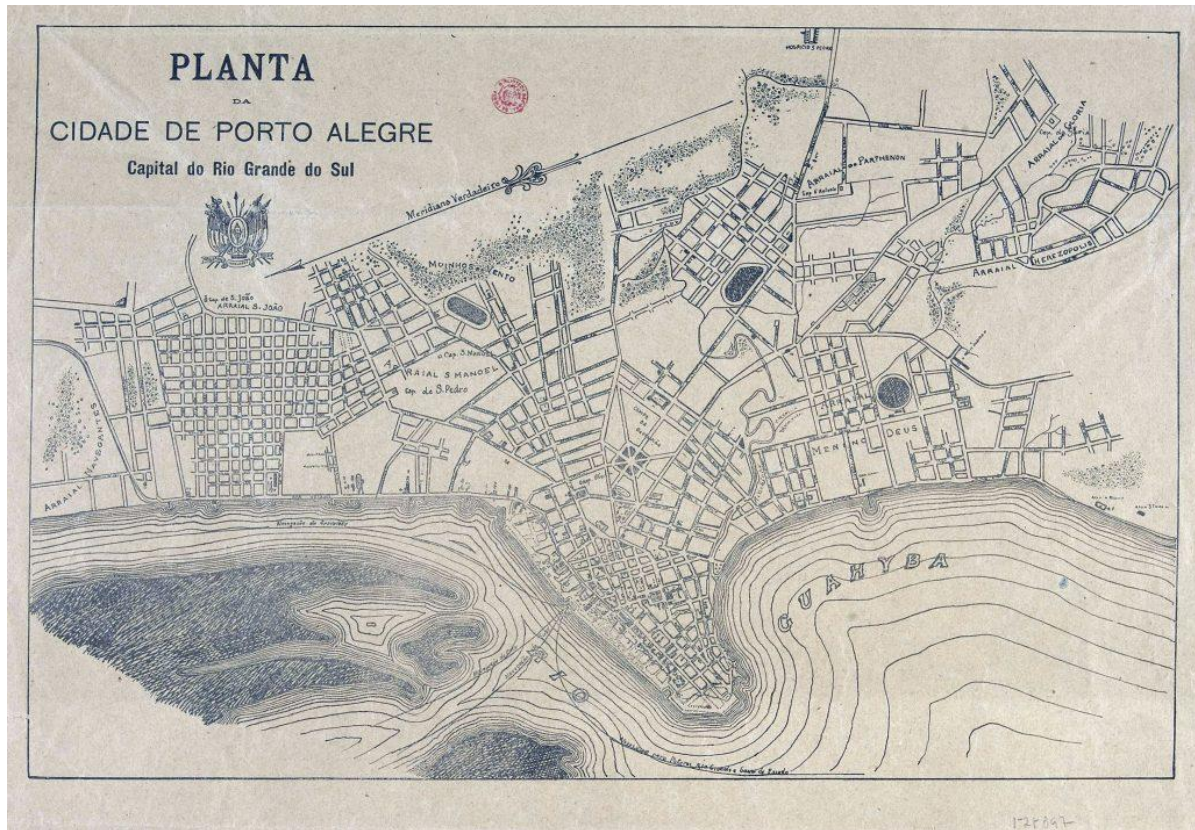


Figura 20 - Planta da cidade de Porto Alegre no Plano de melhoramento. Fonte: <https://caismauamemorias.blogspot.com/2012/12/plantas-de-porto-alegre.html>

Essas reformas, ideias e implementações vieram junto com a Comissão de Melhoramentos e Embelezamentos de Porto Alegre, criada em 1912. Mas sua estrutura administrativa já se trata desde 1892, com a criação da Secretaria de Intendência, composta por sete seções, sendo uma delas a de Engenharia. Esta seção da Secretaria foi transformada em Diretoria de Obras no ano de 1896. Tratava-se de criar vias de acesso e circulação amplas com o objetivo de conectar o tráfego do Centro de Porto Alegre com os arrabaldes e arraiais próximos a ele. Projeta-se neste Plano de Melhoramentos a abertura da Avenida Borges de Medeiros, Júlio de Castilhos, Otávio Rocha obras que virão a ser executadas décadas mais tarde, bem como a primeira ponte do Arroio Dilúvio.

Nesta época (em meados do século XIX), o Arraial Navegantes ainda não estava sendo planejado, como mostra a Figura 21, que mostra a planta da cidade de Porto Alegre em 1833.



Figura 21 - Planta de Porto Alegre em 1833. Fonte: <https://caismaua-memorias.blogspot.com/2012/12/plantas-de-porto-alegre.html>

A Figura 22, nos revela algumas décadas mais tarde, através da cartografia de André Breton, a relação de Porto Alegre com as águas na região norte, em especial, na região do antigo Canal de Navegantes, como na Figura 23, no mapa elaborado anteriormente por Antonio Eleuthério de Camargo, de 1868, já nos apresenta a presença de um processo de ocupação da região norte de Porto Alegre, para além dos limites do que hoje seria o Centro Histórico de Porto Alegre. Um fenômeno que vem sendo abordado por vários autores tais como F. R Macedo (1968), S. Pesavento (1991) (, W. Panizzi (1993), A. Silva (2004) cujos estudos são incorporados aqui para se pensar nas manchas de alagamentos na região do 4º Distrito.



Figura 22 - Mapa de Porto Alegre – 1881. Fonte: Acervo Do Instituto Histórico E Geográfico Do Rio Grande Do Sul. CD -Cartografia Virtual Histórico-Urbana De Porto Alegre, 2006

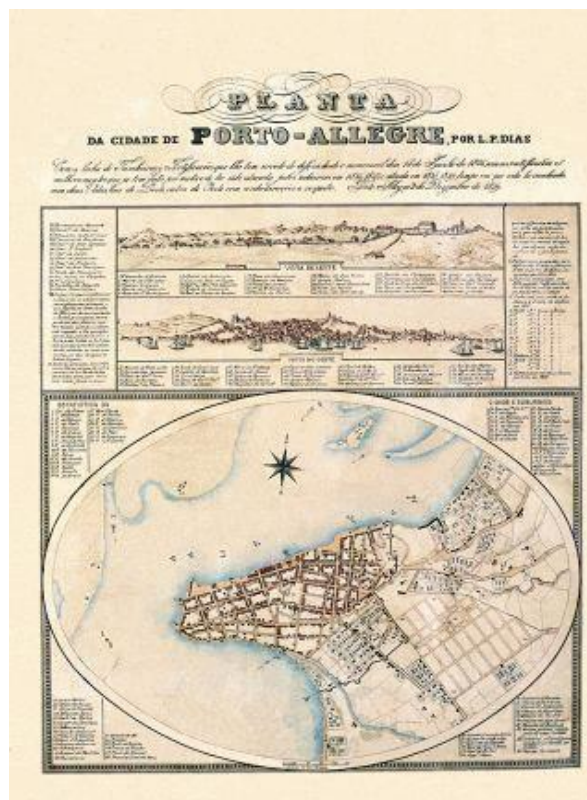


Figura 23 - Mapa de Porto Alegre – 1868. Fonte: Acervo do Instituto Histórico E Geográfico Do Rio Grande Do Sul. CD -Cartografia Virtual Histórico-Urbana De Porto Alegre, 2006

## Crescimento urbano e planos urbanísticos

### Plano Gladosch

Para manter o pioneirismo e o avanço tecnológico, nos anos 1935/37 há um novo planejamento urbano, denominado Plano Gladosch. Este plano foi focado nas questões viárias imerso no desafogamento do tráfego do centro para as regiões da periferia do município. Estas medidas não se focaram em estruturas para os problemas de imediato, mas sim uma elaboração urbanística para o futuro, igual ao Plano de Urbanismo em Paris e a experiência desenvolvida em Nova York, que resultou no Plan Of New York And Its Environs.

Destaca-se a elaboração da Av. Farrapos e a necessidade da construção de um túnel sob a Av. Independência. Mas neste plano, apesar de abordar a questão viária, não se aborda a ocupação urbana da zona norte, mesmo com projetos viários nesta região, tornando estes bairros ocupados de forma desordenada além dos projetados para a estrada que vai para o Arraial Navegantes (SMURB, 2020).

Entretanto, Pozzoboni, 2018, descreve que dentro dos planos viu-se a necessidade na época em dividir a cidade em divisão de categorias de bairros (comercial, residencial e industrial).

Além destas necessidades de separação dos bairros e da elaboração das vias já citadas, no contrato da prefeitura de Porto Alegre com o arquiteto Gladosch, se previu diversos projetos relativos a saneamento básico (somente água e esgoto), à expansão da cidade, distribuição de espaços livres e ampliação do porto.

A Figura 24 mostra o começo do planejamento urbano no Plano Gladosch para a estrada que vai em direção ao Arraial Navegantes.



Figura 24 - Plano Diretor de Gladosch. Fonte: MARQUES, 2012.

Cabe ressaltar aqui que o projeto habitacional do IAPI foi planejado nesta época (nas décadas de 1930 e 1940, com sua construção de 1942 a 1954). A Vila IAPI em Porto Alegre foi construída em um local alto, onde não há problemas de inundações, para os empregados das fábricas que ficavam no Arraial Navegantes. Essa construção foi fruto da crescente onda de greves operárias por melhorias das condições de vida, trabalhistas, da assistência à saúde e melhoria nas condições e provimento das moradias (DE SOUZA, sem ano).

## Plano Diretor de 1959

Após o Plano Gladosch, a Câmara de Vereadores de Porto Alegre criou a Comissão Revisora do Plano Diretor. Este plano foi mantido, novamente o esquema radioconcêntrico, com propostas de perimetrais radiais e reorganização do transporte público.

Entretanto, os principais temas abordados neste plano foram focados nos problemas de enchentes na zona ribeirinha do Arroio Dilúvio, na criação da Av. Perimetral e nos assentamentos irregulares da zona Centro-Sul (como o bairro Praia de Belas), como mostra a Figura 25. Novamente a zona norte é esquecida e retratada apenas como zona industrial, sem qualquer planejamento como a Vila do IAPI



Figura 25 - Plano de 1959. Fonte: MARQUES, 2012.

## Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano - 1979

No ano de 1964 o golpe civil-militar começou no Brasil. Esta época para a engenharia é caracterizada por obras faraônicas, como a Usina de Itaipu. Neste período, a “época de ouro” do planejamento urbano, foram elaborados planos ambiciosos, onde abrangia, segundo Pozzobon, 2018:

“todos os aspectos possíveis da vida das cidades, desde obras de infraestrutura física até a renovação e o desenho urbanos, ordenação legal do uso do solo e da paisagem urbana, até a provisão de serviços tão pouco espacial – específicos quanto saúde e educação pública”

O PDDU de 1979 teve como base o programa de reavaliação do plano de 1959. O Programa Especial de Reavaliação do Plano Diretor (PROPLAN) iniciou-se em 1976, criado pela SPM, e foi financiado com recursos do Banco Nacional de Habitação (BNH) através da linha de créditos para financiamento de planos (ALBANO, 1999). Como o plano de 1959 não retratava a zona norte, este plano aconteceu o mesmo, como mostra a Figura 26.



Figura 26 – 1º Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU). Fonte: [https://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p\\_secao=125](https://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p_secao=125)

. Os próximos planos são planos modernos, após o golpe civil-militar, então se falará deles ao longo da dissertação com mais detalhes. A cronologia histórica dos planos e o processo de organização da administração municipal de Porto Alegre revelam o quanto as ações de planejamento de crescimento urbano relacionam-se



com a história dos processos de racionalização das ações públicas no que tange a diversidade das variáveis nelas implicadas, com implicações na formação de técnicos e peritos para nelas atuarem.

### Políticas públicas e a gestão do crescimento metropolitano de Porto Alegre

A Tabela 2 apresenta um resumo onde mostra todos os acontecimentos relacionados aos planos de gerenciamento urbano e planos de drenagem urbana e revelam o que Max Weber (2004) já havia pontuado em seus estudos acerca dos processos de racionalização social e cultural característicos do mundo moderno (racionalismo técnico científico).

Tais processos assinalados pelo autor envolvem a institucionalização da intelectualização, da burocratização e da figura do perito no ordenamento da vida urbana. Podemos observar com a cronologia, a relevância cada vez maior da aposta da administração municipal com o controle do crescimento urbano na através do controle racional sobre os processos naturais, mediante o cálculo dos processos naturais em detrimento dos processos sociais.

*Tabela 2 - Síntese de eventos e produtos junto com a Planejamento Urbano e Drenagem Urbana. Fonte: Adaptado de Pozzobon (2018), DEP (2021).1, DEP (2021).2, DEP (2021).3, DE FARIA (2010)*

<b>ANO</b>	<b>RACIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/ ESTRUTURA ADMINISTRATIVA PMPA</b>
<b>1892</b>	Criação da Secretaria de Intendência, compondo sete seções, sendo uma delas a de Engenharia
<b>1896</b>	Transformação da seção de Engenharia em Diretoria de Obras
<b>1912</b>	Criação da Comissão de Melhoramentos e Embelezamento   Prefeito José Montaury
<b>1914</b>	Plano Geral de Melhoramentos   João Moreira Maciel 1926 Decreto Nº 52, de 6 mai.
<b>1926</b>	Criação da Comissão de Obras Novas  Otávio Rocha
<b>1927</b>	Republicação do Plano Geral de Melhoramentos   Otávio Rocha
<b>1935</b>	Criação da Diretoria de Cadastro   Alberto Bins
<b>1936</b>	Exposição de Urbanismo   Técnicos Luiz Arthur Ubatuba de Faria e Edvaldo Pereira Paiva

<b>ANO</b>	<b>RACIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/ ESTRUTURA ADMINISTRATIVA PMPA</b>
<b>1938</b>	Publicação de Contribuição ao estudo de urbanização de Porto Alegre   Luiz Arthur Ubatuba de Faria e Edvaldo Pereira Paiva. Contratação de Arnaldo Gladosch e Criação do Conselho do Plano Diretor   José Loureiro da Silva
<b>1939</b>	Decreto-Lei Nº 10, de 30 dez. 1939   Reorganização dos serviços internos da Prefeitura Municipal   Diretoria de Topografia e Cadastro   José Loureiro da Silva
<b>1942</b>	Decreto-Lei Nº 279, de 25 de abril. 1942   Criação da Secção de Expediente Urbano da Diretoria Geral de Obras e Viação   José Loureiro da Silva
<b>1943</b>	Publicação de Um plano de urbanização   José Loureiro da Silva, com a colaboração de Edvaldo Pereira Paiva Decreto Nº 310, 31 dez. 1943   Transformação da Secção de Expediente Urbano em Departamento de Urbanismo   Antônio Brochado da Rocha 1945 Decreto-Lei Nº 283, de 26 dez.
<b>1945</b>	Criação da Subdiretoria de Urbanismo   Ivo Wolff 1951 Publicação de Anteprojeto de planificação de Porto Alegre   Edvaldo Pereira Paiva e Demétrio Ribeiro
<b>1955</b>	Lei Nº 1413, 11 jun. 1955   Reforma administrativa   Criação da Divisão de Urbanismo e do Conselho do Plano Diretor   Manoel Antônio Sarmanho Vargas
<b>1959</b>	Lei Nº 2046, de 30 dez. 1959   Instituição do Plano Diretor de Porto Alegre   Tristão Sucupira Viana
<b>1961</b>	Lei Nº 2330, de 29 dez. 1961   Dá nova redação à Lei Nº 2046   José Loureiro da Silva
<b>1964</b>	Decreto Nº 2872, de 31 de agosto. 1964   Acresce os limites da área descrita no art. 20 da lei 2330 (Extensão "A" do Plano Diretor) 1967 Decreto nº 3487, de 26 de janeiro.
<b>1967</b>	Acresce os limites da área descrita no art. 20 da lei 2330 (Extensão "B" do Plano Diretor)
<b>1970</b>	Concepção do DEP
<b>1972</b>	Decreto Nº 4559, de 22 jun. 1972   Acresce os limites da área descrita no art. 20 da lei 2330 (Extensão "C" do Plano Diretor)
<b>1973</b>	Plano de Desenvolvimento Metropolitano   GERM/CMM 58 1975 Decreto Nº 5162, 01 abr. Criação oficial do DEP e extinção oficial do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS)
<b>1975</b>	Acresce os limites da área descrita no art. 20 da lei 2330 (Extensão "D" do Plano Diretor)

<b>ANO</b>	<b>RACIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/ ESTRUTURA ADMINISTRATIVA PMPA</b>
	Lei Nº 4050, 01 dez. 1975   Criação da Secretaria do Planejamento Municipal   Guilherme Socias Villela
<b>1976</b>	Início da reavaliação do Plano Diretor de Porto Alegre   Moacyr Moojen Marques 1979 Lei Nº 43, 21 jul.
<b>1979</b>	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano   PDDU   SPM   Guilherme Socias Villela 1987 Importante alteração do PDDU   Alceu Collares
<b>1990</b>	Reforma administrativa   Alteração das competências da SPM   Olívio Dutra
<b>1993</b>	Projeto Porto Alegre Mais - Cidade Constituinte   GP/SPM   Tarso Genro 1999 Lei Nº 434, 01 dez.
<b>1999</b>	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA)   Raul Pont. Início do Plano Diretor de Drenagem Urbana junto com o DEP
<b>2006</b>	Investimento para a reforma das casas de bombas 1 e 2
<b>2007</b>	Reforma das casas de bombas 5 e 10
<b>2008</b>	Reforma da casa de bombas 11
<b>2009</b>	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, junto com o IPH-UFRGS
<b>2011</b>	Inauguração da casa de bombas Santa Teresinha. Reforma da casa de bombas 5
<b>2012</b>	Lei Nº 11.396, 27 dez. 2012   Substituição da SPM pela SMURB   José Fortunatti
<b>2017</b>	Aprovação pela Câmara de Vereadores de Porto Alegre da extinção do DEP - 12 de julho. 2017
<b>2019</b>	Lei Nº 12504, 24 jan. 2019   Altera o art. 3º e inclui parágrafo único no art. 1º e arts. 3º A, 3º B, 3º C e 3º D na Lei nº 2.312, de 15 de dezembro de 1961 - que cria o Departamento Municipal de Água e Esgotos, extingue a Secretaria Municipal de Água e Saneamento e dá outras providências -, autorizando o Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) a atuar na manutenção, na conservação, na contratação e na execução de obras e serviços, expansão, desenvolvimento e operação do Sistema de Esgotos Pluviais do Município de Porto Alegre, criando e extinguindo cargos em comissão e funções gratificadas e autorizando o DMAE

ANO	RACIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS/ ESTRUTURA ADMINISTRATIVA PMPA
2020	Decreto N° 20758, 15 out. 2020   Torna o DMAE responsável pela manutenção, na conservação, na contratação e na execução de obras e serviços, expansão, desenvolvimento e operação do Sistema de Esgotos Pluviais, de Drenagem e de Proteção contra Cheias do Município de Porto Alegre. Decreto N° 20800, 11 nov. 2020   Cria na Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura de Porto Alegre (SMIM) Diretoria-Geral de Drenagem Urbana

### Drenagem urbana e esgotos pluviais no organograma do DEP

As inundações na zona norte de Porto Alegre acontecem por vários motivos. O primeiro é devido a sua baixa topografia, excesso de impermeabilização e estar localizado no exutório da Bacia Hidrográfica Rio Gravataí, que contribuem com as condições hidrológicas para essas inundações.

Outro ponto é a falta de setores que realmente se responsabilizem na prefeitura de Porto Alegre. Se encontrou diversos organogramas que incluem a drenagem urbana e esgotos pluviais, inclusive do extinto DEP e do organograma do DMAE, que incorporou as atividades do DEP.

A Figura 27 é o organograma do DEP, onde mostra um único setor que fala sobre os esgotos pluviais. Há de se notar, neste primeiro organograma, que não há qualquer menção de relação junto com o corpo de bombeiros, em caso de inundações, ou qualquer secretaria junto a prefeitura. Assim como todos os próximos organogramas. Entretanto já havia uma divisão clara de projetos, execução de obras, conservação por sessão, entre outros, de forma bem clara e centralizada neste departamento que o próprio IPH ajudou a criar em 1973. Mesmo sendo um setor centralizado, não havia uma divisão em monitoramento de enchentes ou qualquer outro ponto focado em inundações, enchentes e alagamentos (este organograma não tinha data de quando foi atualizado)



Figura 27 - Organograma do DEP. Fonte: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/>

Com as novas alterações sofridas a partir dos novos governos municipais, o DEP migrou para a DMAE, onde ficou em diversas diretorias e totalmente descentralizado dentro do próprio DMAE. Como resultado, a Coordenação de Pluvial ficou dentro da Diretoria de Operações, dentro das Gerências de Distritais, como mostra a Figura 28, no retângulo vermelho. Antigamente, no DEP, a Coordenação de Pluvial era representada pelo Gabinete do Diretor (todos os organogramas que irão ser apresentados a seguir sobre o DMAE e a junção com o DEP foram atualizados em 2020).

Interessante assinalar que a Equipe de Manutenção de Pluvial, Figura 29, retângulo vermelho, está na Diretoria de Operações, dentro da Gerência

de Manutenção Industrial. Esta equipe é a antiga Seção de Controle de Tarefas. E a Divisão de Conservação, do DEP, está totalmente integrada na Diretoria de Operações do DMAE, nas Gerências Distritais, como mostra na Figura 30, no retângulo vermelho.

Em todos os casos demonstrados aqui, não foi só o nome do setor que mudou, mas sim, toda a organização dos setores e as funções, causando um acúmulo de funções. Esse acúmulo é dado pois todos os outros setores do DEP não foram incluídos no DMAE, então os poucos 3 setores que foram ficaram com todas as funções do departamento inteiro anterior. Essa mudança pode causar uma séria precarização nesse ponto tão crucial em Porto Alegre.









Além destes organogramas oriundos dos sites da prefeitura, onde o organograma do DEP foi vindo do site antigo da prefeitura e o organograma do DMAE veio do site novo da prefeitura, também se realizou outro infográfico, desta vez, juntando tanto órgãos municipais e estaduais, referentes a inundações no 4º Distrito. Há somente estas divisões no DMAE, outras divisões do extinto DEP não foram retratadas em nenhum outro organograma municipal e estadual.

Dentro deste organograma estão inclusos:

- ONGs, como a Centro de Inteligência Urbana (CIUPA) e a AVESOL (Que engloba reciclagem inclusiva, que tem influência na diminuição de aporte de sedimentos grandes nos bueiros),
- População, como a associação dos Amigos do 4º Distrito e a influência da população junto às inundações (gera resíduos sólidos e é afetada pelas inundações)
- Órgão intermunicipais estadual,
- Órgãos municipais,
- Órgão público-privado,
- Órgão Estadual.

Além destes órgãos, também está incluso a CPRM que fez um mapa de inundações para Porto Alegre e o Corpo de Bombeiros que faz o auxílio direto das pessoas em situações de vulnerabilidade quando ocorrem as inundações. Dentro do órgão intermunicipal está a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN), que fez o Plano Metropolitano de Proteção contra cheias, que inclui desde a montante do Rio Gravataí até o 4º Distrito.

No que tange aos órgãos municipais, está a SMURB, responsável pelo sistema cartográfico de referência de Porto Alegre, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM), responsável pelas áreas permeáveis, como parques e é responsável pelos resíduos sólidos descartados pela população.

Também tem o extinto DEP, que era responsável pela elaboração e revisão do plano diretor de drenagem urbana, pela proteção contra cheias (como a manutenção das casas de bombas) e pelo planejamento e manutenção de obras, como o conduto Álvaro Chaves.

O DMAE, que é um órgão público-privado, é responsável pelas responsabilidades do extinto DEP, pelo plano municipal de saneamento e as ligações de esgoto pluvial e cloacal.

Dentro dos órgãos estaduais, está a secretaria de obras e habitação, que implementa pequenos sistemas de abastecimento de água, esgoto sanitário e drenagem urbana, além de executar os planos regionais de saneamento básico, como os planos de saneamento próprios para o Estado e para cada Bacia Hidrográfica).

Por fim, ainda há o Departamento de Recursos Hídricos (DRH) – SEMA, que elabora o plano estadual de saneamento básico, além de conter a Sala de Situação, que relata para o Corpo de Bombeiros qualquer probabilidade de chuvas que podem inundar os bairros vulneráveis de Porto Alegre.

A observação da estrutura política e organizacional onde a resolução dos problemas de drenagem urbana e das inundações estão inseridos é importante para esta pesquisa porque revela a política institucional a elas dirigidas na hierarquia não apenas do planejamento urbano, mas da gestão dos problemas das águas urbanas no caso da cidade de Porto Alegre.

A estrutura do Departamento de Recursos Humanos também traz importantes aspectos do problema das inundações e da construção de modelos matemáticos de manchas de inundação no que se refere ao aparato organizacional responsável pela qualificação dos serviços básicos de drenagem urbana. O estudo das manchas de inundações por modelos matemáticos não deve abdicar de sua função para o caso de responsabilização da administração pública pelos problemas de drenagem urbana, mas bem ao contrário, atuando como procedimentos de governança para o caso das ações de gestão ambiental dos grandes centros urbanos e industriais, como aponta Garrote (2011) ao tratar das contribuições da história ambiental como ferramenta de elaboração de políticas públicas

## CAPÍTULO V

### PLANEJAMENTO URBANO EM PORTO ALEGRE

#### Planejamento urbano ambiental e da drenagem urbana

O município de Porto Alegre tem um vasto histórico de inundações provocadas, principalmente, pelo extravasamento das águas do Lago Guaíba e pelos seus afluentes. Como o Rio Gravataí é um dos afluentes do Lago Guaíba, as inundações e enchentes entre estes corpos hídricos estão conectados. Ao se associar o fenômeno da urbanização desordenada da margem do Rio Gravataí juntamente com as inundações e enchentes, o resultado são impactos negativos para as pessoas que convivem na área. Mesmo com os atuais planos de urbanização participativos, a gestão, muitas vezes, não é focada na população local.

Como tratamos nos capítulos anteriores, os dois principais planos atuais da área de planejamento urbano e drenagem urbana são, respectivamente, PDDUA e Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU), os quais merecem aqui destaque para o caso da contribuição dos estudos sócio-históricos para o aprofundamento dos modelos matemáticos dirigidos ao estudo das manchas de inundação.

#### Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

O PDDUA é uma L.C. 434/99 atualizada e compilada até a L.C. 667/ 11, incluindo a L.C.646/10, como mostra os descritivos abaixo.

- Lei Complementar 646, de 22 de julho de 2010 - Altera e inclui dispositivos, figuras e anexos na Lei Complementar nº 434, de 1º de dezembro de 1999 - PDDUA-, e alterações posteriores, e dá outras providências (publicada no Diário Oficial de 8 de outubro de 2010, referente aos dispositivos cujos vetos foram rejeitados pela Câmara Municipal) .- Republicação da Lei Complementar 646, de 22 de julho de 2010 referente ao texto publicado no Diário Oficial do Município de 29 de julho de 2010 - Altera e inclui dispositivos, figuras e anexos na Lei Complementar nº 434, de 1º de dezembro de 1999 - PDDUA -, e alterações posteriores, e dá outras providências (Diário Oficial de Porto Alegre, 30 de novembro de 2010).
- Lei Complementar 434, de 01 de dezembro de 1999 - Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no Município de Porto Alegre, institui o Plano Diretor

de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre e dá outras providências (texto sem as alterações introduzidas pela LC 646, de 22 de julho de 2010).

Dentro do PDDUA há diferentes divisões da cidade, como:

- Interlocação com a população: Regiões de Gestão de Planejamento
- Adensamento Urbano: Área de Ocupação Intensiva (AOI) e Área de Ocupação Rarefeita (AOR)
- Distribuições de regimes urbanísticos: macrozonas, Unidade de Estruturação Urbana (UEU) e Subunidade de Estrutura Urbana (subUEU).

A gestão democrática para a implementação de políticas públicas e para subsidiar o licenciamento de Projetos Especiais é realizada através da interlocação com as 8 Regiões de Gestão de Planejamento (RGP), que resultam do agrupamento de bairros, como mostra a Figura 31. Aqui, neste mapa mostra o 4º Distrito claramente dividido no bairro São Geraldo. Por coincidência (ou não), os bairros mais vulneráveis foram agrupados no RGP2 – Humaitá/Navegantes/Ilhas/Noroeste, enquanto os bairros mais elitizados (que tem os artistas, economia comunitária etc.), fica no RGP1 - Centro. Havendo um claro distanciamento entre os bairros vizinhos.

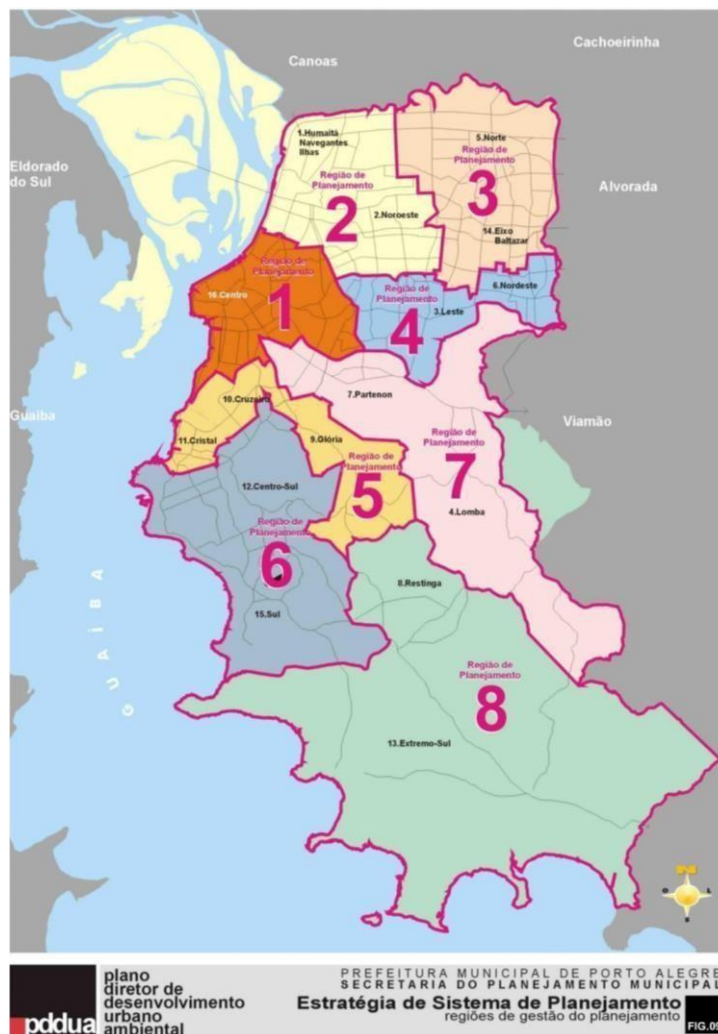


Figura 31 - Região de Gestão de Planejamento/99. Fonte: PDDUA,2011

Quanto ao adensamento urbano, demonstrado pela Figura 32, é totalmente ocupado por área de ocupação intensiva no 4º Distrito. Segundo o PDDUA:

“Priorizar o desenvolvimento urbano da área de ocupação intensiva significa potencializar a estruturação urbana preexistente (equipamentos urbanos e comunitários e sistema viário) e otimizar o seu uso, considerando a possibilidade de complementação e/ou de qualificação da infraestrutura instalada (redes de abastecimento, coleta e tratamento de água, esgoto, lixo e energia). Essa opção também é essencial para viabilizar e o desenvolvimento sustentável na área de ocupação rarefeita, de modo a controlar o crescimento daquele território, evitar a elevação

dos custos de operação e manutenção de todo o sistema da cidade e potencializar a preservação do meio ambiente.”

Dentro desta consideração, pode-se notar que a drenagem urbana ou infraestrutura para combate de cheias e inundações em Porto Alegre sequer é citado, mostrando uma total desconsideração a um momento tão frágil para a população porto-alegrense.

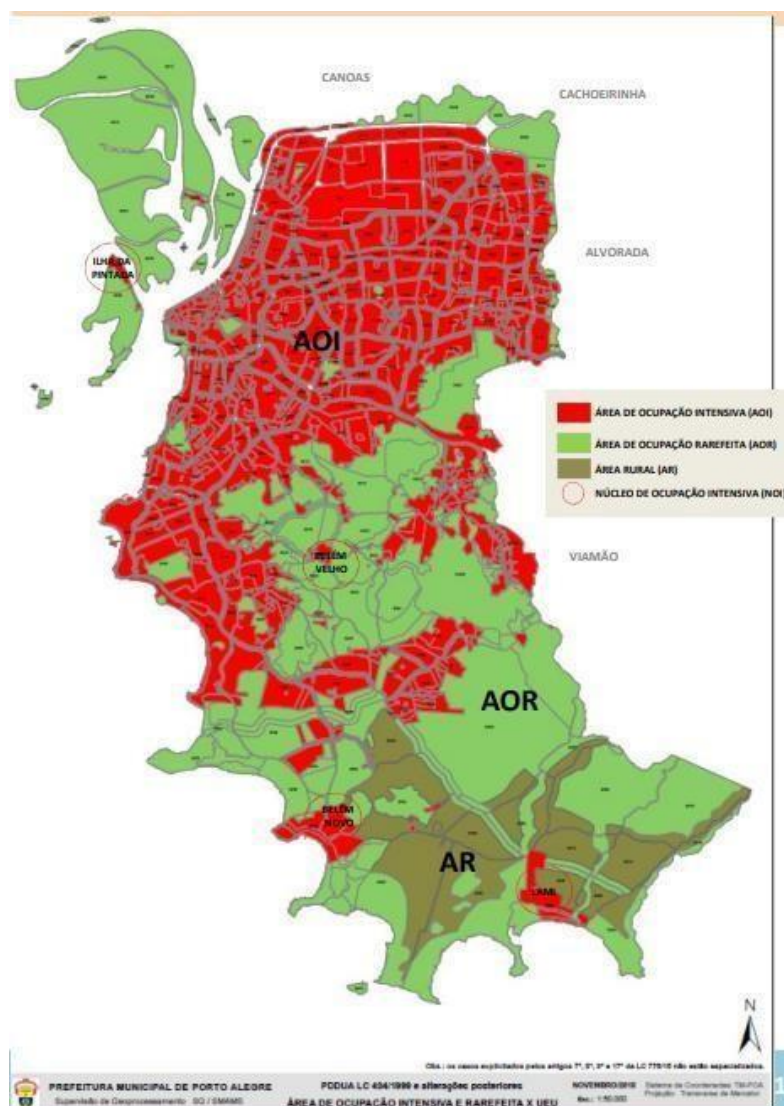


Figura 32 - Área de Ocupação Intensiva e Área de Ocupação Rarafeita Fonte: PDDUA,2011

Quanto as macrozonas, Figura 33, o PDDUA define:

“A distribuição do Regime Urbanístico deve considerar os princípios e as estratégias definidos pelo PDDUA,

contemplando as características socioeconômicas, paisagísticas e ambientais do território, e a possibilidade de distribuição harmônica de atividades, tipologia e porte das edificações. Para detalhar o Regime Urbanístico de acordo com essas peculiaridades, a cidade é dividida em setores menores, com alguma homogeneidade urbanística”

Novamente o 4º Distrito foi dividido logo ao norte do bairro São Geraldo, novamente separando os bairros mais vulneráveis dos bairros do Distrito “Criativo”. Tornando, como descrito anteriormente, os bairros mais pobres mais segregados do resto da cidade, onde a zona “Criativa” é chamada de cidade radiocêntrica, que remete ao radiocentrismo dos planos de melhoramentos de 1914, que era em direção a Igreja de Nossa Senhora dos Navegantes (sendo que o bairro navegantes não se encontra na cidade radiocêntrica). Enquanto os bairros mais vulneráveis fazem parte do “Corredor de Desenvolvimento”, junto com outros bairros igualmente vulneráveis, incluindo uma das vilas mais perigosas de Porto Alegre, a Vila Nazaré.





Figura 33 - Macrozonas do PDDUA Fonte: PDDUA,2011

Como se não bastasse toda a segregação dos bairros mais vulneráveis das divisões, o PDDUA ainda propõe algumas “melhoras” dependendo da região urbanística, como mostra a Figura 34. Enquanto na cidade radiocêntrica o foco é na recuperação paisagística dos recursos hídricos, no “corredor de desenvolvimento” o foco é na recuperação dos cursos hídricos. Entretanto, no estudo das interações dos moradores desta região, vale se perguntar a população do corredor de desenvolvimento não merece a recuperação paisagística, sendo que ambos os lugares estão degradados ambientalmente.

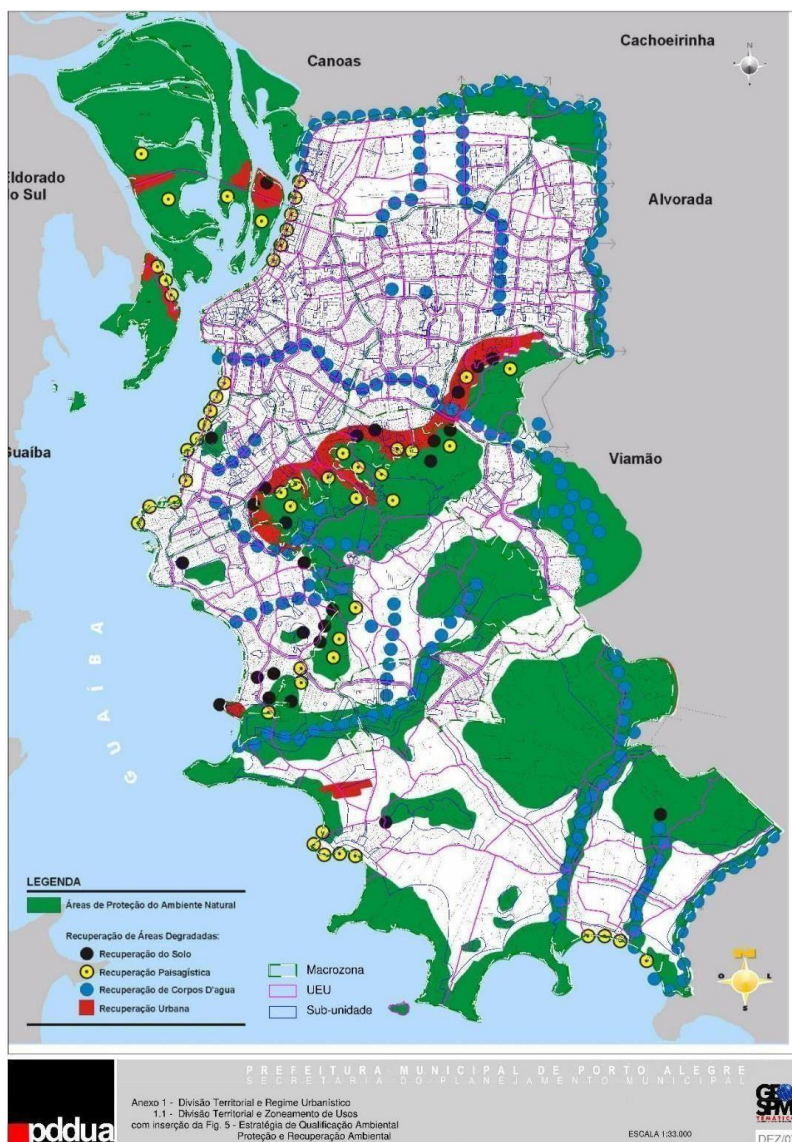


Figura 34 - Planejamento de como recuperar as áreas degradadas Fonte: PDDUA,2011

Outra questão que a pesquisa apresentou trata da forma como no PDDUA de Porto Alegre pode transcorrer a recuperação dos cursos hídricos da região não foram incorporadas as outras cidades situadas a montante do Rio Gravataí, como Cachoeirinha e Gravataí. Conforme os dados obtidos nos estudos realizados para o enquadramento do Rio Gravataí, dos municípios que estão inseridos na sua Bacia Hidrográfica segundo a sua área de inserção na sua Bacia Hidrográfica, Porto Alegre corresponde a 19% em comparação com Alvorada (100%), Glorinha (100%), Gravataí (85%), Santo Antônio da Patrulha (45%) e Viamão (39%), sendo a menor área a do município de Taquara (9%). O mapa da delimitação da Bacia Hidrográfica com a sede dos municípios se encontra na Figura 35.

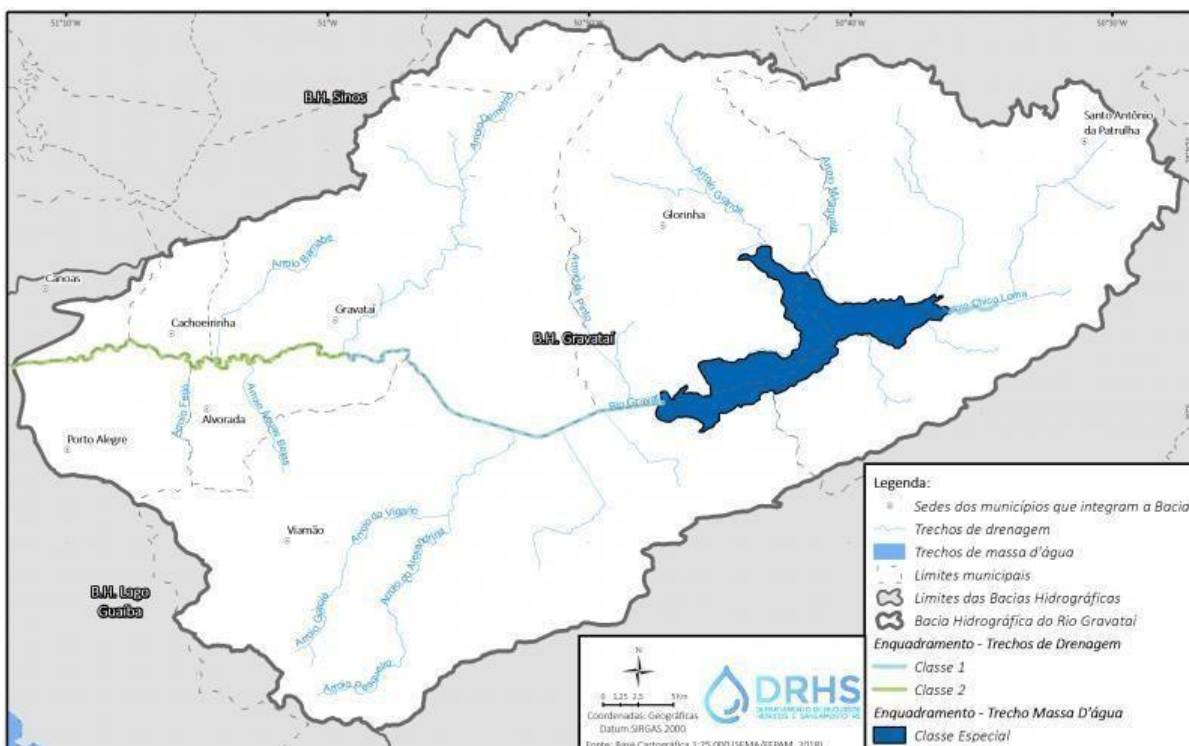


Figura 35 - Mapa da sede dos municípios na bacia do Rio Gravataí. Fonte <https://sema.rs.gov.br/g010-bh-gravatai>

Para complexificar a gestão dos recursos hídricos, no que tange ao problema da drenagem urbana, no interior de um estudo do planejamento urbano ambiental da região da bacia da foz do Rio Gravataí, temos, portanto, que considerar, além dos projetos urbanísticos de desenvolvimento para a região do 4º Distrito, o Plano Diretor de Drenagem Urbana, que foca na parte de inundações.

#### Plano Diretor de Drenagem Urbana

Em junho de 2009, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre deu ordem de início para os estudos do Plano Diretor de Drenagem Urbana visando fornecer diretrizes técnicas e ambientais para a solução dos problemas de drenagem, estudando as 27 bacias hidrográficas do município. Hoje apenas cinco destas bacias são descritas e avaliadas em conceitos técnicos.

Conforme tem sido observado por muitos técnicos e especialistas, o desenvolvimento urbano pode aumentar as vazões naturais em até sete vezes, devido à impermeabilização do solo e à canalização do escoamento superficial. Dessa forma, o processo de urbanização sem a preocupação com a drenagem urbana ocasiona o aumento na frequência das enchentes, acarretando prejuízos às populações. Além da quantidade de alagamentos, o desenvolvimento urbano nestas condições de não

integração das ações de planificação e gestão no Âmbito dos territórios urbanos impactam a qualidade da água dos corpos hídricos, pois gera resíduos sólidos (sedimento e lixo) e poluentes resultantes da lavagem das superfícies de telhados, passeios e vias públicas, levados com a chuva para as redes de drenagem. Razão pela qual os estudos para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre visam apontar soluções de planejamento em drenagem urbana que evitem e/ou minimizem o aumento das enchentes e os impactos sobre a qualidade da água.

O principal documento elaborado a partir do PDDrU, tem sido o Manual de Drenagem Urbana, usado amplamente em todo o mercado privado de engenharia de recursos hídricos. Dentro dele, há equações IDF para cada bacias hidrográficas municipais, definindo exatamente para qual bairro são aplicados. Dentro deste Plano ainda foram prospectadas as bacias hidrográficas municipais, sendo que ainda em elaboração o mapa dos bairros com as suas respectivas bacias hidrográficas. Entretanto, no 4º Distrito há uma divisão de bacias, que é dos bairros Humaitá e Farrapos como Bacia Hidrográfica Humaitá, representando a foz do Rio Gravataí e o restante dos bairros (São Geraldo, Floresta e Navegantes), como parte da Bacia Hidrográfica Almirante Tamandaré.

Um dos volumes do PDDrU é dedicado inteiramente a definir o Plano de controle da drenagem urbana na bacia do Tamandaré, por exemplo. Para entender a localização da Bacia Hidrográfica Almirante Tamandaré, temos a Figura 36. A bacia Hidrográfica Humaitá está localizada entre as bacias hidrográficas 1 e 2, mas não está demarcada no mapa.



Figura 36 - Localização e nomeação de algumas Bacia Hidrográfica de Porto Alegre. Fonte: ALLASIA, 2003

Segundo o autor Allasia, 2003, sobre a Bacia Hidrográfica do Almirante Tamandaré:

“Esta bacia possui uma área de aproximadamente 11,50 km<sup>2</sup> e é a região onde encontramos a maior densidade de ocupação do solo, com intensas atividades públicas, comerciais, de lazer e moradias, correspondente ao Centro da cidade. Justamente nesta região, o Lago Guaíba sofre seu maior estreitamento. A combinação de ponto de maior represamento das águas e maior densificação urbana, gerou preocupação com relação a enchentes urbanas. Como alternativa de controle, toda bacia Almirante Tamandaré foi enquadrada na região de proteções contra enchentes, estando totalmente isolada do Lago Guaíba através de um sistema de dique e cortina de proteção. A drenagem da vazão gerada na bacia até o Lago Guaíba, é realizada através de Casas de Bombas, que estão dispostas ao longo do dique e muro, e cumprem a função de proteção contra inundações, bem como de drenagem urbana. Foi realizado o diagnóstico para a situação das redes de drenagem, bem como as condições de funcionamento das casas de bombas, onde

verificou-se a falta de capacidade de diversos trechos das redes de drenagem, bem como a insuficiente capacidade de bombeamento de algumas casas de bombas. O cenário de ocupação futura, em geral, não prevê forte acréscimo de urbanização, visto que nesta bacia este processo já está praticamente consolidado. Assim, foram analisadas algumas alternativas de controle para a bacia. A concepção original seria o uso de reservatórios, de forma a controlarem os excessos existentes, mais os futuros acréscimos de vazão; no entanto, esta hipótese foi abandonada tendo em vista que a Bacia Almirante Tamandaré apresenta poucas áreas possíveis de transformação em detenções, e ainda, as praças existentes não possuem cota adequada para o amortecimento das cheias. A solução encontrada foi então a ampliação da rede condutora e a capacidade das casas de bomba, com um custo da ordem de 54 milhões de reais.”

Aqui consta neste estudo, a bacia Almirante Tamandaré está protegida com um sistema de diques e casas de bombas. A pesquisa realizada apontou que, apesar de, no ano de 2003 se prever um investimento na ordem de 54 milhões nas casas de bombas, até o momento, apenas 2 reformas nas casas de bombas da zona norte, sendo que ambas são reformas da rede elétrica e mecânica no valor total de R\$245 mil reais e a reforma e ampliação da casa de bombas 5, no valor de R\$ 875 mil reais, esta ocorrida em 2011. Ou seja, a prefeitura deveria investir R\$54 milhões de reais, mas investiu R\$1,12 milhões, apenas 2% (sem correções monetárias e sem levar a inflação, já que os R\$54 milhões foram previstos em 2003 e os R\$1,12 milhões ocorreram em 2008 e 2011). Da mesma forma, o governo estadual e federal também fez planos e simulações de inundações na região do 4º Distrito (e por toda Porto Alegre) que não tiveram resultados práticos (o estudo destas outras regiões foge ao escopo desta pesquisa)

Os dados anteriormente comentados estão disponíveis na bibliografia de Tucci, 2007, para dados de valores que a prefeitura deveria investir, enquanto os dados que a prefeitura realmente investiu estão no próprio site da prefeitura.

#### Planos Relacionados a inundações

A pesquisa junto à METROPLAN também revelou a existência de um Plano Metropolitano de Proteção Contra Cheias, que consistiu de projetos para minimização de cheias em Porto Alegre, tendo objetivo garantir a segurança das populações que vivem em áreas suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, minimizando os danos e os prejuízos decorrentes das cheias. O acesso aos dados destes estudos mostrou a elaboração de uma mancha de inundação para o 4º Distrito a partir do uso de metodologias de geoprocessamento, e disponibilizado em um Google Drive.

No planejamento proposto pelo Plano há a referência ao uso de técnicas da coleta de dados oriundos da pesquisa qualitativa (entrevistas com a população atingida pelas inundações), mas não sendo evidenciado se os dados coletados foram usados para a elaboração da mancha de inundação apresentada pelo estudo. Não há uma menção explícita a esses dados qualitativos na construção do plano assim como não há descrição detalhada do uso da própria técnica de entrevista, procedimento empregado tradicionalmente pela pesquisa social. A menção ao de tal procedimento de coletas de dados são apenas breves, conforme pode ser observado em uma das passagens do referido estudo:

“Para a elaboração do Mapa de Inundação [...] foram utilizados os dados fornecidos pelas Prefeituras e Comitê de Bacia do Gravataí, o mesmo apresenta as seguintes informações: locais sugeridos pela consultora para realização de entrevistas com moradores conforme consta no TR (a consultora recebeu os endereços dos moradores para realizar as entrevistas no dia 20 de julho, da Prefeitura Municipal de Alvorada - PMA), manchas de inundação do rio Gravataí (PBRG), arroio Feijó e Santo Agostinho (PDDrU) [...] Os critérios para eleição dos locais sugeridos para as entrevistas foram: três pontos em cada uma das seis Bacias Hidrográficas de Planejamento (em algumas

bacias foram marcados mais de três pontos considerando a área de drenagem e quantidade de área edificada/construída), dispostos próximos a cursos d'água, totalizando em 18 pontos. Os mesmos foram aprovados pela PMA, a consultora realizará assim que possível as entrevistas que devem ocorrer com moradores com pelo menos 10 anos na vizinhança. [...] Cabe salientar que, considerando que a bacia do Santo Agostinho já possui área de inundação simulada e levantamentos realizados pelo DEP, e, portanto, não serão realizadas entrevistas nestes locais, bem como, para a porção da bacia do arroio Feijó situada em Porto Alegre.” (STE, 2015, pág. 20).

Entretanto, no estudo detalhado do Plano elaborado pela METROPLAN se verifica que foram feitas simulações hidráulicas, em especial para a cheia que ocorreu em outubro de 2015, na qual o Rio Guaíba atingiu a cota de 2,94m, e o resultado é a Figura 37.

Nesta cheia, nos primeiros 10 dias do mês se teve, 137,6 mm de água acumulados em Porto Alegre. A média histórica de chuva para outubro de 114,3 mm já foi atingida e, em alguns pontos da cidade, superada, segundo a reportagem oriunda no link <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/10/nivel-do-guaiba-sobe-e-alerta-para-risco-de-inundacoes-em-porto-alegre.html>.

Fica a dúvida se estas simulações se pautaram por dados coletados diretamente pela população desta região diante de suas experiências com as inundações frequentes que ocorrem nos bairros onde moram e como foram empregados pelos técnicos e especialistas em seus estudos no campo da hidrologia.





Figura 37 - Mancha de Inundação METROPLAN. Fonte: METROPLAN, 2015

Segundo o estudo da METROPLAN que origina o referido Plano, a quebra na mancha de inundação no 4º Distrito se dá em decorrência do dique externo da Freeway, construído anteriormente a cheia de 1967 (que o Rio Guaíba atingiu a cota de 3,13m), como mostra a Figura 38.

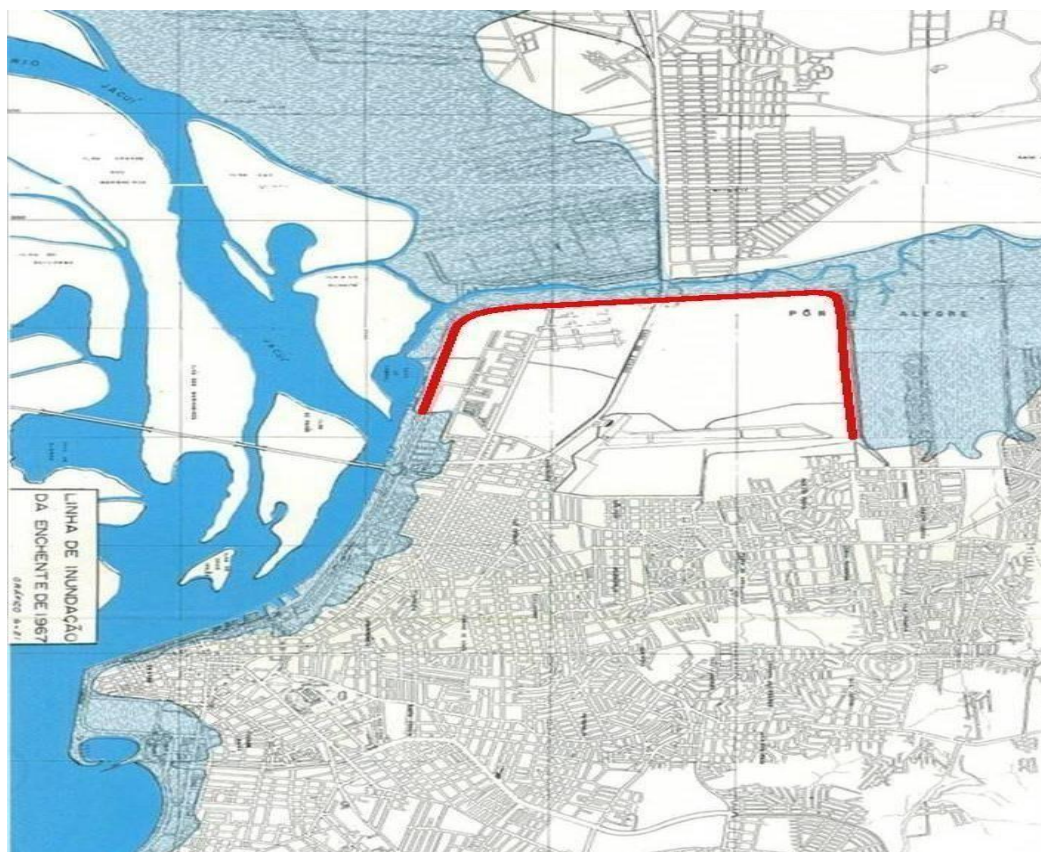


Figura 38 - Esquema da cheia de 1967. Fonte: METROPLAN, 2015

Dentro dos cenários de alternativas junto a caracterização Alvorada-Porto Alegre (que não inclui o 4º Distrito, como mostra a Figura 39), está:

- **Cenário 1:** Conviver com as cheias; Prever medidas não estruturais que utilizam a prevenção por meio de alerta, seguros e capacitação da população e uso de profissionais treinados;
- **Cenário 2:** Remover todos os atingidos;
- **Cenário 3:** Obras de Engenharia. Prever a construção de um Sistema de Proteção.

Novamente retorna a indagação sobre qual cenário seria o mais plausível para a resolução das enchentes na região da mancha não apenas do ponto de vista dos especialistas e técnicas da área da engenharia hídricas mas das expectativas dos moradores de tais bairros atingidos pelas inundações, considerando a cidade como um ecossistema que resulta não apenas de uma ação antrópica, como está evidente nos dados que apresentamos anteriormente sobre a ocupação urbana e industrial do 4º Distrito. Tais ações antrópicas envolvem as decisões das comunidades sobre o

ambiente natural, considerando o seu contexto político, a pressão econômica e as regras da sociedade e que não afetam a todos igualmente, sendo os pobres geralmente os mais prejudicados. Sem dúvida, há outras modelagens matemáticas possíveis, dependendo de cada cenário, mas não irei me aprofundar na área.

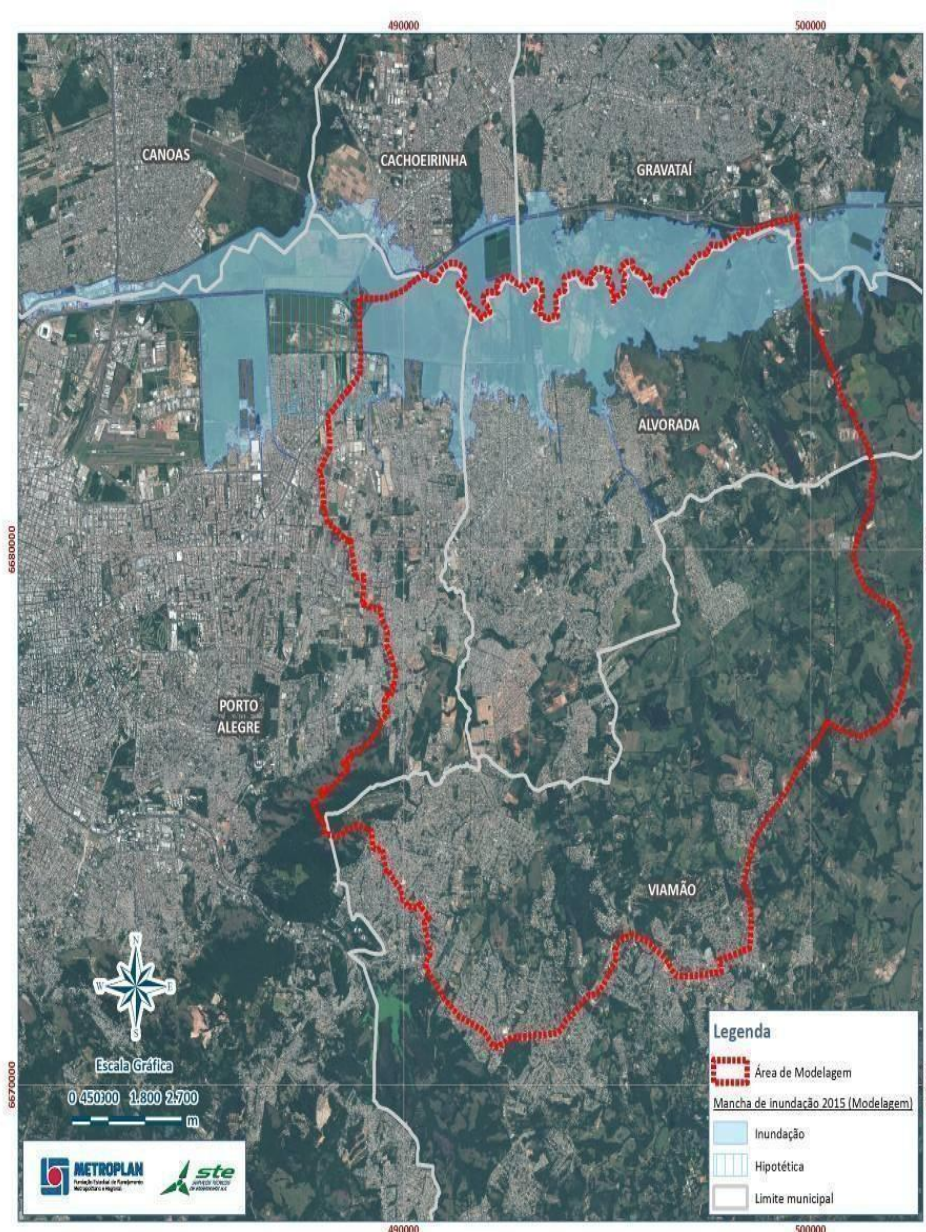


Figura 39 - Caracterização Alvorada-Porto Alegre pela mancha de inundação da METROPLAN. Fonte: METROPLAN, 2015

Assim como os estudos da METROPLAN, se analisa as modelagens hidráulicas em Porto Alegre, na foz do Rio Gravataí que foram elaboradas pelo órgão nacional Serviço Geológico do Brasil (CPRM). No mapa apresentado, além de se fazer uma modelagem estritamente hidráulica/hidrológica/topográfica (que a METROPLAN

fez com o software Hec Ras), o mapa de risco a inundações e movimentos de massas (revisado em fevereiro de 2015) leva em consideração os seguintes parâmetros, resultando na Figura 40:

- Hipsometria,
- Declividade topográfica,
- Relevo,
- Áreas urbanizadas/pavimentadas e obras de drenagem/cheias,
- Precipitações médias e anuais e
- Geologia.

Diferentemente do mapa da METROPLAN, o mapa de suscetibilidade a inundações da CPRM, coloca todo o 4° Distrito em zona de muito alta chance de inundação. Em outra comparação, não há menções no produto final do relatório do mapa da CPRM sobre confirmações deste mapa junto a população com entrevistas.

A pergunta que se coloca, do ponto de vista da gestão de águas urbanas é qual modelo adotar para o planejamento urbano e ambiental da área do 4° Distrito? Qual mapa seguir no momento de se planejar obras hidráulicas na zona norte de Porto Alegre?

Por um lado, os estudos da METROPLAN focam na região de Porto Alegre em suas fronteiras com a cidade da região metropolitana de Alvorada (deixando de fora Cachoeirinha e Alvorada), por outro o mapa de suscetibilidade da CPRM, foca mais especificamente na região do 4° Distrito.

Entretanto, mesmo com essa divergência de informações, o 4° Distrito, há muitos anos, não ocorre inundações oriundo de aumento do nível do rio Gravataí. Mesmo assim, a localização não deixa de encher de água. Isso se deve ao fato de toda a estrutura de macrodrenagem e microdrenagem estar subdimensionada ou inexistente no local. Todas as notícias de “inundações” nos bairros de 4° Distrito que se vê nos meios de comunicação, são alagamentos. E esses pontos de alagamentos não entraram nas modelagens matemáticas, o que não aparece para os nossos governantes tomarem as devidas ações necessárias.

E agora com o desmonte do DEP, o principal órgão que entende sobre a diferenciação de conceitos e soluções de inundações e alagamentos, irá ficar cada

Cada vez mais complexo a modernização e melhoramento da região do norte do 4º Distrito que já é marginalizada devido ao fato de ser uma região que sempre alaga.

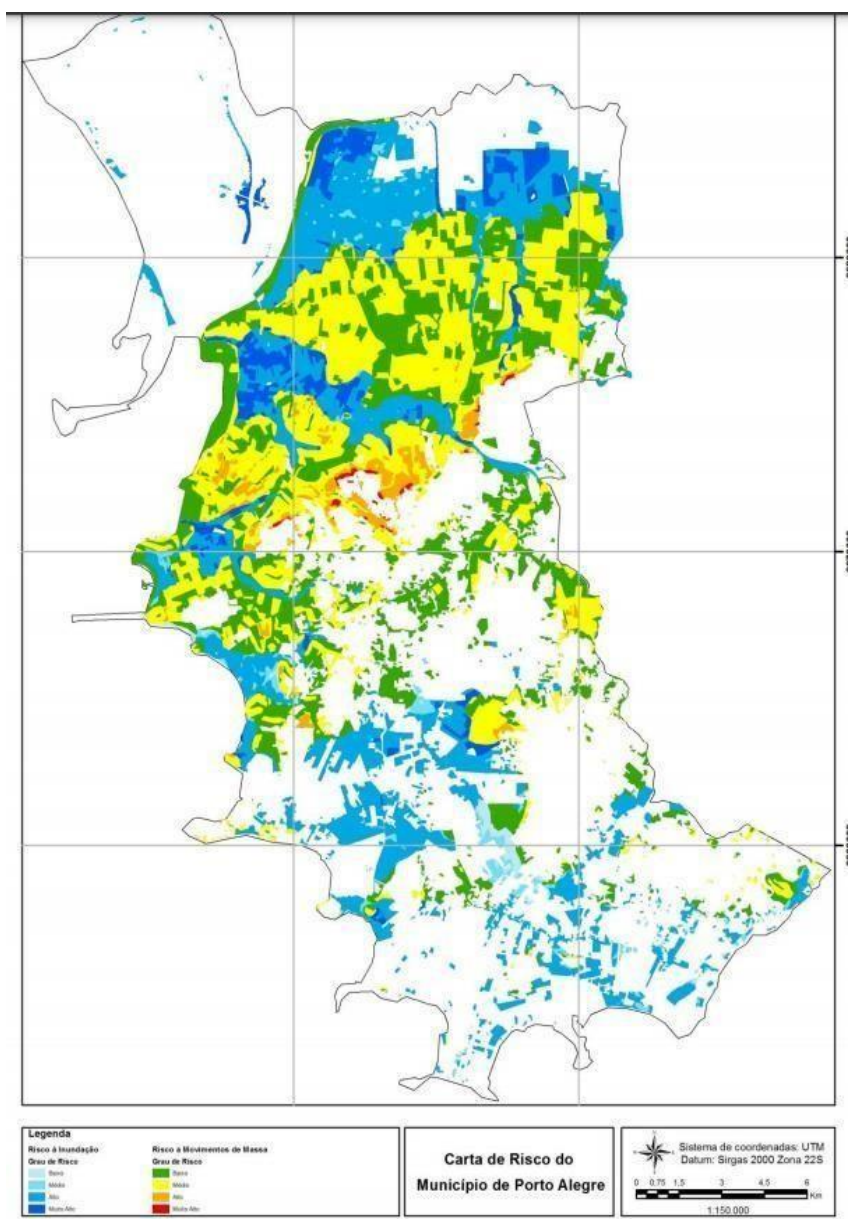


Figura 40 - Carta de suscetibilidade a inundações de Porto Alegre. Fonte: CPRM, 2015

## CAPÍTULO VI

### PESQUISA SOCIAL E MODELOS PROGRAMACIONAIS MATEMÁTICOS

#### Modelagem matemática, hidráulico-hidrológico e deficiências no sistema de drenagem

A modelagem matemática é descrita como:

“busca de uma representação matemática para um objeto ou um fenômeno, que pode ser matemático ou não. Neste sentido, trata-se de um procedimento criativo e interpretativo que estabelece uma estrutura matemática que deve incorporar as características essenciais do objeto ou fenômeno que pretende representar (ALMEIDA e FERRUZZI, 2009, p. 120)”.

Para a área da engenharia hídrica, em especial para as áreas que sofrem com inundações e alagamentos, estes modelos matemáticos numéricos são denominados como modelos hidráulicos ou modelos hidrológicos, devido aos principais dados de entrada serem associados aos fatores que corresponde para cada situação de estudo (MONTE, 2016).

Enquanto os modelos hidrológicos têm como exemplo a modelagem de obtenção do hidrograma de cheia na saída do exutório de uma bacia, os modelos hidráulicos são focados nos processos hidráulicos, como a distribuição e dimensionamento de redes de distribuição de água em um determinado local ou ondas de cheias.

Já os modelos hidráulicos-hidrológicos buscam a compreensão dos processos hidráulicos e hidrológicos que ocorrem no interior da bacia, possibilitando a quantificação de variáveis de importância para a análise e a tomada de decisão. Os modelos hidráulicos-hidrológicos são construídos a partir de abordagens físicas dos processos hidrológicos utilizando-se das equações da conservação da massa e da equação da quantidade de movimento em sua forma completa ou simplificada. (MARINHO FILHO 2013).

As modelagens hidráulicas e hidráulicos-hidrológicos são uma das soluções de prevenção de inundações e alagamentos, sendo esta uma medida não estrutural. Na maioria das ocasiões, as medidas não-estruturais são financeiramente mais viáveis e focam na prevenção, conservação, e buscam uma melhor harmonia entre o meio ambiente e áreas urbanas ribeirinhas (TUCCI, 2007).

O acoplamento de modelos hidrológicos e hidráulicos tem sido uma importante abordagem em estudos sobre enchente (BALLESTEROS *et al.*, 2011; BONNIFAIT *et al.*, 2009; GRIMALDI *et al.*, 2013; PAZ *et al.*, 2011; SARHADI; SOLTANI; MODARRES, 2012; SURIYA; MUDGAL, 2012), pois possibilita simular cenários futuros com limitação nos dados de entrada. No entanto, tal acoplamento com o auxílio de dados e ferramentas agregadas, como o sensoriamento remoto<sup>9</sup> (BATES *et al.*, 2006; CHOROMANSKI *et al.*, 2011; RABER *et al.*, 2007) e Sistemas de Informação Geográfica (SIG)<sup>10</sup> (CASAS *et al.*, 2006), dão contribuições importantes na otimização e visualização dos resultados.

A modelagem hidráulica requer informações para uma adequada representatividade das áreas inundadas, tais como:

- dados ou estimativas de vazões a montante do trecho (SARHADI; SOLTANI; MODARRES, 2012) e
- boa qualidade de dados topobatimétricos<sup>11</sup> da região de estudo (HORRITT; BATES, 2001; NICHOLAS; WALLING, 1997). Deficiências nos dados topobatimétricos podem promover problemas na representação das áreas inundadas pelo modelo hidráulico (HARDY;

<sup>9</sup> Sensoriamento remoto é um termo utilizado na área das ciências aplicadas que se refere à obtenção de imagens à distância, sobre a superfície terrestre. Estas imagens são adquiridas através de aparelhos denominados sensores remotos

<sup>10</sup> SIG é o conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas (usuário). Tornando possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação.

<sup>11</sup> Dados topobatimétricos são as curvas do fundo do curso d'água, onde tem equidistâncias verticais, na qual se assemelha a curva de nível topográfico.

BATES; ANDERSON, 1999; HORRITT; BATES; MATTINSON, 2006; SANDERS, 2007), devido à representação inadequada do fundo do canal do rio e da morfologia da região no entorno do curso d'água.

A modelagem hidráulica aplicada à drenagem urbana para minimização de alagamentos, tem como exemplo o trabalho do Dos Santos, 2019, que utilizou a cidade de Bonito – PE como base de estudo, aplicando o modelo computacional unido com técnicas de reutilização das águas pluviais, para a avaliação dos impactos da drenagem sustentável no cenário do município. Os relatórios fornecidos pelo modelo de simulação computacional proporcionam a visualização do comportamento das atuais condições de escoamento da área de estudo e a visualização de uma situação proposta, responsável por solucionar os problemas de alagamento encontrados.

Para a realização do mapeamento de inundações e alagamentos comumente são utilizados modelos matemáticos hidráulicos-hidrológicos 1D e 2D (conceituais ou empíricos) para representar fenômenos envolvidos de ordem hidráulica, os quais determinam a cotas (1D e 2D) e as áreas inundadas (2D).

Os principais tipos de modelos numéricos para determinar cotas e áreas inundadas, de acordo com a Silveira e Guidolin, 2020, que podem ser aproveitadas para os casos de alagamentos, desde que sejam considerados os sistemas de macro e microdrenagem locais, são:

- Modelagem Numérica Computacional: com dados primários e secundários, que servem de entrada na utilização de um software para simulação hidrodinâmica (SILVEIRA, 2019), em especial o software Hec Ras, que considera a curva-chave na seção do exutório, topografia local e calibração do modelo pelo coeficiente de rugosidade de Manning, entre outros diversos dados de entrada que muitas vezes não se tem, causando uma baixa confiabilidade dos dados de saída, sendo este modelo em 2D.
- Chuva-Vazão, que consiste na utilização de dados secundários e primários, estabelecendo a cota máxima a partir de modelo hidrológico chuva-vazão (SILVEIRA e GUIDOLIN, 2020);



- Sensoriamento Remoto, que consiste na utilização de dados primários, secundários e metodologias hidrológicas, juntamente a imagens de satélite para identificação das regiões atingidas durante os períodos de inundação (SILVEIRA e GUIDOLIN, 2020);

Fora dos modelos matemáticos para determinar cotas e áreas inundadas, também há um modelo, na qual consiste em entrevistar a população na área de estudo com o objetivo de validar dados secundários de postos pluviométricos e fluviométricos, que se denomina “Mancha Falada”. Com base nessas entrevistas, vistorias in loco e pontos de inundações e alagamentos já ocorridos (não os que podem ocorrer em um cenário futuro), se delimita as manchas de inundações no local. (SILVEIRA, 2019). Uma cidade que utiliza essa metodologia é a cidade de Joinville/SC.

### Antropologia nos modelos numéricos matemáticos: a etnografia para os estudos hidrológicos

Orey, 2013, descreve que o programa etnomatemática se identifica com o pensamento contemporâneo, pois registra ideias, fatos, procedimentos e práticas que estão inseridas em um sistema de pensamento matemático sofisticado. Esse sistema visa o entendimento, a compreensão e o desenvolvimento das técnicas e habilidades matemáticas que estão presentes no saber-fazer matemático dos membros de grupos culturais distintos.

O entendimento do como fazer matemática e a compreensão do processo de matematização desenvolvido por esses grupos podem ser obtidos por meio da utilização das práticas da modelagem, que são consideradas como as maneiras, os modos, as técnicas e os procedimentos utilizados nos grupos culturais com o objetivo de explicar, conhecer, entender, compreender, lidar e conviver com a própria realidade por meio da tradução de situações-problemas enfrentadas no cotidiano (Rosa e Orey, 2007).

Diante desse contexto, Rosa e Orey (2010) entendem que a etnomatemática pode ser caracterizada como uma forma de entendimento do pensamento matemático de diferentes grupos culturais que procura compreender as ideias e os conceitos matemáticos utilizados em grupos culturais distintos para que tenhamos uma melhor compreensão das práticas matemáticas utilizadas no cotidiano desses grupos entender como determinados grupos culturais utilizam os sistemas matemáticos alternativos que desenvolveram para solucionar os problemas relacionados com as próprias experiências cotidianas.

Por outro lado, Rosa e Orey (2010) argumentam que a modelagem procura entender as ideias e os conceitos matemáticos utilizados nos sistemas matemáticos alternativos para que tenhamos uma melhor compreensão das práticas matemáticas desenvolvidas nos grupos culturais, validando-as no contexto cultural no qual foram geradas e desenvolver procedimentos e técnicas que possam proporcionar a tradução e a contextualização das ideias, dos conceitos e das práticas matemáticas desenvolvidas nos grupos culturais por meio da elaboração de modelos.

Se deve entender, antes de fazer uma modelagem numérica em qual contexto cultural estão as pesquisadoras que farão essa modelagem matemática, para que possa proporcionar o melhor retrato da sociedade que estão modelando.

## CONSIDERAÇÕES

A antropologia e a hidrologia são áreas completamente relacionadas, pois sem o entendimento da situação da população, não há como saber precisamente quais são as suas dores, suas prioridades e como trabalhar em prol dela e entender quais estudos hidrológicos e hidráulicos são mais apropriados para um local em específico. Com o histórico da urbanização, pode-se entender melhor a migração da população para o 4º Distrito, que se iniciou com a construção da Igreja Nossa Senhora dos Navegantes, indo até hoje, com o Distrito Criativo na parte sul do 4º Distrito até a marginalização dos bairros mais a norte e noroeste do 4º Distrito.

Enquanto a população do 4º Distrito, principalmente a região mais norte, interage com a falta de planejamento inclusivo da prefeitura de Porto Alegre, a prefeitura se reorganiza de maneira desorganizada, marginalizando cada vez mais a drenagem urbana e os alagamentos no local.

Não há muitas e nem novas políticas públicas junto a prefeitura de Porto Alegre para a drenagem urbana, para não se dizer que não há, somente é obedecido o Plano de Drenagem Urbana e o Plano Federal de Saneamento Básico. Há um sucateamento tão grande em relação às políticas públicas na área de drenagem urbana que o órgão responsável por essa área no âmbito municipal foi proposto a extinção em 2017, o DEP.

Mesmo com essa reorganização (e diminuição drástica) dos responsáveis pela drenagem urbana, ainda foram feitos estudos nesta área por empresas privadas (a RHAMA, que publicou em 2003 que a prefeitura deveria investir 54 milhões de reais em reformar e novas obras de drenagem para não ocorrer novas inundações com valores da época não corrigidos), órgãos estaduais (com o estudo de prevenção de cheias na região metropolitana feito pela METROPLAN) e órgãos federais (com o mapa de suscetibilidade de inundação feito pela CPRM para a cidade de Porto Alegre).

Em todos as obras levantados sobre prováveis avarias nas casas de bombas já existentes e relacionadas ao estudo da empresa RHAMA, considerando que há mais de 10 anos que não houve reformas no sistema de drenagem, como encontram-se as bombas 6,10 e CB Vila Asa Branca, além da real capacidade total de bombeamento de cada casa de bombas

Enquanto o mapa de suscetibilidade a inundações da CPRM coloca todo o 4º Distrito em zona de muito alta chance de inundação, o mapa da METROPLAN coloca toda a região do 4º Distrito sem chances de inundações. Em ambos os mapas não se considera os alagamentos do local.

Por um lado, os estudos da METROPLAN focam na região de Porto Alegre em suas fronteiras com a cidade da região metropolitana de Alvorada (deixando de fora Cachoeirinha e Alvorada), por outro o mapa de suscetibilidade da CPRM, foca mais especificamente na região do 4º Distrito. Em outra comparação, não há menções no produto final do relatório do mapa da CPRM sobre confirmações deste mapa junto a população com entrevistas. Com informações desconexas e sem considerar o principal problema do lugar, que é os alagamentos, é complexo para os governantes entenderem quais locais são prioritários para alocar melhor os investimentos para obras estruturais no local.

Com novas decisões de alocação dos recursos monetários poderão mudar o rumo da governança no que se tange à drenagem urbana porto alegreense e trará uma otimização do dinheiro público para essa área e uma consequente melhoria de vida da população local.

## BIBLIOGRAFIA

- ALBANO, M. T. F. **O Processo De Formulação Do 2º Plano Diretor De Desenvolvimento Urbano Ambiental De Porto Alegre - Ruptura, Reunião De Fragmentos, Inovação Ou Manutenção De Uma Tradição Secular?** 192f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1999.
- ALLASIA, D. G. *et al.* **Estudo De Caso: Plano Diretor De Drenagem Urbana De Porto Alegre/RS.** In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Recursos Hídricos. 2003.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia Da Prática Escolar.** Campinas: Papirus, 1995
- APOLLO, L.H.; SOUZA, V.G. **Formação heterogênea da paisagem e experiências urbanas no bairro Floresta, Porto Alegre/RS.** Cadernos Metrôpole. *Dez 2021, Volume 23, Nº 52.*
- BALLESTEROS, J. A.; BODOQUE, J. M.; DÍEZ-HERRERO, A.; SANCHEZ-SILVA, M.;
- STOFFEL, M. **Calibration of floodplain roughness and estimation of flood discharge based on tree-ring evidence and hydraulic modeling.** Journal of Hydrology, v. 403, n. 1-2, p. 103-115, Jun. 2011.
- BATES, P. D.; WILSON, M. D.; HORRITT, M. S.; MASON, D. C.; HOLDEN, N.; CURRIE, A. **Reach scale floodplain inundation dynamics observed using airborne synthetic aperture radar imagery: Data analysis and modeling.** Journal of Hydrology, v. 328, n. 1-2, p. 306-318, Ago. 2006.
- BONNIFAIT, L.; DELRIEU, G.; LAY, M. LE; BOUDEVILLAIN, B.; MASSON, A.; BELLEUDY, P.; GAUME, E.; SAULNIER, G. M. **Distributed hydrologic and hydraulic modeling with radar rainfall input: Reconstruction of the 8-9 September 2002 catastrophic flood event in the Gard region, France.** Advances in Water Resources, v. 32, n. 7, p. 1077-1089
- BRASIL. **Política Nacional de Recursos Hídricos,** Brasília, DF, jan 1997.
- CASAS, A.; BENITO, G. THORNYCROFT, V. R.; RICO, M. **The topographic data source of digital terrain models as a key element in the accuracy of hydraulic flood modeling.** Earth Surface Processes and Landforms, v. 31, n. 4, p. 444-456, Mar. 2006.

CICUREL, A. **"Teoria e método em pesquisa de campo"**. In: ZALUAR, Alba. *Desvendando Máscaras Sociais*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1980.

COULON. *Etnometodologia*. Petrópolis: Vozes, 1995

DA SILVA. M **Cidade Lagoa**. Rio de Janeiro. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=MV37bdsVssl&ab\\_channel=BrazilM%C3%BAasic](https://www.youtube.com/watch?v=MV37bdsVssl&ab_channel=BrazilM%C3%BAasic)  
a. Acesso em 09 abril. 2021.

DE FARIA, R. S. **Plano Geral de Melhoramentos de Porto Alegre: o plano que orientou a modernização da cidade**. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 12, n. 2, p. 126-126, 2010.

DE MOEL, H. *et al.* **Flood risk assessment at different spatial scales**. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 20, p. 865-890, 2015

DE MOEL, H.; VAN ALPHEN, J.; AERTS, J. C. J. H. **Flood maps in Europe – methods, availability and use**. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, p. 289-301. set, 2009. (<https://www2.ufjf.br/engsanitariaeambiental//files/2014/02/>

DE SOUZA, E.; DINIZ, P. H. C.; DE ALMEIDA, C. C. O. **CONJUNTOS HABITACIONAIS GUIOMAR E DO PASSO D'AREIA: uma análise comparativa entre duas obras do IAPI**. Sem data.

DEP. Características topográficas e cheias na cidade. **Prefeitura de Porto Alegre. Porto Alegre**. Acessado em 10/10/2020. Disponível em: <  
[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/default.php?p\\_secao=65](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/default.php?p_secao=65)>

DEP.1. Histórico. Disponível em:  
<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?secao=63>. Acessado em  
10/04/2021

DEP.2. Casa de Bombas. Disponível em:  
<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?secao=73>. Acessado em  
10/04/2021

DEP.3 Plano Diretor de Drenagem Urbana. Disponível em:  
<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?secao=66>. Acessado em  
10/04/2021

DOS SANTOS, J.N.J.M.; DE SANTANA, C.F.D; DA SILVA, E. C. **MODELAGEM HIDRÁULICA APLICADA À DRENAGEM SUSTENTÁVEL PARA MINIMIZAÇÃO DE ALAGAMENTOS NO CENTRO URBANO DE BONITO-PE**.

- DUARTE, F. **Planejamento urbano**. Editora Ibpex, 2009.
- ECKERT, C., ROCHA, A. L. C. 2002 **Etnografia na rua e câmera na mão**. In: Revista Iluminuras - Publicação Eletrônica do Banco de Imagens e Efeitos Visuais – BIEV/LAS/PPGAS/IFCH/UFRGS, v. 4, n. 7. 2003
- ECKERT, C., ROCHA, A. L. C. **Etnografia: saberes e práticas**. In: Céli Regina Jardim Pinto e César Augusto Barcellos Guazzelli. (Org.). Ciências Humanas: pesquisa e método. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2008, p. 9 a 24. Graduação.
- FOOTE-WHYTE, W. **Treinando a observação participante**. In: ZALUAR, Alba. Desvendando Máscaras Sociais. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1980.
- GARROTE, M.S. **A contribuição da história ambiental na formulação de políticas públicas para a promoção do desenvolvimento sustentável**. Revista Dynamis, [S.I.], v. 15, n. 3, p. 10, ago. 2011.
- GERBERA, O. W. T. **La netnografía: un método de investigación en Internet**. Educar, n. 42, p. 081-93, 2008.
- GRIMALDI, S.; PETROSELLI, A.; ARCANGELETTI, E.; NARDI, F. **Flood mapping in ungauged basins using fully continuous hydrologic–hydraulic modeling**. Journal of Hydrology, v. 487, n. n/d, p. 39-47, abr. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.02.023>.
- HARAWAY, D. KUNZRU, H.; TADEU, T. **Antropologia do ciborgue**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- HARDY, R. J.; BATES, P. D.; ANDERSON, M. G. **The importance of spatial resolution in hydraulic models for floodplain environments**. Journal of Hydrology, v. 216, n. 1-2, p. 124-136, Mar. 1999.
- HOFFMANN, M. V. OLIVEIRA, I. C. S. **Entrevista não-diretiva: uma possibilidade de abordagem em grupo**. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 62, n. 6, p. 923-927, 2009.
- HORRITT, M. S.; BATES, P. D. **Predicting floodplain inundation: raster-based modeling versus the finite-element approach**. s, Hydrological Processes. v. 15, n. 5, p. 825-842, Mar. 2001.
- HORRITT, M. S.; BATES, P. D.; MATTINSON, M. J. **Effects of mesh resolution and topographic representation in 2D finite volume models of shallow water fluvial flow**. Journal of Hydrology, v. 329, n. 1-2, p. 306-314, Set. 2006.

LATOURE, B., SCHWARTZ, C.C., **Florian. Crises dos meios ambientes: desafios às ciências humanas**. In: ARAÚJO, Hermetes Reis de. (Org.). Tecnologia e cultura: ensaios sobre o tempo presente. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

LICCO, E. A; MAC DOWELL, S. F. **Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos socioeconômicos e governança**. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, v. 5, n. 3, p. 159- 174, 2015.

MACEDO, F. R. **Porto Alegre origem e crescimento**. Porto Alegre: Sulina, 1968.

MALINOWSKI. B. **“Objetivo, método e alcance desta pesquisa”**. In: GUIMARÃES, A.Z. (org.) Desvendando máscaras sociais. 2 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1980.

MARQUES, S. M. FAYET, ARAÚJO & MOOJEN: **arquitetura moderna brasileira no Sul-1950/1970**. 2012.

MARINHO FILHO, G.M. **Modelos hidrológicos: conceitos e aplicabilidades**. Revista de Ciências Ambientais, v. 6, n. 2, p. 35-47, 2013.

MARTUCCI, E.M. **Estudo de caso etnográfico**. Revista de Biblioteconomia de Brasília, v. 25, n.2, p. 167-180, 2001

MATTAR, L. N. A modernidade em Porto Alegre: **arquitetura e espaços urbanos plurifuncionais em área do 4º distrito**. Tese de Doutorado. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 4.ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

MONTE, B.E.L.O. **Modelagem hidrológica e hidráulica aplicada ao mapeamento de áreas inundáveis**. RBRH, v. 21, p. 152-167, 2016.

NICHOLAS, A. P.; WALLING, D. E. **Modeling flood hydraulics and overbank deposition on river floodplains**. Earth Surface Processes and Landforms, v. 2, n. 1, p. 59-77, Jan. 1997.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**, Morgan Kaufmann, 1994

OREY, D. **A modelagem matemática e suas possibilidades para a ação pedagógica do programa etnomatemática**. 2013.

PÁDUA, J.A. **As bases teóricas da História Ambiental**. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 81- 101, 2010.



PANIZZI, W. M.; ROVATTI, J. F. (org.). **Estudos urbanos - Porto Alegre e seu planejamento**. Porto Alegre: UFRGS, 1993

PAZ, A. R. DA.; COLLISCHONN, W. TUCCI, C. E. M.; PADOVANI, C. R. **Large-scale modeling of channel flow and floodplain inundation dynamics and its application to the Pantanal (Brazil)**. Hydrological Processes, v. 25, n. 9, p. 1498- 1516, Abr. 2011.

PESAVENTO, S. J. (Coord.). **Memória Porto Alegre - espaços e vivências**. Porto Alegre: UFRGS, 1991.

POZZOBON, R. M. **Urbanismo e planejamento urbano: um olhar sobre o processo de constituição de seu lugar institucional**. 2018.

RABER, G. T. JENSEN, J. R.; HODGSON, M. E. TULLIS, J. A.; DAVIS, B. A.; BERGLUND, J. **Impact of Lidar Nominal Post-spacing on DEM Accuracy and Flood Zone Delineation**. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing v. 73, n. 7, p. 793-804, Jan. 2007.

ROSA, M. E OREY, D. C. **Alho e sal: etnomatemática com modelagem**. Perspectivas da Educação Matemática 2, 149-162. 2010

ROSA, M. E OREY, D. C. **Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program**. For the Learning of Mathematics 27(1), 10-16. 2007

SANDERS, B. F. **Evaluation of on-line DEMs for flood inundation modeling**. Advances in Water Resources, v. 30, n. 8, p. 1831-1843, Ago. 2007.

SARHADI, A.; SOLTANI, S.; MODARRES, R. **Probabilistic flood inundation mapping of ungauged rivers: Linking GIS techniques and frequency analysis**. Journal of Hydrology, v. 458-459, n. n/d, p. 68-86, Ago. 2012.

SHANG, J.; WILSON, J. P. **Watershed urbanization and changing flood behavior across the Los Angeles metropolitan region**. Natural Hazards, v. 48, p. 41-57, 2009.

SILVA, A.S. **A transformação urbana de porto alegre e sua influência no movimento das pessoas**. Revista Cidades, v.1, n. 2, 2004, p.207-239.

SILVEIRA, S.M.B, GUIDOLIN, T.G.S.F. **Discussão sobre a fragilidade legal para obtenção de cotas de inundação para empreendimentos de parcelamento de**

**solo em licenciamentos ambientais no Rio Grande do Sul.** II Encontro Nacional de Desastres. 2020

SMURB. **Porto Alegre tem tradição em Planejamento.** Prefeitura de Porto Alegre. Porto Alegre. Acessado em 10/10/2020. Disponível em: <[https://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p\\_secao=125](https://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p_secao=125)>

SOARES, S. S. D.; STENGEL, M. **Netnografia e a pesquisa científica na internet.** Psicologia USP, v. 32, p. e200066, 2021.

SOUZA, M. J. L.; RODRIGUES, G.B. **Planejamento urbano e ativismos sociais.** UNESP, 2004.

STE. **Estudos de concepção e anteprojetos de engenharia para a contratação integrada DC c (Lei nº 12462/2011) para proteção contra cheias do rio Gravataí e afluentes em Alvorada e Porto Alegre-RS: Levantamento de Dados.** Canoas: METROPLAN. 2015.

SURIYA, S.; MUDGAL, B. V. **Impact of urbanization on flooding: The Thirusoolam sub watershed – A case study.** Journal of Hydrology, v. 412-413, n. n/d, p. 210-219, Jan. 2012.

TADDEI, R. **Os desastres em uma perspectiva antropológica.** Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, 2016.

TADDEI, R. **Sobre a invisibilidade dos desastres na antropologia brasileira.** 2014.

TEIXEIRA, C.; QUINTELA, M. M. **Antropologia e água: perspectivas plurais.** Anuário Antropológico, n. II, p. 9-22, 2011.

TUCCI, C. EM. **Inundações urbanas.** Porto Alegre: ABRH/RHAMA, v. 11, 2007

VALENCIO, N. **“Da morte da quimera à procura de Pégaso: a importância da interpretação sociológica na análise do fenômeno denominado desastre”.** In: VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. (org.), **Sociologia dos desastres – construção, interfaces e perspectivas no Brasil.** São Carlos: RiMa Editora, 2009.

VALENTE, O.F. **Reflexões hidrológicas sobre inundações e alagamentos urbanos.** Minha Cidade, São Paulo, ano 10, n. 109.01, Vitruvius, ago. 2009.

VELHO, G. **"Observando o familiar."** Zahar, 1978.

VENTURA, M. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa.** Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

WEBER, M. *A ética protestante e o "espírito" do capitalismo*.  
Companhia das Letras, 2004.

São Paulo: