

DRENAGEM URBANA- CANAL DO ANHAIA

Francisco Xavier da Silva de Souza
Regina Celi Rosim
Hélio Edison da Cruz Junior
Stephanie Merisio

Resumo

No Brasil os eventos de maior repercussão nas atividades humanas são os de natureza climática, fenômeno relacionado a variações bruscas de temperatura, a entrada de massas de ar e as fortes precipitações que ocorrem na região sul e sudeste do país (MENDONÇA, 2009, p. 69). Este trabalho tem por objetivo verificar os fatores que contribuem para os constantes alagamentos, na área de influencia do canal do Anhaia no bairro Vila Ruth localizado no município de Paranaguá Estado do Paraná. Para identificar os alagamentos causados pela antropização em área impermeabilizadas optou-se por trabalhar com a parte teórica e prática. E para analisar o sistema de drenagem, utilizou-se a metodologia de Tucci, (1995) que define o canal do Anhaia como um sistema de macro drenagem, composto por sistemas de sistemas de micro drenagem em nível de loteamento. E os resultados parciais da pesquisa mostram que os constantes alagamentos que ocorrem no Bairro Vila Rut, área de estudo (ruas: Francisco Machado, Barão do Amazonas, Alípio dos Santos e Azir dos Santos Antunes) são causados pela ação antrópica, pois o bairro não possui solo exposto para a infiltração das águas de chuva, média densidade demográfica, grande circulação de veículos, não possui rede coletora de esgoto, pois a coleta de esgoto é feita no Canal, e os moradores jogam lixo e entulhos sobre as ruas e avenidas, estes fatores dificultam o escoamento das águas superficiais em período chuvosos, ocasionando os alagamentos.

Palavra chave: Alagamentos, drenagem urbana, impermeabilização, lixo e entulhos.

Abstract

In Brazil the events of greatest impact on human activities are the nature climate, phenomenon related to rapid changes in temperature, the entry of air masses and the

heavy rainfall that occur in south and southeast region of the country (MENDONÇA, 2009, p. 69). This college paper aims to identify factors that contribute to the constant flooding, in the catchment area of the channel Anhaia in Ruth district in the city of Paranaguá Paraná. To identify the flooding caused by anthropogenic alteration of impervious area we chose to work with the theory and practice part. And to analyze the drainage system, we used the methodology of Tucci (1995) that defines the channel Anhaia as a macro drainage system, composed of a system of micro drainage in subdivision level. And the partial results of the survey show that the constant flooding occurring in the Village Quarter Rut, study area (streets: Francisco Machado, Barão do Amazonas, Alípio dos Santos e Azir dos Santos Antunes) are caused by human action, because the neighborhood does not have exposed soil for the infiltration of rainwater, medium demographic density, wide circulation of cars, does not have sewer collector because the sewage is carried on the Canal, and the residents throw garbage and debris on the streets and avenues, these factors hinder the flow of surface water during the rainy season, causing the flooding.

Key words: floodings, urban drainage, waterproofing, garbage and debris.

1. INTRODUÇÃO

No mundo atual com os avanços tecnológicos não se medem esforços para monitorar e prever eventos naturais, mesmo assim, as sociedades permanecem vulneráveis e cada vez mais indefesas, principalmente quando se refere aos fenômenos de origem meteorológica e hidrológica. À medida que aumenta os aglomerados urbanos, aumentam os riscos de haver perda ou prejuízos diante de eventos naturais extremos.

No Brasil os eventos de maior repercussão nas atividades humanas são os de natureza climática, fenômeno relacionado a variações bruscas de temperatura, a entrada de massas de ar e as fortes precipitações que ocorrem na região sul e sudeste do país (MENDONÇA, 2009, p. 69).

Além desses fenômenos de ordem natural ocasionados pelas disritmias dos sistemas meteorológicos, a ação antrópica interferindo ao longo do tempo, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, tem contribuído consideravelmente para a sua maior frequência.

No município de Paranaguá têm se intensificado problemas de alagamentos, e estes fatos estão relacionados com a impermeabilização do solo, que reduz a capacidade de infiltração da água da chuva. Isso ocorre com frequência no Bairro Vila Ruth, sendo uma área residencial, que apresenta eixos e vias que dão acesso à área portuária.

Este bairro incide sobre superfície asfaltada e cimentada, a água da chuva não tem por onde escoar, as galerias pluviais não comportam elevado volume de água e por isso os alagamentos são periódicos.

Sendo assim, o Canal do Anhaia, de acordo com Tucci, (2000) é um sistema de macro drenagem, que consiste em sistema de sistema de micro drenagem, e na área de estudo, os alagamentos são constante, pois as galerias não conseguem escoar as águas superficiais.

No entanto, os resultados obtidos não têm pretensões de cerrar o assunto mas sim, contribuir para novos estudos tendo em vista, que os alagamentos já se tornaram freqüentes no nosso dia-dia causando incomodo e desconforto para a população.

2. OBJETIVO

Verificar os fatores que contribuem para os constantes alagamentos, na área de influencia do canal do Anhaia no bairro Vila Ruth localizado no município de Paranaguá Estado do Paraná.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ENCHENTES URBANAS

As enchentes urbanas constituem-se num dos importantes impactos sobre a sociedade. As enchentes das várzeas ribeirinhas, ocorrem principalmente pelo processo natural, no qual, o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos chuvosos

extremos, com tempo de retorno variável e ocorrem normalmente em bacias grandes, decorrentes de processos naturais (POLEZA, 2003).

No Entanto, para Poleza, (2003), os impactos sobre a população são causados pela ocupação inadequada do espaço urbano. Essas condições ocorrem devido a: parcelamento do solo em áreas indevidas ao longo de muitos anos; ocupação de áreas de risco; invasão de áreas ribeirinhas por populações de baixa renda e comprometimento de áreas de médio risco.

O solo edificado ganha maior impermeabilização com a ocupação urbana e a água que outrora facilmente infiltrava, passa a escorrer ganhando também mais velocidade. Em uma área urbana, anos sem inundações são motivos para que o fato seja esquecido e a pressão populacional pela ocupação aconteça (POLEZA, 2003).

A área urbana é como uma superfície completamente estranha ao meio natural e, como tal, tem efeitos sobre os processos naturais, que variam segundo sua extensão, características físicas e geomorfológicas, área de abrangência, constantes alterações e interação com a região em que se encontra (POLEZA, 2003).

A consequência da urbanização que mais diretamente interfere na drenagem são as alterações do escoamento superficial direto.

Para os casos extremos, segundo Tucci (1995), verifica-se que o pico de cheia numa bacia urbanizada pode chegar a seis vezes maior do que o pico desta mesma bacia em condições naturais.

Normalmente, à medida que as cidades crescem, as planícies de inundação são ocupadas por residências e cruzadas por ruas impermeáveis, sem que seja dada a devida atenção para as devidas possibilidades de prejuízos materiais e humanos, em ocorrência de enchentes (TUCCI, 2000).

O impacto da urbanização tende a aumentar a necessidade de ampliar a capacidade dos condutos com o conseqüente aumento de custo. Este processo evolui a partir de pequenas áreas dentro de um contexto de aprovação de loteamentos.

As drenagens secundárias (micro drenagem), que são os principais condutos pluviais, são sobrecarregadas por aumento do fluxo, mas os maiores impactos ocorrem sobre a macro drenagem (TUCCI, 2000).

Quando o poder público não controla a urbanização das cabeceiras de bacia hidrográfica e não amplia a capacidade de macro drenagem, a frequência das enchentes aumenta significativamente, provocando a desvalorização de propriedades e acarretando

prejuízos periódicos. Neste processo, a população localizada a jusante sofre as piores consequências, em razão das ocupações a montante (TUCCI, 2000).

Todas as modificações provocadas no meio natural resultam em alterações nas quantidades de água envolvidas no processo, o que se reflete em aumentos de parcelas de escoamento, redução na infiltração, redução nos volumes interceptados, modificação nos volumes evaporados e conseqüentemente modificação do escoamento de base (TUCCI, 2000).

Os sistemas de drenagem urbana refletem os conflitos e problemas gerados e, se inadequados, concorrem para degradação ambiental, com riscos de enchentes, erosão e deslizamentos (CRUZ et al., 1998).

Embora os serviços de drenagem urbana estejam a cargo predominantemente dos municípios, estes não possuem, em geral, capacidade institucional e econômica.

Os Governos Estaduais e Federal, por sua vez, normalmente se encontram distantes dos municípios para que se ache uma solução satisfatória ou adequada para o apoio dessa questão (CRUZ et al, 1998).

Exemplos recentes no Recife, em Olinda e em várias cidades da Mata Sul, mostram que cada vez que um problema de grande porte, relativo à falta de drenagem urbana aflora, é tratado de forma isolada, sem se buscar um planejamento global preventivo ou mesmo corretivo, (CRUZ et al, 1998).

4. LOCALIZAÇÃO

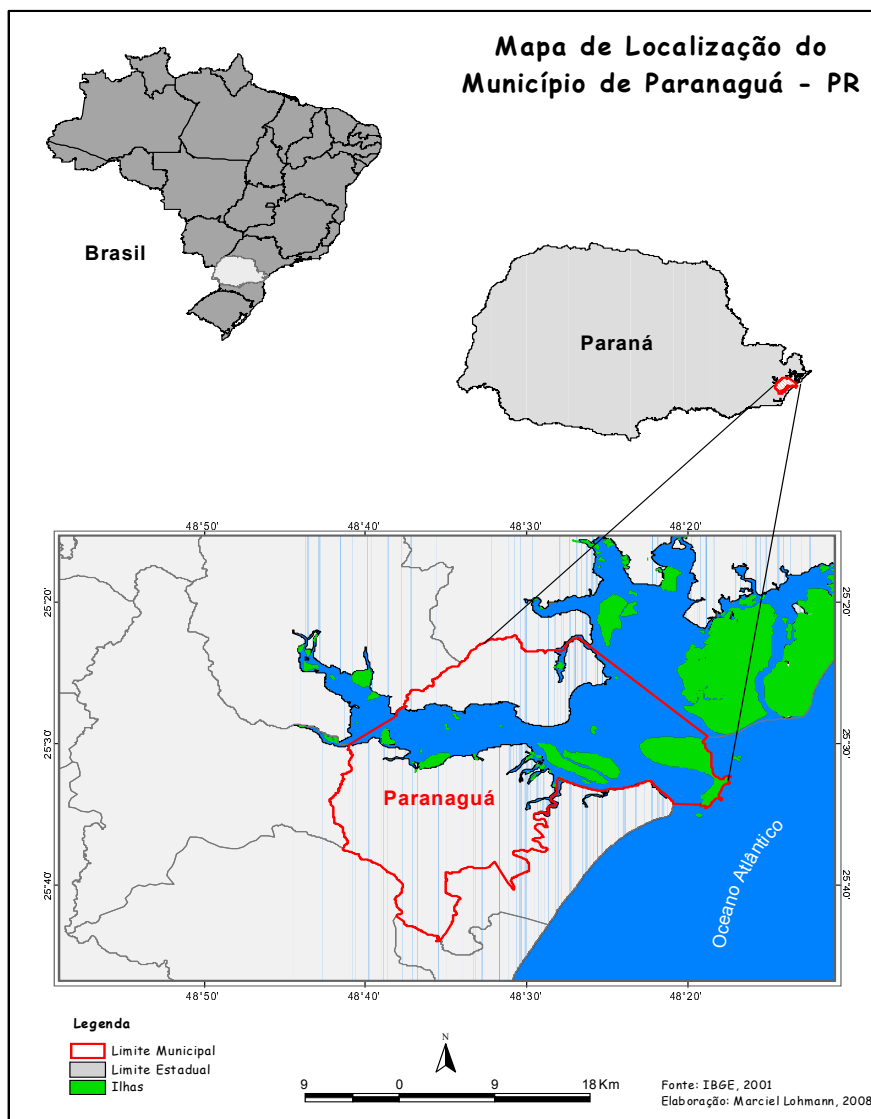
Paranaguá está localizada na planície litorânea do Estado do Paraná, é entremeada por diversos rios possui duas coberturas vegetais predominantes; restingas e o manguezal.

O município de Paranaguá situa-se no litoral do Estado do Paraná, entre os paralelos 25° 31' 15" sul a 48°, 31', 00" de longitude leste do meridiano inicial de Greenwich. Ocupando 14.269 hectares, a área abrange o perímetro urbano do município de Paranaguá, como mostra o mapa abaixo (CANEPARO, 2000).

O Município possui uma área de 827km² e limita-se ao norte com o município de Guaraqueçaba, ao sul com o Município de Matinhos, o Oeste com os municípios de Morretes e Antonina e a leste com o município de Pontal do Paraná (Mapa 1).

A área municipal ocupa uma planície caracterizada por formações arenosas e por terrenos de aluviões terrestres, às margens do Rio Itiberê e meridional da baía de Paranaguá.

De acordo com o recenseamento realizado pelo IBGE¹ 2010 a população é de 140.456 habitantes.



Mapa 1: Localização do Município de Paranaguá.

Fonte: IBGE, 2001

5. METODOLOGIA

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponível em www.ibge.gov.br

Para identificar os alagamentos causados pela antropização em área impermeabilizadas optou-se por trabalhar com a parte teórica e prática. Em relação à pesquisa teórica fez-se uma revisão bibliográfica, em livros, dissertações, teses e artigos de vários autores que pesquisaram sobre o assunto utilizando a biblioteca do Isulpar, Internet, pesquisa de campo.

A partir desta pesquisa definiu-se a área de estudo por se tratar de uma região que sofre com alagamentos em função da sua localização, agregado ao comportamento da população, como se comprovou nas análises.

Para analisar o sistema de drenagem utilizou-se a metodologia de Tucci, (1995) que define o sistema de macro drenagem é um conjunto de sistemas de sistema de micro drenagem em nível de loteamento que abrange área acima de 2 km², e o Canal do Anhaia possui área de abrangência de 7,4 km².

A micro drenagem é um sistema de drenagem a nível de loteamento com área inferior a 2 km², de acordo com Tucci, (1995), são sistemas de condutos pluviais ou canais a nível de loteamento ou de rede primária urbana. Este tipo de sistema de drenagem é projetado para atender à drenagem de precipitações com risco moderado, e neste trabalho foram analisados os componentes do sistema de drenagem: bocas-de-lobo, rede de drenagem, o Canal do Anhaia, e os sistemas de micro drenagem.

A macro drenagem envolve os sistemas coletores de diferentes sistemas de micro drenagem, em áreas de pelo menos 2 km² ou 200 ha., (a figura 2 mostra o Canal do Anhaia). Estes valores não devem ser tomados como absolutos porque a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações.

Segundo Tucci (1995) ,na área de estudo o sistema de drenagem foi construído em nível de loteamento, e os alagamentos são intra muros , pois não há transbordo do rio ou do canal, no entanto ocorre em área parcialmente impermeabilizada.

6. RESULTADOS

6.1 CANAL DO ANHAIA

O canal do Anhaia, de acordo com Tucci, (2000) é um sistema de macro drenagem, composto por sistemas de sistemas de micro drenagem a nível de loteamento.

(SOUZA, 2009) *estudando os sistemas de drenagem de Paranaguá.... O Canal do Anhaia deságua na baía de Paranaguá, sentido Oeste, no Bairro Becker, possui uma área de abrangência de 7,48 km² drenando os sistemas de micro drenagem dos bairros: Vila Becker, Jardim Santa Rosa, Vila Cruzeiro, Vila da Madeira, Vila Portuária, Vila Ruth, Vila 9 de Maio, Serraria do Rocha, parte da Vila Paranaguá e Vila Guarani, a figura 1 mostra o Canal do Anhaia na Vila Becker.



Figura 1: Início do Canal do Anhaia.

Fonte: Francisco Xavier

Os sistemas de micro drenagem do Canal do Anhaia foram projetados para drenar as águas pluviais, nos bairros de abrangência do canal, porém com o modelo de urbanização que ocorreu nas margens do Canal a partir da década de 70, os esgotos domésticos são lançados no canal, comprometendo a eficiência da drenagem nos períodos de chuvas intensas, contribuindo para as constantes inundações.

De acordo com Bigarella et al., (1978) o sistema de drenagem da Baía de Paranaguá é semidiurno com período de 3 horas entre a baixa mar e a preamar, principalmente nas marés de quadratura, este fenômeno influencia o ciclo de escoamento das águas do Canal do Anhaia, a figura 2 mostra, onde a água da marés represa o canal dificultando o escoamento, isto ocorre todos os dias em função dos ciclos das marés.



Figura 2: Influência das marés no canal do Anhaia.

Fonte: Francisco Xavier

O sistema de drenagem do Canal do Anhaia atende uma população de aproximadamente 12.000 habitantes, que lançam sobre o canal esgotos domésticos e as águas pluviais.

Durante a pesquisa observou-se que no trecho do Canal do Anhaia entre a foz e a Rua Tupiniquim, o canal está a céu aberto, a figura 3 mostra que existe varias residências nas margens do canal, e os manguezais ainda estão preservados. O comprimento do canal é de 350 metros até a Baía e largura de 5,3 metros, porém após o cruzamento com a Rua Tamoio a largura do Canal passa para 13 metros, e neste trecho percebe-se que a influencia das marés é determinante, e no momento das marés de sizígia o volume de água sobe em torno de 2 metros, tendo como referencia a ponte, ver figura 4, utilizado pelos moradores para fazer a travessia do canal.



Figura 3: Canal do Anhaia a céu aberto.

Fonte: Francisco Xavier



Figura 4: Ponte sobre o Canal do Anhaia.

Fonte: Francisco Xavier

Na Rua Arcésio Guimarães, verificou-se a presença de uma Estação Elevatória de Esgoto, e a figura 5 mostra que a água do canal é represada, e neste ponto houve modificação na geometria do canal com a implantação da elevatória, e também ocorre a influência das marés, a distância entre a rua citada à cima e a foz do canal é de 750 metros.

No trecho entre a Rua Tupinambá e Avenida Bento Rocha o Canal é canalizado, com um conjunto de 3 manilhas de concreto com diâmetros de 1,5m, e após a passagem da ponte ocorre um estrangulamento na drenagem passando para um conjunto de 2 manilhas de diâmetro de 1,0 m, e este estrangulamento na drenagem vai até a Rua José Cadilhe no Bairro da Serraria do Rocha.



Figura 5: Construção da EET.

Fonte: Francisco Xavier

Verificou-se que na Rua Adélio Correia Bairro Vila Portuária o Canal encontra-se com 50% das drenagem assoreada, por areia, lixos entulhos que são lançados pelos moradores dentro do canal, dificultando o escoamento e contribuindo para os constantes alagamentos que ocorre na região. A figura 6 mostra o assoreamento no canal, manilhas em concreto diâmetro de 1,5 m.

Em conversa informal com os moradores local, a tampa quebrou após a passagem de caminhão, e a região sofre de alagamentos em período chuvoso, pois conforme a foto o canal está no nível da rua, o qual dificulta o escoamento normal da águas.



Figura 6: Assoreamento no Canal do Anhaia.

Fonte: Francisco Xavier

Na área de estudo localizado entre a Rua Azir dos Santos Antunes e Rua Barão do Amazonas, o canal possui um conjunto de 2 manilhas de diâmetro de 1,0 m, porém conforme a figura 7 e 8 está acima do nível da rua, e existe no local varias saída para escoamento de água que contribui para a entrada de areia provocando o assoreamento, também verificou-se a presença de lixos e entulhos sobre o canal, o que dificulta o escoamento das águas superficiais em períodos chuvoso.

O sistemas de micro drenagem não foi possível verificar todas as ruas, no entanto na Rua Francisco Machado, Rua Barão do Amazonas e na Comandante Didio Costa, as manilhas estão assoreadas com areia devido à grande quantidade de lixos e entulhos que lançados nas rua pelos moradores local. É necessário fazer uma limpeza no sistema de drenagem para retirar parte da areia sobre as manilhas e com isto vai facilitar o escoamento das águas do canal do Anhaia, reduzindo os constantes alagamentos que ocorre em todo as margens do canal².

6. 2 ANALISE DOS ALAGAMENTOS

² SOUZA, Francisco Xavier da Silva de, **Os sistemas de drenagem urbana de Paranaguá**. Paranaguá: Instituto Superior do Litoral do Paraná – ISULPAR, 2009



Figura 7 Alagamento Rua Francisco Machado.

Fonte Francisco Xavier



Figura 8: Lixos e entulhos nas ruas.

Fonte: Francisco Xavier

Segundo Guerra (2001) a ocupação dos espaços urbanos nas cidades criou sérios problemas ambientais tais como; contaminação dos recursos hídricos, contaminação do solo, lançamento de resíduos sólidos em leitos e margens de rios são encontrados com mais frequência em áreas “marginais” ocupadas por populações de baixa renda, que resultam num quadro ambiental atual crítico, em que as questões ligadas à alta densidade demográfica, a favelização, ao saneamento básico, à circulação de veículos, à poluição, às enchentes e inundações ocupam posição de destaque e suscitam soluções emergenciais.

No entanto, resultados parciais das pesquisas mostram que os constantes alagamentos que ocorrem no Bairro Vila Rut, área de estudo (ruas: Francisco Machado, Barão do Amazonas, Alípio dos Santos e Azir dos Santos Antunes) são causados pela ação antrópica, pois o bairro não possui solo exposto para a infiltração das águas de chuva, média densidade demográfica, grande circulação de veículos, não possui rede coletora de esgoto, pois o sistema é misto, a coleta de esgoto é feita no Canal, e os moradores jogam lixo e entulhos sobre as ruas e avenidas, estes fatores dificultam o escoamento das águas superficiais em período chuvosos, ocasionando os alagamentos.

Segundo Guerra (2001), as obras de modificações efetuadas diretamente nos canais de drenagem são realizadas com mais frequência nas últimas décadas em função do crescimento espacial das cidades, portanto o Canal do Anhaia não é exceção, foi totalmente canalizado porém, percebe-se que o sistema de drenagem sofre com a mudança na geometria do Canal, onde tem no início um conjunto de 3 redes de 1,50 metros, e na área de estudo localizado a 1,800 metros possui um conjunto de 2 manilhas de 1,0 metros, encontra-se parcialmente assoreado com lixo entulhos e areia, dificultado o escoamento das águas superficiais em períodos chuvosos. Estas mudanças foram induzidas pela urbanização desordenada que ocorreu no município de Paranaguá.

A urbanização consome espaço natural, e ao fazer isso impermeabiliza significativamente o solo, altera o fluxo e o balanço hídrico das águas urbanas e perturba o funcionamento do sistema de drenagem existente, Tucci (1995), durante a pesquisa percebe-se que os alagamentos são intramuros, pois ocorrem a nível de loteamento, e não ocorre um extravasamento do Canal do Anhaia, portanto as áreas impermeabilizadas dão velocidade às águas superficiais e o volume que acumula-se nas ruas, pois as bocas-de-lobo existentes não são suficientes para conduzi-las para a drenagem.

Sendo assim, os resultados parciais da pesquisa mostram que os fatores que contribuem para os constantes alagamentos são: a impermeabilização do solo, os lixos e entulhos que são lançados nas ruas e avenidas, a mudança na geometria do canal do Anhaia, sedimentos sólidos depositados devido às construções, limpeza e poda de árvores nas ruas, e os materiais sólidos que são carregados com as fortes precipitações para as redes pluviais, a qual reduz a capacidade de escoamento do Canal.

Segundo Souza, (2010), em julho de 2006 teve início a pesquisa, para verificar a ocorrência dos alagamentos no Bairro Vila Rut, no entanto, no período de julho a dezembro de 2006, ocorreram 12 alagamentos no bairro sendo, 08 em período de maré de quadratura e 4 em maré de sizígia e o volume de precipitação anual foi de 2342mm.

Em 2007 ocorreram 15 alagamentos no bairro sendo, 11 em período de maré de quadratura e 4 em maré de sizígia e o volume de precipitação anual foi de 1927,9mm.

Em 2008 ocorreram 35 alagamentos, sendo 26 no período de maré de quadratura e 9 em maré de sizígia e o volume de precipitação foi de 2889,5 mm.

Em 2009 ocorreram 28 alagamentos sendo 20 em período de maré de quadratura e 6 em período de maré de sizígia e 2 em momento de estofa, e o volume de precipitação foi de 2354,6 mm.

Em 2010 ocorreram 38 alagamentos sendo 26 em maré de quadratura, 10 em maré de sizígia e 02 no momento de estofa e o volume de precipitação até o momento foi de 3.000,4 mm.

Em 2011 ocorreram 24 alagamentos sendo 19 em maré de quadratura 4 em maré de sizígia e 01 no momento de estofa. O volume de precipitação de 01 de janeiro a 31 de julho de 2011 foi de 1657 mm. Os gráficos 1 e 2 mostram os alagamentos que ocorreram no bairro vila Ruth e o volume de precipitação de 2006 a 2011.

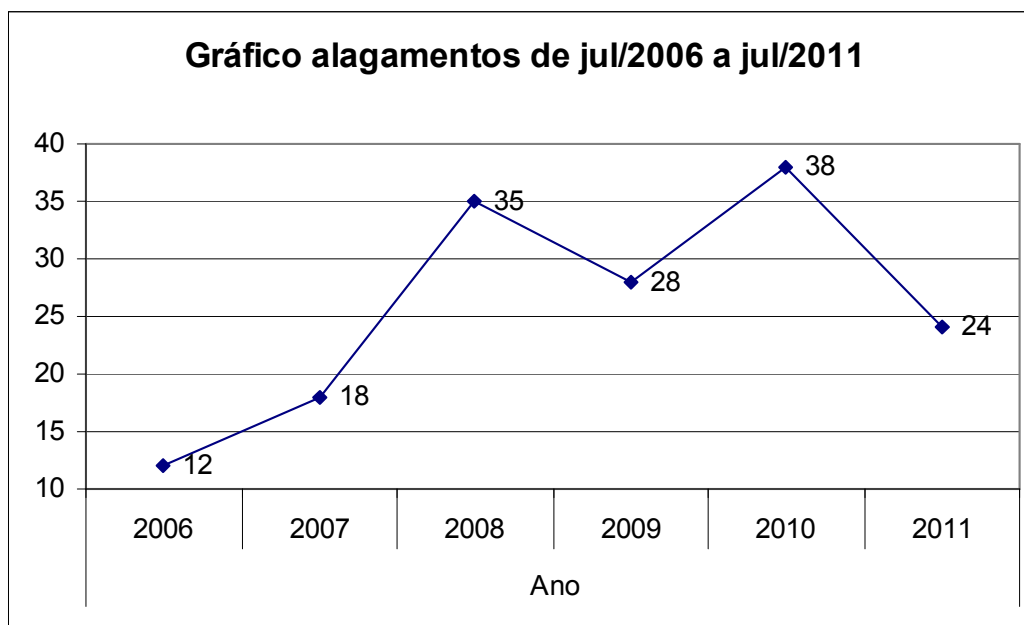


Gráfico 1: Alagamento entre julho de 2006 a julho de 2011.

Fonte: pesquisa de campo

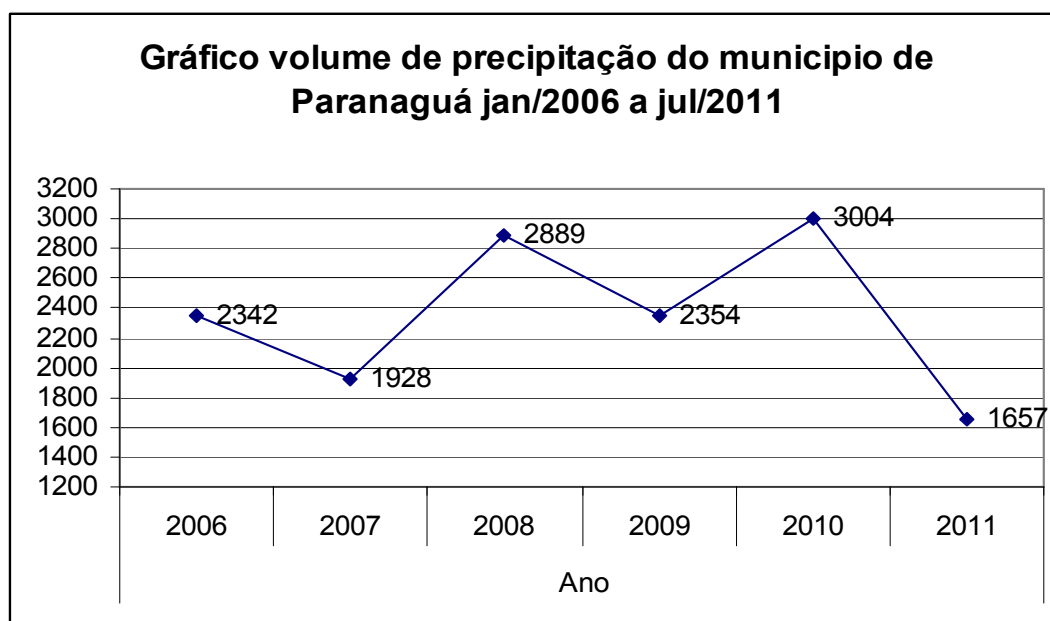


Gráfico 2: Volume de precipitação do Município de Paranaguá entre janeiro de 2006 a julho de 2011.

Fonte: pesquisa de campo

É possível observar que o nível da maré e as precipitações, são fatores naturais, que influenciam no escoamento das águas do Canal na Baía de Paranaguá, entretanto,

percebeu-se que os alagamentos, são de origem antrópica tendo em vista, as alterações que ocorreram na área de estudo, tais, com, a impermeabilização do solo, mudança na geometria do Canal, lixos e entulhos na margens do Canal, deficiência nas bocas de lobo e alteração no ciclo hidrológico local, porém, salienta-se que os ciclos das marés não foi alterado, sendo semidiurno de 3 horas entre a baixa mar e preamar.

O município de Paranaguá possui uma população de aproximadamente 140,456 IBGE, (2010) e a área de estudo possui 0,63 km² e uma população de aproximadamente 1860 habitantes, que representa 1,12% da população do município, e não possui espaço para lazer, ruas e avenidas pouco arborizadas, portanto conclui-se que os alagamentos que ocorrem na região podem ser evitados com medidas preventivas e desenvolver Educação Ambiental com a comunidade, para que haja uma mudança no comportamento e atitudes dos moradores no entorno do Canal do Anhaia (figura 9).

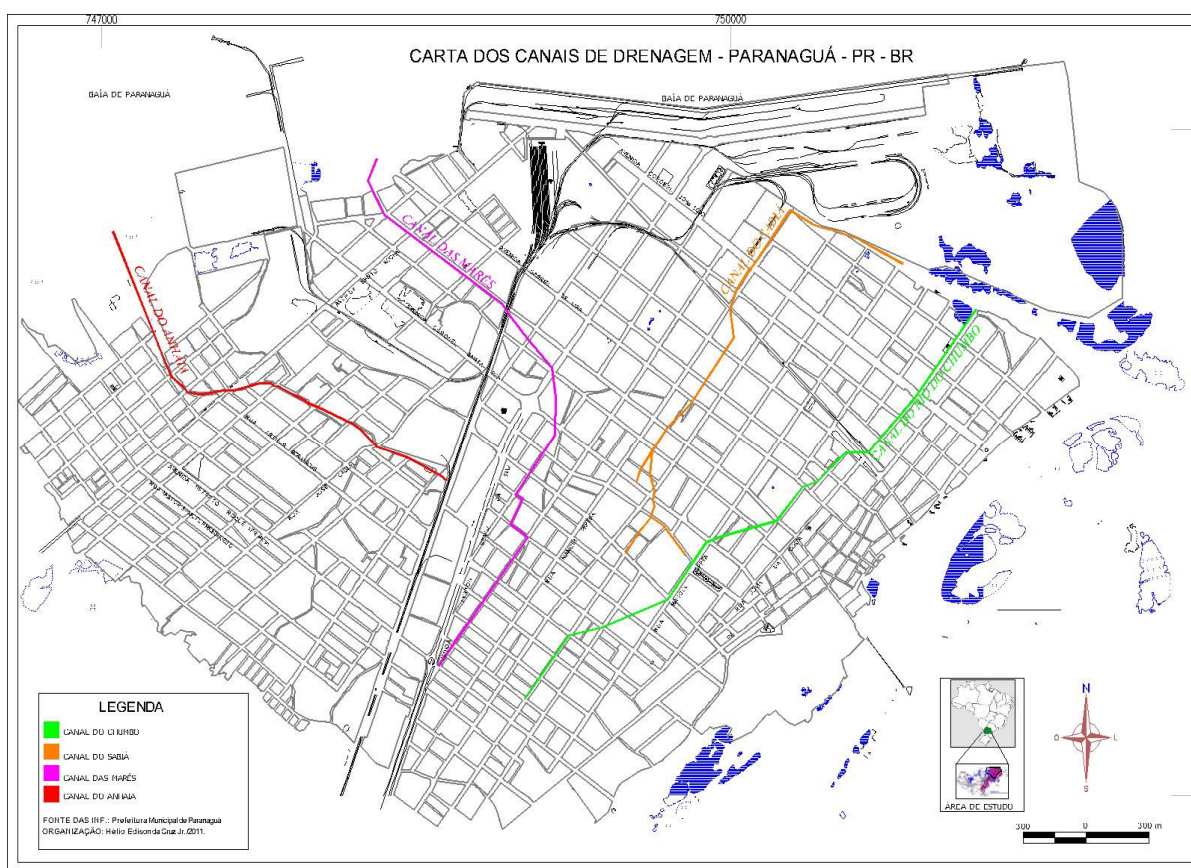


Figura 9 mostra a carta dos Canais de Drenagem
Fonte Prefeitura Municipal de Paranaguá - PR

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que os problemas de alagamento são causados pelos fatores antrópicos e naturais. Na área de estudo o canal encontra-se assoreado e impermeabilizado, devido às pavimentações e poucas áreas permeáveis.

Pois a cidade encontra-se em grande desenvolvimento econômico, a área de estudo, é uma localidade de nível portuário, e foi se modernizando quanto a sua necessidade espacial para suportar o fluxo de veículos e empresas que se instalaram no local.

Fato este, que também colaborou para invasão em áreas de preservação, no caso, os manguezais onde hoje se encontram moradores ribeirinhos, isso acaba afetando o canal, pois, lançam esgotos e geram poluição nessa área, e as empresas instaladas próximas, também são consideradas agentes poluidores.

Verificou-se que os alagamentos são ocasionados por ação antrópica, tendo em vista, a grande quantidade de lixo encontrado nas vias públicas, o que provoca entupimento nas galerias, e as poucas áreas permeáveis para facilitar a infiltração de água da chuva.

Propõe-se para reduzir o problema no bairro Vila Ruth, programas de conscientização ambiental com a comunidade, aumentar os espaços de áreas verdes e permeáveis, mutirões para limpeza das ruas, retirando entulhos e lixos, e a participação da comunidade na fiscalização, a fim de impedir que sejam depositados lixos nas ruas de forma desordenada, e assim colaborando para evitar o agravamento do problema de alagamentos no bairro.

REFERÊNCIAS

BIGARELLA, J.J. et al., **A serra do mar e a porção oriental do estado do Paraná**. Curitiba: Associação de Defesa e Educação Ambiental, 1978, 248p.

Estação Meteorológica de Paranaguá – Av. Cel. Elisio Pereira – Aeroparque.

GUERRA, A. J. T. **Impactos Ambientais urbanos no Brasil**/ Antônio José Teixeira Guerra, Sandro Baptista da Cunha (organizadores) Rio de Janeiro: Bertrand Brasil 2001 – 416p

MENDONÇA, Francisco & MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo. **Clima Urbano**. (organizadores); Inês Moresco Danni-Oliveira, Ana Maria de Paiva Macedo Brandão, Neyde Maria Santos Gonçalves, 1º edição: São Paulo; Contexto, 2009.

POLEZA, MARISTELA MACEDO. **Mudanças na estrutura urbana de Rio do Sul em decorrências das enchentes de 1983**. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2003.

SOARES CRUZ, M. A.; TUCCI, C. E. M. & SILVEIRA, A. L. L. (1998). “**Controle do escoamento com retenção em lotes urbanos**”. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol. 3 nº. 4, pp. 19-31.

SOUZA, Francisco Xavier da Silva de; “**As mudanças microclimáticas devido à ação antrópica**”, In: Anais do III Fórum Acadêmico do Instituto Superior do Litoral do Paraná – ISULPAR, 2007, Paranaguá Paraná.

SOUZA, Francisco Xavier da Silva de. **As constantes inundações no Bairro Ponta do Caju – Paranaguá Pr**. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura Plena em Geografia. Instituto Superior do Litoral do Paraná – ISULPAR. Paranaguá, 2008.

TUCCI, C.E.M. (1995).”**Inundações Urbanas**”. Inc: Tucci C.E.M.; Porto ,R.L. & Barros, M.T. (orgs.). Drenagem Urbana. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul,pp 15-36.

TUCCI, Carlos E.M. **Plano Diretor de Drenagem Urbana**. In: TUCCI,Carlos E. M.; DEPETTRIS, Joel A.: GOLDENFUND, Carlos A.; PILAR, Jorge V. (orgs) Hidrologia Urbana na Bacia do Prata. ABRH, IPH/UFRGS, 2000. p. 11-30.