

# **SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL URBANA NA RUA UBERABA, BAIRRO RIO PIORINI NA CIDADE DE MANAUS.**

Willan Almeida da Silva, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário do Norte – Uninorte, Manaus

Prof. (a). Edson Andrade Ferreira, Orientador do Centro Universitário do Norte

1

## **RESUMO**

Parte da cidade de Manaus é construída por invasões indevidas, muitos desses bairros têm uma deficiência na drenagem pluvial da água das chuvas e do esgoto das atuais residências. Com o aumento significativo dos centros urbanos nas cidades Brasileiras, isso tem contribuído com os impactos significativos para a sociedade de uma forma geral e principalmente para o meio ambiente que acaba sofrendo com sua degradação. O objetivo principal desse projeto é a realização de drenagem urbana (superficial) na Rua Uberaba do Bairro Rio Piorini. A metodologia utilizada foi por um estudo de caso com montagem de um projeto de infraestrutura com abordagem qualitativa e quantitativa. Tendo com custo orçamentário da obra no valor de R\$ 288.395,68 (Duzentos e oitenta e oito mil, trezentos e noventa e cinco reais e sessenta e oito centavos), o tempo para a execução da obra será de 12 meses. Para diminuir os problemas acarretados pela dificuldade de drenagem do esgoto tanto domiciliar quanto decorrentes das chuvas as medidas de drenagem sustentáveis são a melhor forma de amenizar os impactos ambientais e sociais. Dados observados na Rua Uberaba foi de importante contribuição para averiguar a necessidade da rua e quais seriam os melhores métodos que poderiam ser utilizados para adequar a infraestrutura do local.

**Palavras-chave:** Drenagem urbana. Bacias de Detenção. Microreservatórios.

## **ABSTRACT**

Part of the city of Manaus is built by undue intrusion, many of these neighborhoods have a deficiency in rainwater drainage of rainwater and sewage from the current residences. With the significant increase of the urban centers in Brazilian cities, this has contributed to significant impacts to society in General and especially to the

environment it ends suffering with your degradation. The main objective of this project is the realization of urban drainage (surface) at Uberaba in the neighborhood Piorini River. The methodology used was for a case study with an infrastructure project with qualitative and quantitative approach. Having budget cost of work of R \$234,500.00 (234,500), the time for execution of the work will be of 12 months. To reduce the problems that result by difficulty of sewer drainage both at home as arising from rainfall drainage sustainable measures are the best way to alleviate the social and environmental impacts. Data observed on the street Uberaba was important contribution to ascertain the need and what would be the best methods that could be used to adjust the local infrastructure.

**Keywords:** Urban Drainage. Detention basins, MicroReservatory

## 1. INTRODUÇÃO

A drenagem urbana é o conjunto de medidas que tenham como objetivo minimizar os riscos que a população está sujeita diminuir os prejuízos causados por inundações e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável. Todo esse método é de suma importância, pois gerencia as águas decorrentes das chuvas que escoam por meio urbano, contribuindo com a minimização de alagações e inundações.

A dificuldade do escoamento das águas é decorrente do aumento da população com a necessidade de construir casas em locais de difícil acesso ou até mesmo em áreas de proteção ambientais. E isso acarreta na expansão irregular de periferias que tem conduzido impactos ambientais significativos na infraestrutura de recursos hídricos. E um dos principais impactos que tem ocorrido na drenagem urbana é a forma de aumento da frequência e magnitude das inundações e conseqüentemente a degradação ambiental.

Por haver essa modificação ambiental e estrutural do solo, as áreas urbanas vêm sendo cada vez mais impermeabilizadas, com gramados e áreas verdes são substituídos por calçadas e pavimentos, as áreas de telhados são expandidas,

fazendo com que o volume de água escoado nas ruas aumente de forma significativa, e em alguns casos não havendo o controle adequado dessas águas.

Dentre os principais impactos das inundações sobre a população estão: os prejuízos de perdas materiais e humanos, a interrupção da atividade econômica das áreas inundadas, a contaminação por doenças de veiculação hídrica como leptospirose, cólera, entre outros e a contaminação da água pela inundação de depósito de materiais tóxicos, estações de tratamento, entre outros.

Por esse motivo e havendo a necessidade da revitalização da Rua Uberaba do bairro Piorini na cidade de Manaus – AM houve a necessidade de elaboração de um projeto de drenagem urbana, que se contribui com a qualidade de vida tanto ambiental quanto sociais dos moradores do bairro.

## **2. OBJETIVOS**

Com o aumento significativo dos centros urbanos nas cidades Brasileira, isso tem contribuído com os impactos significativos para a sociedade de uma forma geral e principalmente para o meio ambiente que acaba sofrendo com sua degradação por esse aumento.

Esses impactos trazem recorrentes problemas na qualidade de vida da população, pois acarreta no aumento de inundações devido o aumento das chuvas e a não facilitação do escoamento dessas águas. Por esse motivo acaba contribuindo com a contaminação das águas, eleva a presença de materiais sólidos nos escoamentos pluviais prejudicados.

### **2.1 Geral**

- Por esse motivo este projeto com como principal objetivo propor a realização de drenagem urbana (superficial) na Rua Uberaba do Bairro Rio Piorini.

### **2.2 Específicos**

- Verificar como acontece o escoamento de esgoto na rua estudada;
- Relatar as principais áreas de riscos e sistemas de drenagem inadequados.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 A importância da drenagem urbana

O que caracteriza drenagem urbana é um conjunto de medidas que visem minimizar riscos e prejuízos à população bem como o meio ambiente a cerca das inundações decorrentes de chuvas ou alagações. Uma drenagem com correta infraestrutura urbana e sustentável é definida também como Drenagem Urbana. Esse método tem como finalidade drenar corretamente rápido e eficiente as águas de chuvas de locais inapropriados, causando o menor impacto ambiental ao meio ambiente, evitar modificações nas características do ciclo hidrológico do local em questão (LOPES, 2016).

Por haver uma grande importância o sistema de drenagem é definido como drenagem de fonte, Microdrenagem e macrodrenagem, a drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio, ou empreendimento individualizado (DEP/IPH, 2005).

Segundo Canholi (2014) a visão clássica do sistema de drenagem clássica está resumida como uma implantação de soluções estruturais em obras de canalização, que acelera o escoamento para jusante. Visão “higienista” responsável pela drenagem pluvial, dos esgotos sanitários, onde é preconizada a rápida retirada das águas drenando o local onde foi originada aos córregos receptores.

Na visão de Queiroz *et al.*, (2003), devido ao processo de urbanização veem acarretando uma relação de uso indevido do solo causando consequências as características hidrológicas locais. Onde a ocupação dessa área danifica o curso da água associada ao um sistema de drenagem deficiente e de crescente impermeabilidade dos solos, contribuem muito para o agravamento dos problemas trazidos pela urbanização.

Dessa forma no Brasil no ano de 2001 o Estatuto da Cidade com a Lei 10251/2001 do Governo Federal, veio para sinalizar que a drenagem urbana passaria a ser importante para a infraestrutura das cidades. Com a criação desse estatuto o governo passou a atrelar financiamentos com a utilização de medidas compensatórias, como reservatório de detenção e trincheiras de infiltração e

medidas de não-infraestrutura, com a importante criação de planos diretórios de drenagem urbana (CADORE, 2013).

### 3.2 Classificação quanto ao tipo de bacias

Para a realização dessa classificação de bacias Basso (2013) descreve que há um critério a ser observado que é muito comum, que é a classificação pelo porte de cada bacia, como se pode observar abaixo no quadro 1.

Quadro 1. Classificação das bacias de acordo com Basso (2013)

<b>Tipos de bacias</b>	<b>Tamanho</b>
Bacias de Pequeno Porte	Drenagem seja inferior a 2,5 km <sup>2</sup> e/ou o tempo de concentração inferior à 1 hora
Bacias de Médio Porte	Drenagem esta entre 2,5 e 1000 km <sup>2</sup> e/ou tempo de concentração entre 1 e 12 horas.
Bacias de Grande Porte	Drenagem é maior que 1000 km <sup>2</sup> e/ou tempo de concentração maior que 12 horas.

É primordial que seja possível realizar a implantação da classificação das bacias no local a ser estudo, mas é necessário saber o quanto a área possui em metros quadrado, pois isso facilita o uso das metodologias acerca dos métodos reacionais ou o método de hidrograma. Contudo a realização dessa classificação na rua estudada ficou prejudicada, pois esses valores não foram possíveis obter.

#### 3.2.1. Formato do calculo para avaliar a o tipo de retorno (tr) das águas.

Na estruturação acerca do sistema de drenagem urbana, há sempre a possibilidade da existência de erros ou falhas sobre essa estrutura. Pois quanto à estrutura for considerada importante, os riscos serão sempre os menores. Na hidrologia a utilização do tempo de retorno (tr) é de suma importância para avaliar a probabilidade de ocorrência de um evento, e que seja necessário que o mesmo consiga ser superado em pelo menos 10 anos. Com ela longevidade o erro assume cerca de 10% de chances de ocorrer falhas em um ano qualquer, e esses valores são calculados com a seguinte equação (CADORE, 2013).

$$Tr = \frac{1}{Fr(\approx P)}$$

Já com a equação 2 podemos calcular um tempo maior de recolhimento da estrutura, bem como o custo da obra. Onde a determinação do risco da estrutura de falhar durante sua vida útil é dado pela equação a seguir:

$$R = 100[1 - (1 - Tr)^N]$$

As siglas representam: **R** – risco; **Tr** – período de retorno (anos); **N** – vida útil da obra (anos).

### 3.2.2 Determinação quanto ao Tempo de Concentração (tc)

A determinação do tempo de concentração acerca da drenagem urbana visa contribuir como o escoamento correto da superfície na mesma. Para a realização dos cálculos que são feitos de acordo com os parâmetros, área, declividade, comprimento do talvegue, rugosidade da superfície, como mostra o calculo a seguei (SAMPAIO, 2011):

$$V = \frac{Rh^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde: **V** – velocidade de escoamento (m/s) **S** – declividade de fundo (m/m) **n** – coeficiente de rugosidade de Manning **Rh** – raio hidráulico (m).

### 3.3. Classificação do dimensionamento de Redes de Microdrenagem

Microdrenagem é conceituada como o escoamento superficial das ruas, e são compostas por sarjetas, bocas de lobo e galerias pluviais (TOMAZ, 2013).

#### 3.3.1 Microdrenagem através de sarjetas.

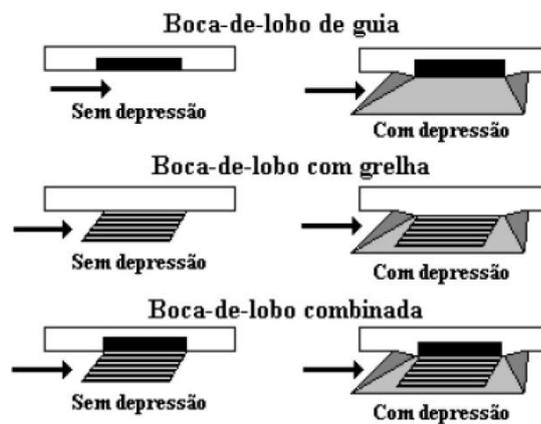
As sarjetas são blocos de concreto posicionadas as margens do pavimento na rua a mesma dividem a calçada nunca cota transversal que desce desde o eixo do Greide do pavimento, recebendo assim todo o escoamento superficial. A capacidade de condução das sarjetas é calculada de acordo com duas análises, a primeira com a água escoando por toda a calha da rua, onde temos uma altura  $h=0,15$ , e a segunda considera a água escoando apenas pelas sarjetas, e temos

$h=0,10$ . Para ambos os casos, a declividade transversal da rua é de 3% (CONCREMT, 2011).

### 3.3.2 Microdrenagem através de boca de lobo

Bocas de lobo são dispositivos em forma de caixas coletoras construídas em alvenaria. Sua função é receber as águas pluviais que correm pelas sarjetas e conduzi-las à rede coletora. De acordo com a necessidade de dimensionamento, podem ser simples, múltiplas e equipadas com grelhas pré-moldadas de concreto ou de ferro fundido dúctil. Sua classificação as divide em três grupos: bocas ou ralos de guias, ralos de sarjeta (grelhas) e ralos combinados. Variações quanto às depressões (rebaixamento) em relação ao nível da superfície normal do perímetro e ao seu número (simples ou múltipla) figura4 (KIPPER, 2015).

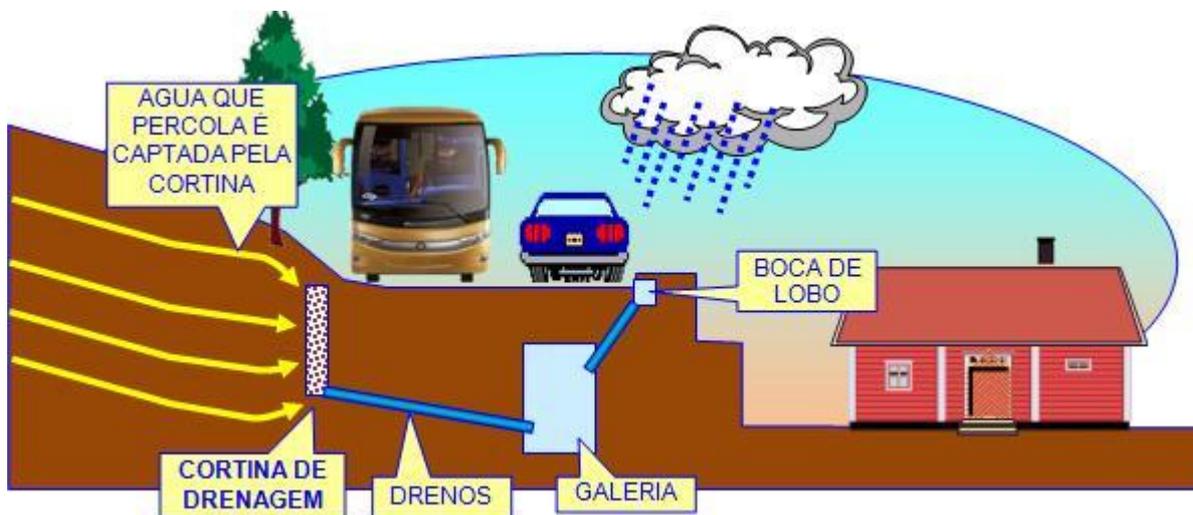
**Figura 1.** Tipos de bocas de lobo (Tucci, 1995).



### 3.3.3. Microdrenagem através Galerias

Para a realização do dimensionamento das galerias de drenagem deve ser feito na base nos princípios das equações hidráulicas de movimento uniforme Manning e Chezy. Esses cálculos dependeram dos coeficientes de rugosidade do material e do tipo de canalização que irá ser adotado. Para o estudo podem ser usados tubos de concretos pré-moldados que são muito usados em loteamento, o conhecido o layout da rede, a delimitação das áreas contribuintes, e o tempo de concentração de partida (KIPPER, 2015).

**Figura 2.** Galeria de drenagem urbana



### 3.4 Macrodrenagem

Sobre as macrodrenagens elas estão relacionadas com o escoamento em fundos de vale que corriqueiramente são bem definidos, mesmo que o curso da água seja diferenciado. São constituídas pelas estruturas que recebem a contribuição da Microdrenagem, onde estão sendo formadas por curso d'água, as galerias tubulares com o diâmetro que seja igual ou superior a 1,20m, e as galerias cuja área da seção transversal seja igual ou superior a 1 m<sup>2</sup> (MENEZES-FILHO; COSTA, 2012).

Devido à necessidade das macrodrenagens no escoamento das águas pluviais e esgotos das cidades, é necessária uma boa infraestrutura e identificação das necessidades de cada local. Podendo assim contribuir com o cuidado com a saúde da população bem como a diminuição dos impactos ambientais no desenvolvimento de obras mais sustentáveis.

## 4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi por meio de um projeto de engenharia com a decisão de desenvolver um sistema de drenagem de esgoto em uma rua do bairro Rio Piorini da cidade de Manaus, com o intuito de melhorar a drenagem de afluentes de maneira correta, e minimizar a poluição ambiental.

#### 4.1 Escolha do Local

Para esse projeto de engenharia será estudada a Rua Uberaba do bairro Piorini na cidade de Manaus – AM. Esse bairro foi criado a partir de uma invasão de uma propriedade particular, apesar do bairro já ter mais de 10 anos algumas ruas ainda não apresentam drenagem urbana, como é o caso da rua em questão. Neste bairro a construção das residências é caracterizada por tipos mistos (alvenaria e madeira), alvenaria e de madeira.

A Rua Uberaba foi cortada de forma reta sem ladeiras, o esgoto sanitário é constituído de fossas assépticas (construídas de tijolo de barro ou de concreto), já a água de chuvas e decorrentes das pias das residências, é desviada para a própria rua indo em direção a uma pequena área de mata aparentemente virgem onde é feita a absorção dessas águas.

Observando essa rua, foi possível concluir a necessidade da construção de um sistema de drenagem (artificial) urbana para suprir as necessidades desse bairro o escoamento principalmente das águas das chuvas, para que possa ser evitada a inundação dessa área bem como a degradação do solo e da vegetação ainda existente naquela área.

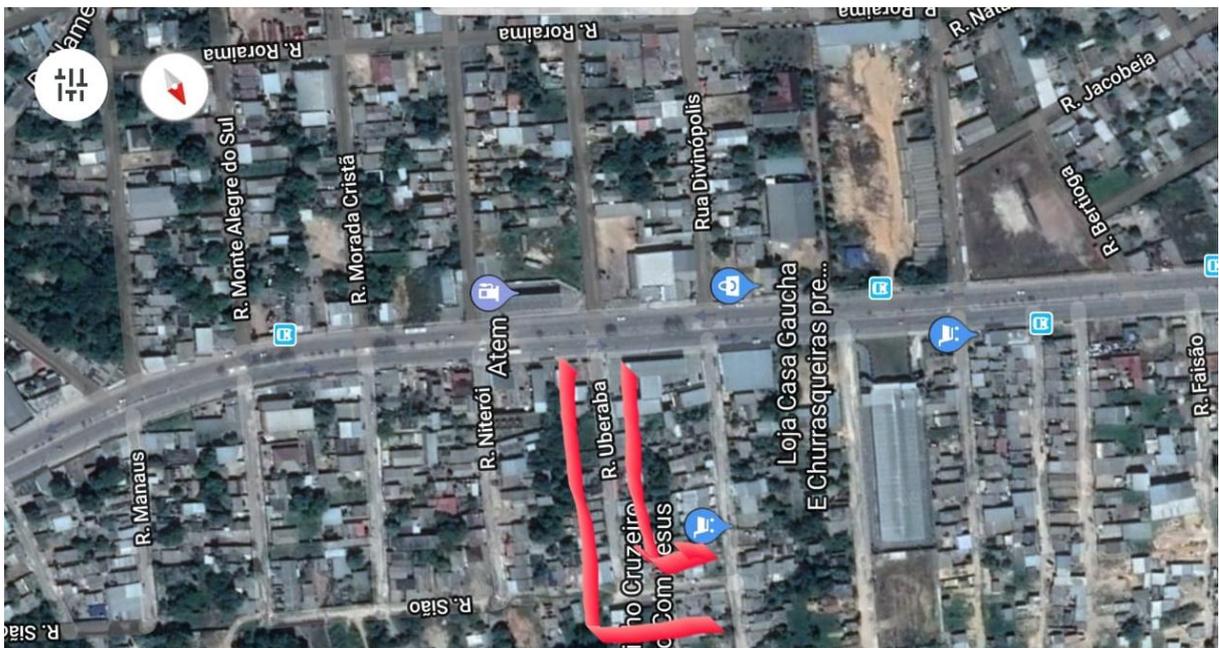
#### 4.2 Localização da área de estudo

A área escolhida para este estudo foi o loteamento Rio Piorini localizado na cidade de Manaus Amazonas. Rio Piorini, figura 1. Assim está intitulado o loteamento que está localizada no extremo norte da cidade de Manaus, essas terras invadidas fazem parte do título definitivo concedido em 1903, pelo Governador da época Constantino Nery. As terras identificadas como pertencentes ao Sr. João

Frota somente foram loteadas a partir de 1993 e posteriormente registradas em cartório sob o número R702/44.708.

Nesse tempo devido ao grande conflito foi necessário o intermédio de formas da polícia militar e civil do estado do Amazonas, com a intenção de amenizar os ânimos, sem sucesso, pois os invasores acabaram permanecendo no local e assumido as terras como suas.

**Figura 3.** Área de estudo escolhida. Fonte Google Mapas Earth



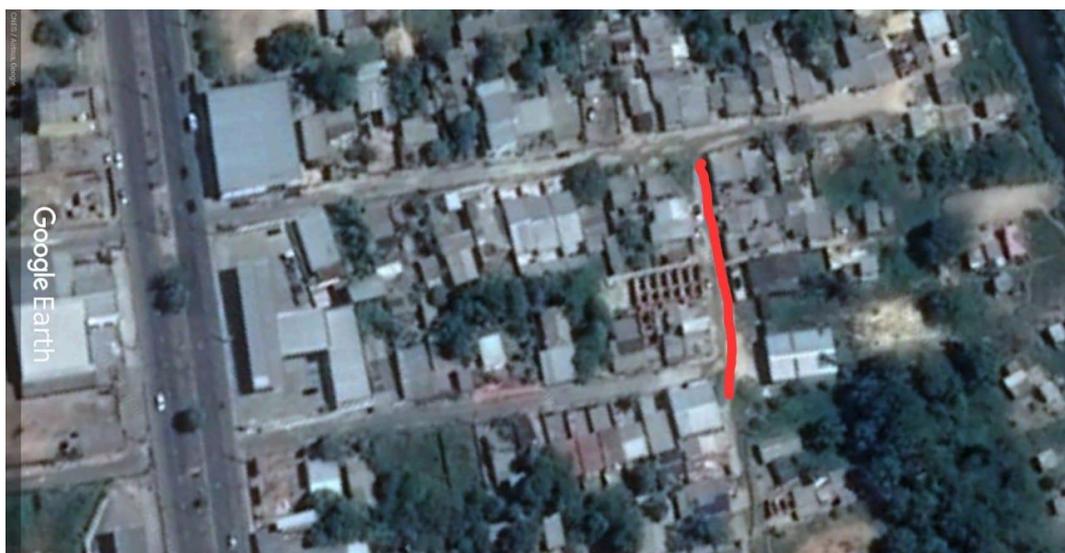
No início da ocupação do loteamento pelos futuros proprietários, apesar da existência do local a décadas, sofria com inúmeros problemas de infraestrutura como a falta de energia elétrica, água encanada, ruas asfaltadas, drenagem urbana (ate nos dias de hoje) e com transportes coletivos, pois nenhuma empresa ainda havia se interessado em disponibilizar transportes urbanos para aquela localidade.

Para os dias atuais os moradores, embora com o tempo já estivessem até pagando IPTU pelo lote, sofriam com condições totalmente precárias de moradia. Muitas famílias dispunham de moradias feitas de papelão, isopor, lonas de caminhoneiro, sacos de construção civil etc... Por haver essa história acerca do loteamento houve o interesse em montar um projeto de engenharia sobre o tema drenagem urbana. Valores em áreas demarcadas não foram possíveis encontrar essas informações.

### 4.3 Identificação do local do estudo

O local de estudo escolhido fica na cidade de Manaus - AM e foi a partir de observações feitas acerca de locais que existiam problemas com sistemas de drenagem de esgoto. Após dias de observação pude constatar que na cidade de Manaus há um problema na drenagem do esgoto tanto domiciliar quanto industrial, e o bairro Loteamento Rio Piorini foi escolhido por haver uma necessidade maior do local, pois foi invadido por populares que se diziam necessitados por habitação, como mostra a imagem 2 abaixo.

**Figura 4.** Imagem do bairro Rio Piorini com destaque para a Rua Uberaba via satélite do Google Maps Earth



Por ser um bairro criado por invasão o bairro Rio Piorini tem inúmeras necessidades de estruturação e uma delas é sobre a drenagem de esgoto, e com uma necessidade maior esta as divisões por ruas. A rua escolhida para o estudo foi a Rua Uberaba como mostrada na imagem 2. A rua teve um destaque na escolha por não possuir em sua implantação nenhuma forma de drenagem de esgoto, de cada lado somente é observado residências de madeira, alvenaria ou até mesmo mistas (alvenaria e madeira). No local por haver uma proximidade de vegetação, a maioria dos esgotos são desperdiçados por encanações residenciais para a rua,

onde segue um caminho para dentro da vegetação, gerando assim um acúmulo de resíduos alimentares, de esgotos sanitários etc...

**Figura 5.** Imagem da Rua Uberaba, local de estudo, via satélite do Google maps.



A cada quatro anos as ruas do bairro Rio Piorini recebem tratamento de infraestrutura, contudo a Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINF) não consegue realizar o projeto de maneira eficaz e correta, ficando sempre um problema para os moradores do local, e um dos principais é sobre a drenagem urbana, causando assim problemas recorrentes. Além dessa necessidade a rua precisa de serviços de reciclagem de base, precisa de pavimentação asfáltica com o Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ), para qualidade de via.

#### 4.4. Realização do dimensionamento da Rede de Drenagem urbana na rua estudada

Após a escolha da rua que seria realizado o projeto, o segundo passo foi realiza o dimensionamento da rede de drenagem existente no local. Esse método visa à realização em duas etapas para soluções de drenagem:

- 1) Realiza-se o direcionamento das redes disponíveis de drenagem considerando o sistema tradicional;

2) Realização do direcionamento do sistema de drenagem compensatório.

#### 4.5 Verificação da estimativa da Vazão da drenagem urbana

Nesta etapa consiste na realização das atividades a seguir: é necessária a classificação do tipo de bacia, como esta definida o tempo de retorno das águas e dejetos, o tempo de concentração sobre as chuvas que caem no local, isso contribuirá com os cálculos das vazões do projeto e posteriormente é realizado o cálculo exato de todas as redes necessárias para o local.

Essa rua foi escolhida por haver uma enorme necessidade de infraestrutura. Pois um dos maiores problemas do local era a poluição do solo por causa dos esgotos domiciliares e as águas decorrentes das chuvas.

### **CONCLUSÃO**

Devido ao crescimento desordenado das grandes e pequenas cidades, tem se tornado um grande problema a cada dia. Por esse motivo a dificuldade de escoamento das águas superficiais causando assim perdas econômicas e ambientais e humanas.

Para diminuir esses problemas as medidas de drenagem sustentáveis são a melhor forma de amenizar os impactos ambientais e sociais. Dados observados na Rua Uberaba do bairro Piorini na cidade de Manaus – AM foi de importante contribuição para averiguar a necessidade da rua e quais seriam os melhores métodos que poderiam ser utilizados para adequar a infraestrutura do local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSO, F. **Análise das Vantagens e Desvantagens entre Sistemas de Drenagem Tradicional e Sistemas Compensatórios** [Trabalho de Conclusão de Curso], Santa Maria, RS, Brasil, 2013.

BASSO, F. **Análise das Vantagens e Desvantagens entre Sistemas de Drenagem Tradicional e Sistemas Compensatórios**. Santa Maria, 2013.

CADORE, R. **Análise da Eficiência de Bacias de Detenção para Controle Sustentável da Drenagem Urbana num Empreendimento Típico de Santa Maria**. Santa Maria, 2013.

CADORE, R. **Análise da Eficiência de Bacias de Detenção para Controle Sustentável da Drenagem Urbana num Empreendimento Típico de Santa Maria**. Santa Maria, 2013.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**, 2. ed, São Paulo, 2014.

CONCREMAT, **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Manaus**, manual de projeto. Manaus, 2011.

DEP/IPH – Departamento de Esgotos e Águas Pluviais de Porto Alegre, **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre, Manual de Drenagem Urbana Volume VI**. Porto Alegre, 2005.

LOPES, P. G. **Análise comparativa entre um sistema de drenagem tradicional (higienista) e um sistema de drenagem com um reservatório de detenção on-line**. (Trabalho de conclusão de curso) apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria, RS, Brasil, 2016.

MENEZES FILHO, F. C. M., COSTA, A. R. **Sistemática de cálculo para o dimensionamento de galerias de águas pluviais: uma abordagem alternativa - REEC** – Revista Eletrônica de Engenharia Civil nº 4, 2012.

SAMPAIO, M. V. **Espacialização dos Coeficientes das Equações das Chuvas Intensas em Bacias Hidrográficas do RS**. Editora da UFSM, 2011.

TOMAZ. **Curso de Manejo de águas pluviais - Capítulo 5-Microdrenagem**. 2013. Disponível em:<  
[http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos\\_livros/livro\\_calculoshidraulicos/capitulo05Microdrenagem.pdf](http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_calculoshidraulicos/capitulo05Microdrenagem.pdf)>

## ANEXOS

## Planilha Orçamentária da Obra

ORÇAMENTO ESTIMATIVO					
PROJETO: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM URBANA					
LOCAL: RUA UBERABA					
BAIRRO RIO PIORINI - MANAUS AMAZONAS BRASIL					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO UNIT. (R\$)	CUSTO SERVIÇO (R\$)
<b>1.0</b>	<b>Terraplenagem</b>				
1.1	Regularização e compactação do sub-leito	m³	5,778,00	1.90	10.977,90
<b>TOTAL DO ITEM (1)</b>					10.977,90
<b>2.0</b>	<b>Drenagem Pluvial</b>				
2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	m³	315.00	7.94	2.501,1
2.2	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA "IN LOCO" EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, GUIA 13 CM BASE X 22 CM ALTURA, SARJETA 30 CM BASE X 8,5 CM ALTURA. AF_06/2016	m	210.00	39,92	8.383,2
2.3	LASTRO COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	m³	2.52	246,59	621.40
2.4	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015	m	210.00	302.67	63.560,7
2.5	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACICO, REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO	UN	7.00	773.30	5.413,1
2.6	Caixa Coletora em alvenaria c/ ligação a rede de drenagem	Unidade	22.00	430.00	9.460,00
2.7	POCO DE VISITA PARA DRENAGEM PLUVIAL, EM CONCRETO ESTRUTURAL, DIMENSOES INTERNAS DE 90X150X80CM (LARGXCOMPXALT), PARA REDE DE 600 MM, EXCLUSOS TAMPAO E CHAMINE.	Unidade	4.00	1.491,77	5.967,08
<b>TOTAL DO ITEM (2)</b>					95.906,58
<b>3.0</b>	<b>Pavimentação em Lajota</b>				
3.1	Fornecimento, transp. e exec. de colchão de areia p/ assentamento (e=12cm)	m³	694.00	24.90	17.280,60
3.2	Fornec.,transp. e exec. de assentamento de Lajota Sextavada 35 MPa (e=10cm)	m³	5.778,00	27.70	160.050,60
3.3	Fornec.,carga e transp. e exec. de Meio-fio pré moldado (12x15x30x100)cm	m³	220.00	19.00	4.180,00
<b>TOTAL DO ITEM (3)</b>					181.511,20
<b>TOTAL GERAL DA OBRA (R\$)</b>					288.395,68

