

IX-092 - PROPOSTA DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO PARA AS RUAS ALAGADAS E INUNDADAS NA CIDADE DE MANAUS

Larissa Mendes Oliveira ⁽¹⁾

Estudante de Engenharia Civil pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Valdete dos Santos Araújo ⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Doutoranda em Engenharia de Transportes pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Timbiras, 1688, Cidade Nova - Manaus - AM - CEP: 69090-010 - Brasil - Cel: (92) 98188-2083 - e-mail: lmo.eng@uea.edu.br

RESUMO

Existe um grande índice de inundações e alagamentos no Brasil, principalmente em Manaus, onde os moradores vêm sofrendo constantemente com esses problemas, em que se agravam durante o período das chuvas, e uma das causas é a falta de manutenção do sistema de drenagem. Foram feitas pesquisas bibliográficas, coleta de dados em órgãos, além de serem realizadas visitas em campo, a partir de um devido levantamento da rede de drenagem pública das principais ruas com maior potencial de alagamento das seis zonas da cidade de Manaus, para assimilar o funcionamento do sistema das ruas pesquisadas, com o objetivo de diagnosticar os problemas, identificar as carências do serviço de drenagem, a amostragem foi organizada em gráficos, com a porcentagem da amostra dos formulários impostos, e dos itens observados relacionados à drenagem, como um check list, além de analisar o plano de manutenção da cidade de São Paulo e verificar a sua adequação ao sistema de drenagem da cidade de Manaus. Em todas as ruas visitadas, nota-se que há um descaso tanto da população quanto do poder público em relação aos descartes dos resíduos domésticos, além de existirem outros problemas que necessitam de reparos, manutenção e obras em alguns sistemas inexistentes de drenagem. Em relação a proposta do plano de manutenção pode-se analisar e comparar a estrutura da SEMINF com o plano de São Paulo, devendo haver uma interação maior e mais rápida entre SEMINF, Prosamim e Defesa civil, para que a ação conjunta se tornasse mais eficiente em tratar e eliminar esses problemas, além de haver outras responsabilidades que devem ser destinadas a alguns setores da Secretaria.

PALAVRAS-CHAVE: Microdrenagem, macrodrenagem, inundações, alagamentos e manutenção.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano do Brasil tem produzido um impacto significativo na infraestrutura de recursos hídricos. Uns dos principais impactos incidem na drenagem urbana, na forma de aumento da frequência e magnitude das inundações e deterioração ambiental (TUCCI, 2002).

A drenagem Urbana não deve promover o desequilíbrio do ciclo hidrológico e o agravamento de condições sanitárias e ambientais [...] é intolerável a qualquer pessoa que a circulação das águas na cidade seja veículo de contaminação ou cause risco de vida por afogamento ou desastres, como a destruição de casas. Logo a drenagem Urbana tem uma função primordial: minimizar a presença de excessos de circulação de água, especialmente pluviais, em locais indevidos no meio urbano (SILVEIRA, 2002). A realidade brasileira necessita que mais profissionais se conscientizem desses problemas e busquem trabalhar para alterar esta realidade com elementos como os apresentados e avancem na melhoria e nas suas alterações (TUCCI, 2002).

Segundo Philippi Jr et al. (2005), um dos principais problemas é a fragilidade dos Planos Diretores das cidades somados a falta de projetos nessa área, que trabalhem uma visão integrada entre meio ambiente e sustentabilidade, o que constitui uma das principais causas do estado caótico das cidades brasileiras quando o assunto é drenagem ou saneamento básico, gerando uma crise no meio ambiente que ultrapassa as dimensões econômicas e sociais. Isso também é visto do Plano Diretor de Drenagem urbana na cidade de Manaus, onde se apresenta uma fragilidade em muitas áreas, merecendo destaque no sistema de cadastramento, que não se encontra individualizado dentro de uma estrutura, falta de mão de obra qualificada, número reduzido de

profissionais para atender todos os serviços previstos, pouquíssima limpeza e manutenção das redes, gerando excesso de lixo, além de não existir cobrança da legislação existente.

O fenômeno relaciona-se com a redução da infiltração natural nos solos urbanos, a qual é provocada por: compactação e impermeabilização do solo, pavimentação de ruas e construção de calçadas, reduzindo a superfície de infiltração, construção adensada de edificações, que contribuem para reduzir o solo exposto e concentrar o escoamento das águas, acumulação de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água, insuficiência de rede de galerias pluviais (SANTANA E TAVARES, 2014).

O estado do Amazonas apresenta precariedade em serviços de saneamento, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico- PNSB (2008), a região Norte apresenta em relação ao instrumento regulador dos serviços de saneamento básico aproximadamente 26,5% para abastecimento de águas, 4,5% para esgotamento sanitário e 14% para manejo de águas pluviais. E tem-se observado um aumento das ocorrências de alagamentos e inundações, devido às coletas de dados realizadas na Defesa Civil do Município de Manaus.

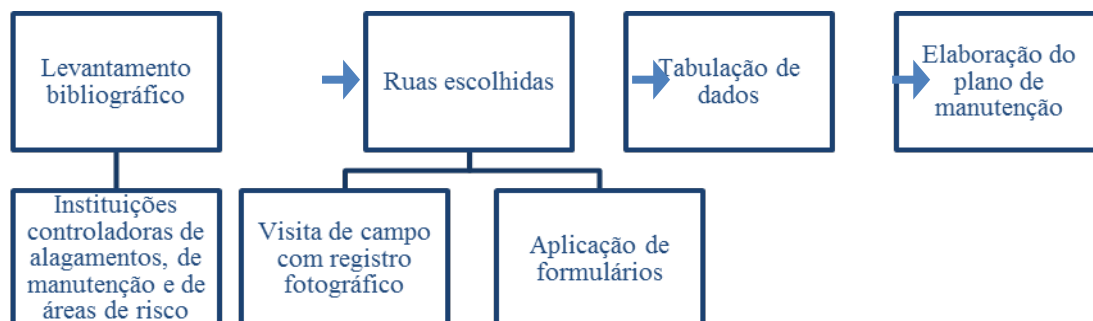
De acordo com o site do G1- Am, no ano de 2016, foram registradas três mortes em Manaus por conta de alagamentos, uma que ocorreu no dia 23 de abril, quando André Pereira, de seis anos caiu em uma boca coletora, no bairro Mutirão, Zona Leste, ele teve o corpo levado por mais de 10 quilômetros, sendo encontrado no parque do Mindu, Zona Centro-Sul. E Guilherme Guerreiro, de sete anos, após ser arrastada para dentro do Igarapé da Sapolândia, na rua Ovídio Gomes Monteiro (antiga 11), no bairro Alvorada 2, na Zona Centro-Oeste de Manaus e Gustavo Silva Araújo, de 7 anos.

Este trabalho procura destacar os problemas e apresentar um plano de manutenção que estará sendo proposto para as principais ruas, com base nos dados fornecidos pela GERESD, com foco de alagamento e inundação na cidade de Manaus. Com os objetivos específicos tem-se:

1. Efetuar um levantamento da rede de drenagem pública das principais ruas alagadas da cidade de Manaus;
2. Analisar se a microdrenagem existe e quando existe se é eficiente, ou encontra-se em estado de deterioração, pela ação do tempo ou falta de manutenção;
3. Observar a macrodrenagem coletada pela microdrenagem;
4. Aplicar formulários para os moradores e tabular dados;
5. Analisar o plano de manutenção da cidade de São Paulo e verificar se pode ser adequado ao sistema de drenagem da cidade de Manaus.
6. Propor um sistema de recuperação e manutenção dessas principais ruas das seis zonas da cidade de Manaus.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste item, apresenta-se o material utilizado e os procedimentos realizados no desenvolvimento da pesquisa, conforme o fluxograma apresentado abaixo.



Fluxograma 1: Metodologia do trabalho.

Os materiais que foram usados para a coleta de dados:

- Lista dos endereços das ruas selecionadas através dos dados da Gerência de resposta a Desastres-GERESD;

- GPS;
- Câmera fotográfica;
- Check list do sistema de drenagem;
- Questionário a ser aplicado para os moradores dessas ruas.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no maior município do estado do Amazonas em população, Manaus. Sua extensão é de 11.401,092 km². O total da população é de 2.057.711 (estimativa do IBGE) habitantes o que representa um pouco mais de 52,2% da população total do Estado, com uma média por habitante de 158,06 hab./km² de habitantes. De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o clima de Manaus é do tipo quente úmido. A pesquisa de campo foi realizada em todas as seis zonas, e para a sua realização foi abordada a temática referente ao estado da microdrenagem, e macrodrenagem existente ou inexistente de cada rua escolhida.

PROCEDIMENTOS TECNOLÓGICOS

O trabalho foi desenvolvido em etapas, através de pesquisas em instituições que tratam do controle de eventos de alagamentos no município de Manaus (Defesa Civil do Município de Manaus), de manutenção de Infraestrutura Urbana (Secretaria Municipal de Infraestrutura), e sobre áreas de risco, retirados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB).

Desta forma foram escolhidas as principais ruas de cada zona da cidade de Manaus (Figura 1), o motivo dessa escolha de ruas deu-se pela circunstância de que durante a pesquisa secundária o órgão responsável pelo combate de alagamentos da cidade de Manaus, Secretaria executiva de Proteção e Defesa Civil- SEPDEC/Casa militar, Divisão de resposta a desastres- DIRESP e Gerência de resposta a Desastres- GERESD apontaram como uma maior frequência em que eles foram solicitados.

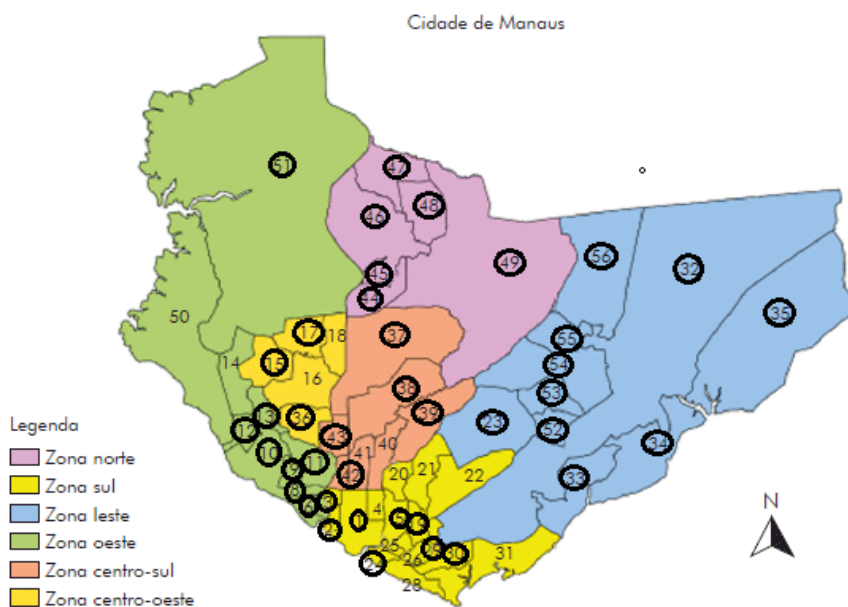


Figura 1: Bairros de Manaus selecionados pela Defesa Civil.

Para a produção deste trabalho foram empregadas tanto à metodologia quantitativa, em razão da representatividade numérica através dos dados secundários e os primários foram obtidos in loco por meio de vistoria, e qualitativa sobre a existência e as condições do sistema de drenagem urbana das águas pluviais no município, utilizando dois métodos como a observação do sistema de drenagem e o questionário aplicado a alguns moradores da rua selecionada para formar a coleta de dados.

POPULAÇÃO E AMOSTRAS

Para o cálculo amostral das ruas com alagamentos pluviais e fluviais da cidade de Manaus entre 01/01/2015 e 17/05/2016 fornecidos pela Gerência de resposta a Desastres- GERESD foi usada a fórmula:

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} \quad \text{equação(1)}$$

Onde:

- n: amostra calculada
- N: população
- Z: variável normal padronizada associada ao nível de confiança
- p: verdadeira probabilidade do evento
- e: erro amostral

Com um erro amostral de 5%, nível de confiança de 95%, com uma população de 285 ruas e percentual mínimo de 98%, a amostra necessária foi de 28 ruas, com as respectivas zonas visitadas representadas na Figura 2.

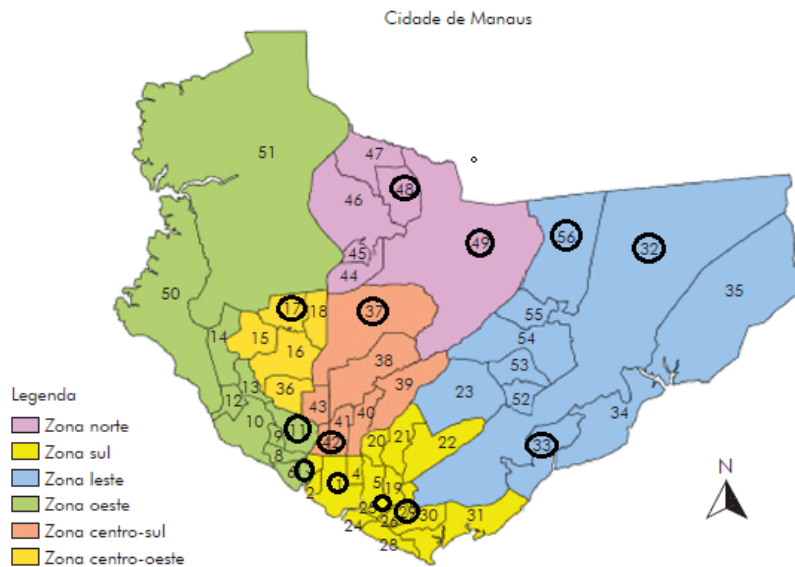


Figura 2: Zonas de Manaus visitadas.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL

1. Dados Pessoais

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Naturalidade: _____

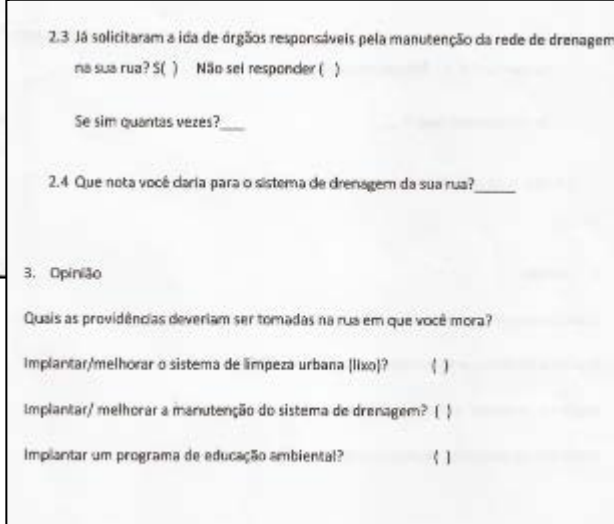
2. Drenagem Urbana

2.1 A rua apresenta obras de saneamento básico em andamento ou recém-executadas?
S () N ()

2.2 Se for a segunda opção- Quanto tempo faz que foi recém- executada?

Alguns dados pessoais do entrevistado, dados sobre o sistema de drenagem da rua, opinião do entrevistado em relação a esse sistema. O formulário foi aplicado e explicado de forma que qualquer dúvida, que viesse a surgir fosse respondida pelo aplicador e transmitisse de uma forma mais coloquial.

A amostragem foi organizada em planilha eletrônica (EXCEL), com a porcentagem da amostra dos formulários impostos, e dos itens observados relacionados à drenagem, como um check list. O formulário (Figura 3) que foi proposto teve como objetivo: identificar à carência do serviço ofertado de drenagem nessas ruas, para isso devia conter perguntas objetivas e subjetivas, como:



2.3 Já solicitaram a ida de órgãos responsáveis pela manutenção da rede de drenagem na sua rua? S () Não sei responder ()

Se sim quantas vezes? _____

2.4 Que nota você daria para o sistema de drenagem da sua rua? _____

3. Opinião

Quais as providências deveriam ser tomadas na rua em que você mora?

Implantar/melhorar o sistema de limpeza urbana (lixo)? ()

Implantar/ melhorar a manutenção do sistema de drenagem? ()

Implantar um programa de educação ambiental? ()

Figura 3: Formulário para os moradores.

O segundo formulário, um check list (Figura 4) referente ao sistema de existente ou inexistente referente a essa rua, deve conter: sobre a existência do sistema de microdrenagem, se é eficiente ou não, porque está em deterioração, e se ele está composto devidamente. Sobre a existência de macrodrenagem na rua, se é eficiente e porque está em deterioração.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS		ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA		COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL	
Sistema de microdrenagem e macrodrenagem					
1. O sistema de microdrenagem existe?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	
É eficiente?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	
Está em deterioração pela:	1. Ação do tempo ?	<input type="checkbox"/>			
	2. Falta de manutenção?	<input type="checkbox"/>			
	3. Descartes de rejeitos domésticos?	<input type="checkbox"/>			
É composto por:	Boca- de lobo	<input type="checkbox"/>			
	Guia	<input type="checkbox"/>			
	Tampa da caixa de drenagem	<input type="checkbox"/>			
	Sarjetas	<input type="checkbox"/>			
	Meio-fio	<input type="checkbox"/>			
	Sarjetões	<input type="checkbox"/>			
	Poço de visita	<input type="checkbox"/>			
	Galeria	<input type="checkbox"/>			
	Tubo de ligações	<input type="checkbox"/>			
	Conduitos forçados	<input type="checkbox"/>			
	Estação de bombeamento	<input type="checkbox"/>			
2. O sistema de macrodrenagem existe?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	
É eficiente?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	
Está em deterioração pela:	1. Ação do tempo ?	<input type="checkbox"/>			
	2. Falta de manutenção?	<input type="checkbox"/>			
	3. Descartes de rejeitos domésticos?	<input type="checkbox"/>			

Figura 4: Check list do sistema de drenagem.

MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLANEJAMENTO PROPOSTO

A partir da observação do sistema de drenagem das ruas escolhidas e depois de identificar os problemas e encontrar possíveis soluções, foi proposto um plano de manutenção para essas ruas que poderá ser até recomendado nas demais ruas de Manaus, esse plano foi embasado no plano de manutenção de São Paulo, visto que fora aplicado e surtira bons efeitos ao sistema de drenagem urbana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ZONA NORTE

A zona Norte possui 43% de ruas alagadas, 0% inundadas e 51% recentes em relação ao total de ruas fornecidas pela GERESD, foram visitadas sete ruas, sendo as cinco primeiras classificadas como recentes e as duas últimas, como alagadas. Nas ruas visitadas foram identificadas um sistema de drenagem ineficiente, além de muitos lançamentos de resíduos domésticos nas proximidades das bocas de lobo, na entrada e/ou dentro. Dessas ruas visitadas, 85% encontravam-se com bocas de lobo sem grade (Figura 5), além de possuir pouca inclinação das sarjetas, e com as suas tampas de caixa de drenagem danificadas.

Foi observado que três dessas ruas, possuíam um grande espaçamento entre as bocas de lobo aumentando a área de alagação, na rua Guariúba foi observado em torno de 360m de distância entre bocas de lobo, nela as águas são conduzidas apenas pelas sarjetas, até chegar num igarapé (Figura 6), onde deságua as águas proveniente desde o início dessa rua, levando todos os resíduos diretamente, sem tratamento, funcionando como a macrodrenagem.

Os constantes alagamentos são devido a quantidade de água destinada a esse pequeno igarapé, aliado aos descartes de resíduos. Segundo relatos sempre que chove muito ou frequente, a área alaga, invadindo até as casas, perdendo diversos bens materiais.



Figura 4: Boca de lobo da Dalcídio Jurandir.



Figura 5: Macrodrenagem da Guariúba.

ZONA SUL

A zona Sul possui 7% de ruas alagadas, 63% inundadas e 4% recentes em relação ao total de ruas fornecidas. Na zona Sul foram inspecionadas sete ruas, sendo as duas primeiras classificadas, como alagadas, as próximas quatro, como inundadas e a última, recente. Nas três vielas visitadas, o igarapé passava logo abaixo, nota-se que 43% dessa quantidade de ruas visitadas, possuíam casas em palafitas, a "rua" era formada por tábuas, muitas danificadas pela ação do tempo. O lugar se encontrava habitado por muitos resíduos sólidos, principalmente embaixo das casas (Figura 6), observa-se também nas três vielas, muitos urubus e até ratos, colaborando para a proliferação dos vetores de doença, além de decorrer muitos anos, respectivamente que o Prosamim não se apresenta a essas áreas, segundo os moradores, apenas oferecem ajuda por dois meses com o aluguel e rancho em torno de 600 reais. `

Das sete ruas apenas quatro possuíam sistema de microdrenagem, além de ser ineficiente em todas, segundo relatos, em 57% dessas ruas, comerciantes reclamaram das constantes inundações e que muitas vezes tiveram que levantar as mercadorias com paletes, no bairro São Lázaro, de acordo com alguns moradores o sistema é ruim, por conta da falta de limpeza urbana frequente, mas segundo estudos o problema não é só esse, principalmente no Centro, onde as galerias subterrâneas do Centro (Figura 7) já não atendem à necessidade da capital, em relação ao escoamento das águas do Rio Negro e o saneamento básico.



Figura 6: Parte debaixo de uma casa.



Figura 7: Igarapé da Magalhães.

ZONA LESTE

A zona Leste possui 36% de ruas alagadas, 13% inundadas e 29% recentes. Na zona leste foram visitadas quatro ruas, sendo a primeira classificada, como alagada, a próxima, como inundada e as duas últimas recentes. Das ruas visitadas, 100% possuíam descartes de resíduos domésticos nas ruas, principalmente na rua Moto Honda e na Cupiúba (Figura 8), e em duas ruas, todas as casas eram de palafitas (Figura 9). A moradora Jacira Reis, da comunidade da Sharp, relatou que há oito anos que a sua casa havia sido arrastada pela chuva, e que o Prosamim realizou algumas reuniões com alguns moradores da comunidade, mas que não surtiu efeito, além de eles quererem apenas fornecer pagamento de aluguel para que eles se mudem da área.



Figura 8: Resíduos na rua Cupiúba.



Figura 9: Casas da rua Moto Honda.

ZONA OESTE

A zona Oeste possui 0% de ruas alagadas, 22% inundadas e 51% recentes. Na zona oeste foram visitadas quatro ruas, sendo elas classificadas, como inundadas. No início da Rua Ambrósio, existe um sistema muito precário de microdrenagem (Figura 10), necessitando de manutenção urgente, como a limpeza e a troca desses dispositivos, assim como também foi visto na 1º de maio na direção a macrodrenagem da rua Ambrósio (Figura 11), pode-se notar que desemboca diretamente no igarapé, bem próximo de uma casa, além de existir muitos resíduos domésticos, a situação das casas, microdrenagem e macrodrenagem são bastante precárias.



Figura 10: Microdrenagem da rua Ambrósio.



Figura 11: Macrodrenagem da rua Ambrósio.

ZONA CENTRO-OESTE

A zona Centro- Oeste possui 3% de ruas alagadas, 0% inundadas e 0% recentes. Na zona centro-oeste foi visitada uma rua, sendo classificada, como alagada. Tanto o sistema de microdrenagem, quanto o de macrodrenagem (Figura 12) existe, mas não são eficientes. O nível de água encontra-se muito próximo as casas, e com o acúmulo de resíduos e precipitação elevada, ocorrem alagamentos.



Figura 12: Tubulação da rua Cruzeiro.

ZONA CENTRO- SUL

A zona Centro- Sul possui 11% de ruas alagadas, 2% inundadas e 6% recentes. Na centro-sul foram visitadas cinco ruas, sendo as duas primeiras classificadas, como alagada, as próximas duas, como inundadas e a última, recente. Das ruas anteriormente citadas, 60% necessitam de limpeza e manutenção nos sistemas de drenagem, principalmente microdrenagem. Das ruas anteriormente citadas, 60% necessitam de limpeza e manutenção nos sistemas de drenagem, principalmente microdrenagem. A rua que está em estado mais precário delas é a Santo Afonso (Figura 13), notam-se muitos descartes domésticos, principalmente perto do igarapé. As ruas do bairro Santa Cruz (Figura 14), apesar de estarem situadas numa zona boa de Manaus, o sistema ainda precisam de manutenção, principalmente as bocas de lobo.



Figura 13: Santo Afonso.



Figura 24: Boca de lobo da rua Santa Cruz.

Figura 14: Boca de lobo da rua Santa Cruz.

Em todas as ruas foram aplicados os questionários com os moradores em relação às condições do sistema de drenagem, os resultados (Gráfico 1) foram:

Classificação das zonas selecionadas

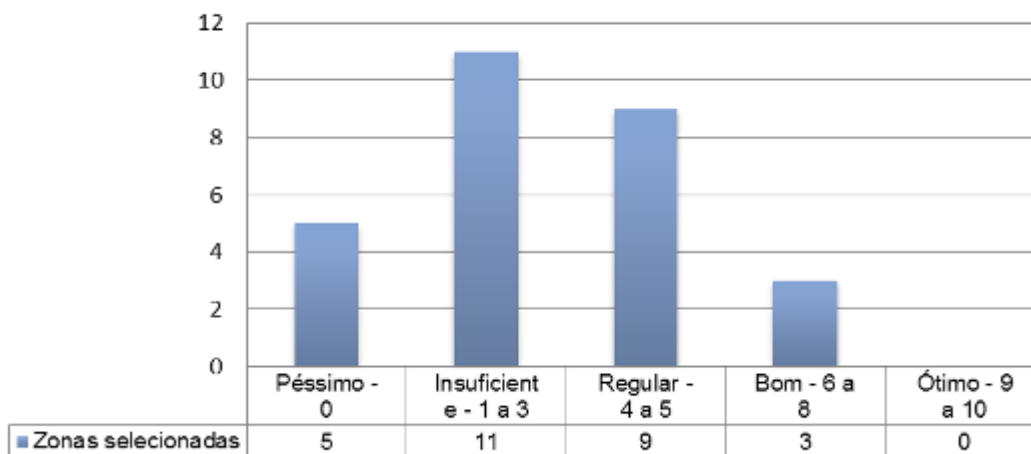


Gráfico 1: Classificação do sistema de drenagem pelos moradores.

PROPOSTA DO PLANO DE MANUTENÇÃO

ESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DO PLANO

Segundo o Manual de drenagem e manejo de águas pluviais de São Paulo, deve haver uma estrutura de gerenciamento de emergências que atuem o atendimento dos casos de inundações deverá ser organizado e dividido em:

- Centro de Gestão de Emergências;
- Defesa Civil;
- Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras;
- Secretaria Municipal de Habitação;
- Secretaria Municipal de Assistência Social;

Na estrutura observada da SEMINF existem quatro tipos:

- Órgãos vinculados;
- Órgãos de assistência e assessoramento;
- Órgãos de apoio à gestão;
- Órgãos de atividades finalísticas.

Os de órgãos de atividades finalísticas se dividem em dois:

Tabela 1: Estrutura das subsecretarias da SEMINF.

1. Subsecretaria de obras públicas;	2. Subsecretaria de serviços básicos;
1.1 Departamento Técnico-Operacional;	2.1 Departamento de Manutenção de Infraestrutura Urbana;
1.2 Divisão de Projetos Públicos;	2.2 Divisões Distritais;
Divisão de Acompanhamento de Obras Públicas;	2.3 Divisão de Obras Civas;
1.3 Divisão de Programas Habitacionais;	2.4 Divisão de Acompanhamento de Serviços Básicos;
1.4 Divisão de Orçamento e Apoio Técnico;	2.5 Divisão de Dragagem e Drenagem;
	2.6 Gerência de Artefatos de Concreto;

Comparando com a estrutura que deveria existir de acordo com o plano, faltaria implementar um Centro de Gestão de Emergências na Seminf, mas como existe isso dentro da defesa civil do Município, ela deveria agir juntamente com a secretaria, para que facilitasse a interação entre os setores, tornando-se mais organizado e eficaz. A Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras existe na forma de Subsecretaria de serviços básicos, mas não com essa mesma funcionalidade, logo essa função deveria ser implementada dentro da divisão de acompanhamento de serviços básicos e divisão de dragagem e drenagem. A Secretaria Municipal de Habitação e a Secretaria Municipal de Assistência Social atuam como o Prosamim, que foi instituído com o objetivo de colaborar com a solução dos problemas ambientais, urbanísticos e sociais que afligem a cidade de Manaus e seus moradores, e, por assim, melhorar as condições de vida da população, principalmente a que vive sobre as margens e leitos dos igarapés e é afetada pelas cheias do rio Negro e pelas chuvas típicas da região amazônica.

FINALIDADE DO PLANO DE MANUTENÇÃO

A principal finalidade de um plano de manutenção é manter o sistema de drenagem em condições de receber, conduzir, armazenar e tratar as águas pluviais a qualquer momento, reduzindo assim os riscos de falha e, conseqüentemente, os riscos de inundação e da poluição hídrica na sua área de influência. Um dos grandes problemas do sistema de drenagem decorre da falta de manutenção e da má utilização de seus mecanismos.

MODELO DE FICHA

As ferramentas típicas que compõem um sistema de manutenção incluem, o mapa de planejamento com as rotinas de controle, acompanhamento e inspeção de cada parte do sistema e a ficha de cadastro (Figura 14) histórico de manutenção. Diferenciando que em Manaus necessitaria ser aplicada para cada sistema com a sua devida localização e comentários sobre.

Modelo de Ficha de Cadastro Histórico de Manutenção		
Identificação/Localização	Data:	
Estrutura/ Código:	Localidade:	
Cursos D'água:	Bacia:	
Bocas de lobo		
Tipo de material:		
Componentes:		
Coordenadas GPS		
Latitude:	Longitude:	Altitude:
Administração		
<input type="checkbox"/> Concessão	<input type="checkbox"/> Município	<input type="checkbox"/> Outros
Dimensões		
Extensão (m):		
Largura (m):		
Diâmetro (m):		
Comentários Gerais		
a) Condições de estabilidade: <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Sofrível <input type="checkbox"/> Precária		
b) Inspeção especializada necessária? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
c) Ocorrências de acidentes: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
d) Seção de vazão adequada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Observações Adicionais:		

Figura 14: Modelo de Ficha de cadastro.

Adaptado de: Manual de drenagem e manejo de águas pluviais de São Paulo.

INSTRUÇÕES PARA A EFETIVAÇÃO DO PLANO

O plano de manutenção terá que ser dividido em: organização da área de manutenção, arquivo técnico e cadastro dos componentes do sistema de drenagem e programa de manutenção. Deverá sempre haver a manutenção do arquivo e cadastro, com todos seus respectivos documentos, memoriais, entre outros. Além dessas etapas serem fiscalizadas e ajustadas de forma que sempre sejam atualizadas.

A organização do sistema deverá ser feita pelo mesmo método aplicado em São Paulo, com central de atendimento, para as constantes necessidades de intervenções, cadastramento da rede, diagnóstico dos sistemas, planejamento das atividades, programação dos serviços, execução da manutenção e o controle desta.

PROCEDIMENTOS E ROTINAS

Os procedimentos correspondem às atividades de limpeza, reparos e inspeção dos componentes de drenagem. De acordo com as pesquisas in loco na cidade de Manaus, a necessidade maior de intervenção seria no sistema inicial (sarjetas, bocas de lobo, galerias) e na macrodrenagem (córrego). Mas segundo o Manual de Drenagem, deve haver ainda inspeções em canais abertos, fechado, reservatórios de armazenamento e em equipamentos eletromecânicos. Esses três procedimentos deveriam ser aplicados com maior rigorosidade nas áreas de Manaus que são mais afetadas, como a zona Norte, Leste e Sul.

PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA, MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO

Os procedimentos de limpeza, quando comparados ao realizados na cidade de São Paulo e implantados na cidade de Manaus, deveriam ser alterados a programação dos procedimentos em sarjetas, visto que diariamente, para início de projeto em Manaus, demandaria muitos trabalhadores e o custo aumentaria consideravelmente, além de em período chuvoso, apenas após chuvas críticas. Os procedimentos de manutenção não precisariam de alteração, visto que apenas é realizado quando for identificada a necessidade. Após a comparação com o Manual de drenagem e manejo de águas pluviais de São Paulo, apenas necessitaria a mudança de programação no período chuvoso, em decorrência das constantes chuvas em todas as estações na cidade de Manaus, mudando para a inspeção apenas, após chuvas críticas.

FISCALIZAÇÃO

As premissas devem ser sempre manter o arquivo atualizado, referente aos serviços executados, observar o cronograma dos procedimentos, analisar as prioridades e matérias necessários, além de autorizar relatórios de execução de serviços, e possíveis acréscimos.

ORGANIZAÇÃO DE UM SERVIÇO DE MANUTENÇÃO

A organização do serviço de manutenção, quando comparado ao proposto na cidade de São Paulo, deveria haver a adequação a cidade de Manaus, conforme o número de agentes, de forma que o número deveria ser menor, em decorrência da população e da quantidade de ruas que é inferior a cidade de São Paulo. De forma que a divisão seria em setores de, serviços internos, dando apoio logístico às frentes dos demais, de controle administrativo, que vistorie obras, realize projetos e processos digitalmente, e de execução de reparos na rede.

CONCLUSÕES

De acordo com o levantamento, a pior zona, que possui com maior frequência alagamentos, 43%, e problemas recentes, 51%, é a zona Norte, em segundo a zona Leste, e a que possui o pior índice de inundações é a zona Sul, com 63%. A melhor zona apresentando apenas 3% no índice de alagamentos é a zona Centro- Oeste. Com a aplicação dos formulários para os moradores, observou-se que muitos classificam o sistema de drenagem das suas ruas em: aproximadamente 18%, como péssimo, 40% como insuficiente, e 32%, regular, precisando urgentemente de limpeza e reparos nos sistemas de drenagem, e muitos possuem um sistema tão ineficiente ou inexistente, que deveria haver a elaboração de projetos, execução e fiscalização dessas obras.

Em todas elas, nota-se que há um descaso tanto da população quanto do poder público em relação aos descartes dos resíduos domésticos, que impossibilitam a chegada das águas acumuladas à boca de lobo. Muitas bocas de lobo foram encontradas sem grade, ou com grades improvisadas, e muitas das ruas visitadas, possuíam casas de palafitas, em que as ruas eram formadas por tábuas, muito danificadas pela ação do tempo, embaixo das casas foram observados urubus e até ratos, facilitando a proliferação de doenças, segundo relatos há o descaso do Prosamim, que não aparece nessas áreas há muito tempo, ou não toma as devidas providências, como oferecer ajuda de custo de 600 reais.

Em relação a proposta do plano de manutenção pode-se analisar e comparar a estrutura da SEMINF com o plano de São Paulo, devendo haver uma interação maior e mais rápida entre SEMINF, Prosamim e Defesa civil, para que a ação conjunta se tornasse mais eficiente em tratar e eliminar esses problemas, além de haver

outras responsabilidades destinadas a alguns setores da Secretaria, tornando-o mais eficiente. Através desse plano existiria um modelo de ficha de cadastro para os sistemas de Manaus, mantendo um arquivo técnico e cadastro desses componentes, além de existir procedimentos e rotinas que deverão ser fiscalizados, de forma que permaneça atualizado, além de que para o sistema ser funcional e completo, deverá ser dividido em central de atendimento, cadastramento, diagnóstico, planejamento operacional, programação de serviços, execução da manutenção e fiscalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM. Diretoria de hidrologia e gestão territorial - DHT. Departamento de hidrologia - DEHID. Relatório da cheia 2012. Manaus: SUREG, 2012.
2. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Informações sobre Amazonas-Manaus. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130260>>. Acesso em: 20 mai. 2016.
3. PHILIPPI Jr. Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Coleção Ambiental. 2 ed. Barueri, SP: Manoele, 2005.
4. SANTANA, Dione; TAVARES, Isaias. A drenagem urbana das águas pluviais e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública no município de Santana. 68f. Trabalho de conclusão de curso (graduação), Fundação Universidade Federal do Amapá, 2014.
5. SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. Cálculo amostral: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 22 mai. 2016.
6. SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. Plano Municipal de Gestão do Sistema de Águas Pluviais de São Paulo. São Paulo: SMDU, 2012.
7. SILVEIRA, A.L.L. Drenagem Urbana: aspecto de gestão. Rio Grande do Sul: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
8. TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana- Revista Brasileira de Recursos Hídricos- RBRH- Volume 7 n.1, p. 5-27, jan/mar.2002.