



## INFLUÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA SOBRE A DRENAGEM NA CIDADE DE MARINGÁ- PR

*Jean Paulo Silva Nata<sup>1</sup>, Adriano Valim Reis<sup>2</sup>, Rosa Maria Ribeiro<sup>2</sup>, Daniela Fogaça Loeblein<sup>3</sup>, Silvio Alexandre dos Santos<sup>4</sup>, Wanderlei de Souza<sup>5</sup>*

**RESUMO:** O saneamento básico perpassa vários setores, quando se trata de uma cidade; entre eles, a drenagem de águas. Desta forma quando esta não está em conformidade e, em temporada de chuvas, causam transtornos físicos, de saúde, e de acordo com a proporção, também prejuízo financeiro a população. Importante então uma análise dos fatores que influenciam no desempenho do sistema de drenagem das águas pluviais urbanas, pois causam impactos à população e ao meio ambiente. Sendo assim, neste projeto, realizou-se um levantamento bibliográfico e pesquisa de campo a respeito dos principais pontos de obstrução dos vários bueiros existentes no município de Maringá - Pr. A pesquisa foi feita usando-se os pedidos de limpeza e desobstrução encaminhados pela população da cidade à Prefeitura municipal, índices metrológicos ao longo do ano de 2013 e informações sobre a arborização urbana presente nos principais bairros da cidade. Desta forma foi possível identificar as influências da arborização urbana, índice pluviométrico e estações do ano sobre os bueiros obstruídos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento Básico; Drenagem Urbana; Inundação; Arborização Urbana.

### 1 INTRODUÇÃO

Uma gestão inadequada do saneamento básico resulta em impactos negativos ao sistema, visto que a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial está relacionada com a sanidade do meio ambiente e em países em desenvolvimento, como o Brasil. Embora existam serviços de limpeza pública, estes não dão conta de atender a toda a população.

Para Tucci (2002) nas cidades o crescimento das periferias é muito maior do que em áreas centrais, aumentando assim problemas relacionados ao descarte inadequado dos resíduos, muitas vezes em terrenos baldios, ou próximos a cursos d'água. Estes acabam sendo transportados para os sistemas de drenagem urbana que não comportam estes resíduos e acabam obstruindo o fluxo, causando problemas tais como enchentes e inundações.

Segundo Tucci e Bertoni (2003) a urbanização desequilibra o processo natural do fluxo das águas alterando o balanço hídrico das águas urbanas. Sendo assim, à medida que a cidade se urbaniza ocorre à impermeabilização do solo e a redução de espaços naturais.

A maior parte dos resíduos sólidos que chegam às redes de drenagem urbana é composta de sacolas plásticas, latas, garrafas de vidro, papelão, folhas e galhos da arborização. Estes resíduos são descartados todos os dias nas cidades brasileiras, causando a poluição dos recursos hídricos, a degradação do meio ambiente e o entupimento da micro-drenagem urbana; causando impactos sociais, visuais e ambientais.

O índice de chuvas e o tipo de vegetação predominante nas diferentes regiões das cidades influenciam diretamente no sistema de drenagem urbana. Sendo assim torna-se necessário a realização e desenvolvimento de trabalhos científicos que apoiem e auxiliem na tomada de decisões por parte do poder público e privado.

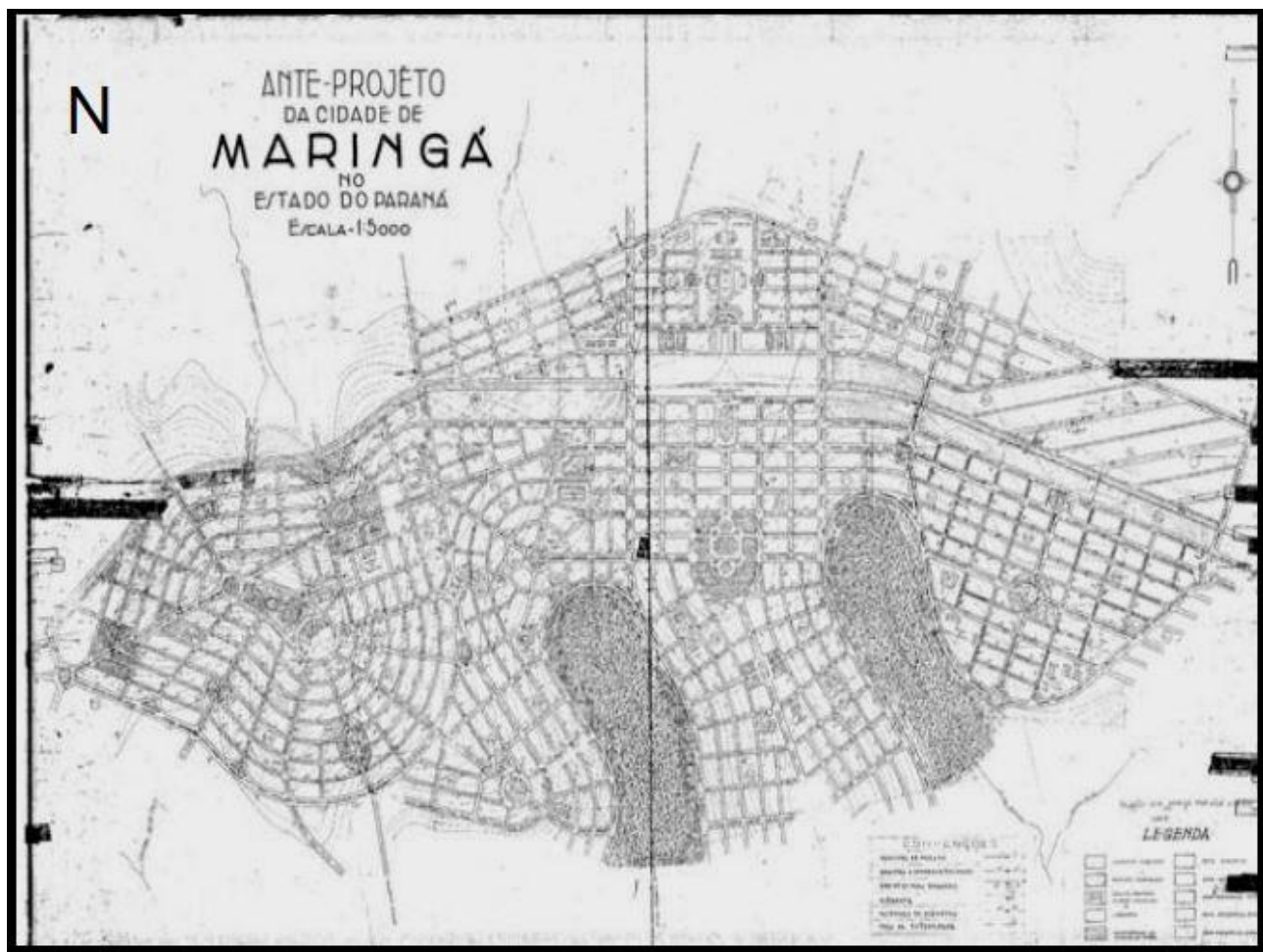
Devido ao exposto, o presente trabalho apresenta um estudo sobre o número de solicitações de bueiros entupidos no município de Maringá durante o ano de 2013, traçando um paralelo entre o índice pluviométrico mensal e a arborização dos principais bairros da cidade, tomando como base as regiões do plano piloto de desenvolvimento do município de Maringá elaborado pelo urbanista Jorge de Macedo Vieira.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi pautado em pesquisa bibliográfica e levantamento das solicitações de limpeza e desobstrução dos bueiros encaminhados à prefeitura do município de Maringá-PR.

A princípio a pesquisa levaria em conta toda a área do município, contudo em virtude do grande número de bairros optou-se por delimitar apenas as principais zonas do anteprojeto do plano piloto de Maringá, de autoria do urbanista Jorge de Macedo Vieira elaborado na década de 40, apresentado na Figura 01.

<sup>1</sup>Mestrando do Curso de Mestrado em Tecnologias Limpas do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá- PR.; jeannatal@hotmail.com



**Figura 1** – Anteprojeto da cidade de Maringá meados da década de 1940.

**Fonte:** PLHIS- plano local de habitação de interesse social de Maringá.

O plano piloto do município de Maringá elaborado pelo urbanista Jorge de Macedo Vieira, compreende hoje as regiões denominadas de Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6, Zona 7, Zona 8, Zona 9, Zona 10 e Zona 12. Conforme representado por Sampaio(2006), na Figura 02.

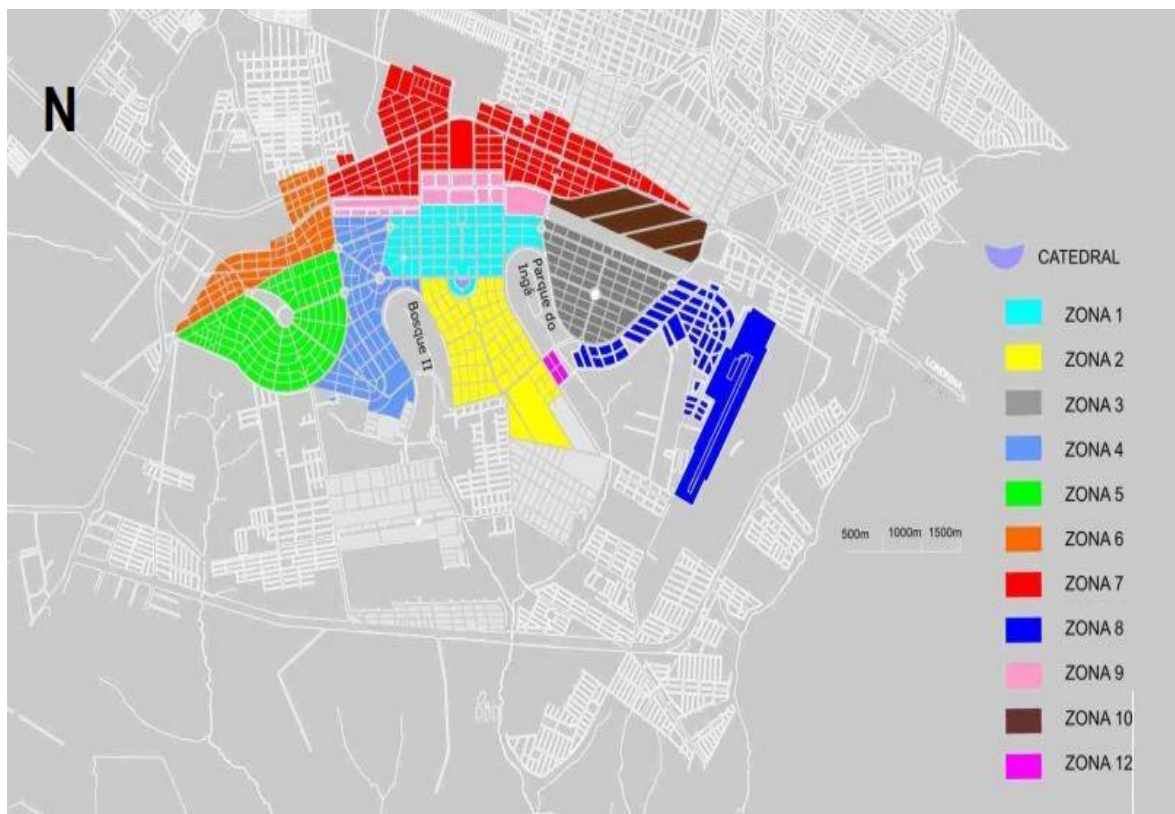


Figura 2 – Área de estudo segundo o plano piloto do desenvolvimento da cidade de Maringá.

Fonte: Sampaio, André Cesar Furlaneto (2006).

Paralelamente ao desenvolvimento da pesquisa foram utilizados dados de Sampaio (2006) sobre a porcentagem das espécies dominantes de árvores das vias públicas, das principais zonas do plano piloto de Maringá-PR. Conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Frequência em porcentagem (F) das 9 principais espécies arbóreas encontradas na área do plano piloto de Maringá, PR.

Nome Popular	Nome Científico	Total	F (%)
SIBIPIRUNA	<i>Caesalpinia Peltophoroide</i>	12388	44,002
TIPUANA	<i>Tipuana Tipu</i>	3775	13,409
IPÊ ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	2598	9,228
ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>	1261	4,479
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>	754	2,678
JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	612	2,174
IPÊ AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	550	1,954
PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>	451	1,602
PATA DE VACA	<i>Bauhinia SP</i>	420	1,492
DEMAIS ÁRVORES	-	5344	18.982
TOTAL.	-	2860	100

Fonte: Sampaio, (2006).



Além dos dados relativos às espécies preponderantes de árvores existentes no plano piloto, foram obtidos através do Instituto Nacional De Meteorologia -INMET os dados referentes à chuva acumulada mensal do município de Maringá durante os 12 meses do ano de 2013, conforme exposto na Figura 3.

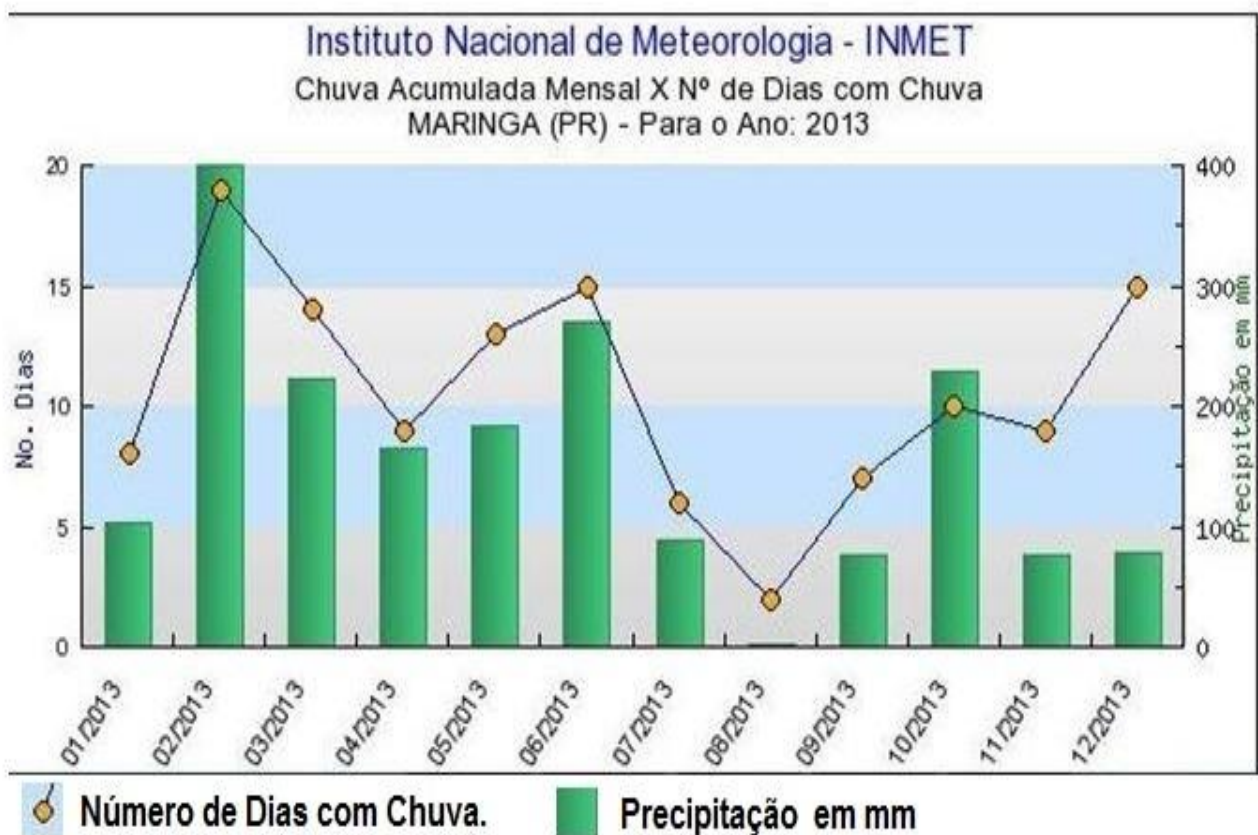


Figura 3 – Chuva Acumulada Mensal versus Número de dias com chuva. Maringá - Pr. 2013  
Fonte: INMET, 2014

Desta forma, foi possível se traçar um paralelo entre a quantidade de chuva que caiu em cada estação do ano, com o tipo de arborização predominante em cada bairro do projeto piloto da cidade de Maringá, juntamente com a quantidade de solicitações de limpeza e desobstrução dos bueiros dos mesmos bairros.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Solicitou-se à Prefeitura Municipal de Maringá, especificamente na Secretaria Municipal de Serviços Públicos, informações sobre a quantidade de pedidos de limpeza e desobstrução de bueiros no município durante o ano de 2013.

Levantou-se que foram feitas 2046 solicitações de limpeza e desobstrução de bueiros entupidos pela população.

Contudo, em virtude da falta de informações prestadas pelos munícipes, ou informações incorretas a respeito da localização de alguns bueiros, a pesquisa não conseguiu perfazer o 100%.

Foram avaliadas 89,63% do total de solicitações, ou seja, 1834 pedidos de limpeza e desobstrução distribuídas em 145 dos 347 bairros de Maringá.

Verificou-se que, nas regiões compostas pelo projeto do plano piloto da cidade de Maringá encontra-se 18% dos pedidos de limpeza e desobstrução dos bueiros entupidos, como demonstra a Tabela 2.

Tabela 2: Número total de solicitações de limpeza e desobstrução dos bueiros do plano piloto de Maringá-Pr. Agrupados segundo as estações do ano.

BAIRROS	ESTAÇÕES DO ANO				Soma Total de Solicitações por Bairro
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Centro	14	10	4	15	43



<b>Zona 2</b>	11	15	9	13	48
<b>Zona 3</b>	8	4	4	3	19
<b>Zona 4</b>	11	6	10	4	31
<b>Zona 5</b>	11	36	12	13	72
<b>Zona 6</b>	9	4	9	11	33
<b>Zona 7</b>	17	27	23	12	79
<b>Zona 8</b>	4	5	0	2	11
<b>Zona 10</b>	1	0	0	0	1
<b>Zona 12</b>	2	3	0	0	5
<b>Soma Total por Estação</b>	88	111	71	73	343
<b>Porcentagem</b>	25,65%	32,36%	20,70%	21,20%	100%

Ao se avaliar a Tabela 2, percebe-se que o outono com (32,36%), foi à estação com maior índice de solicitações de limpeza de bueiros, seguido pelo verão (25,65%), primavera (21,20%) e inverno (20,70%). Evidenciando que, no outono o entupimento dos bueiros é influenciado pela queda das folhas, flores e galhos da arborização das ruas e avenidas da cidade de Maringá. Conforme demonstra Sampaio (2006) em seu estudo onde aponta que Maringá possui uma grande variedade de árvores, cerca de 85 espécies diferentes. Este número expressivo de árvores contribui para que as flores e folhas sejam carregadas pela água durante as chuvas, visto que nesta época do ano as pancadas de chuva ocorrem com grande intensidade favorecendo o entupimento dos bueiros do município.

Sampaio (2006) aponta que de um total de 28 mil árvores presentes na área do plano piloto da cidade de Maringá, 66% estão concentradas em apenas 3 espécies, sendo elas: Sibipiruna (44%), Tipuana (13,40%) e Ipê Roxo (9,28%). Sabe-se que essas espécies citadas são árvores de médio e grande porte e encontram-se em grandes quantidades na área do plano piloto de Maringá. Possuem floração típica anual e queda acentuada de suas folhas.

No verão, verificou-se o segundo maior índice de entupimento durante o ano de 2013, pois na região central devido à grande parte de impermeabilização do solo a água da chuva não consegue infiltrar; desta forma os bueiros não são suficientes para drenar toda a água da chuva. Barros (2005) destaca que junto com o crescimento das áreas urbanas surgem também problemas relacionados a inundações urbanas provocadas essencialmente pelo aumento do escoamento superficial, aliado com os altos índices de áreas com solo impermeável nas cidades dificultando o processo de infiltração.

Tucci e Neves (2011) constatam que os resíduos sólidos urbanos carregados através dos sistemas de drenagem são os mais variados possíveis. Na região avaliada é comum a presença de resíduos como plástico, papel e alumínio. Estes são carregados pela água da chuva, causando problemas relacionados à drenagem urbana.

A Tabela 2 também mostra que a porcentagem de entupimentos de bueiros na primavera é de 21,7% e no inverno é de 20,7%, os quais são valores muito próximos. Contudo estima-se que durante o inverno o número de bueiros entupidos seja maior do que na primavera, visto que de acordo com o INPE (2014), o inverno é considerado o trimestre onde a frequência da distribuição de chuvas é a menor das estações.

Assim, muitos bueiros entupidos nesta estação são percebidos somente com o aumento das chuvas provocadas pelo início da primavera. Sendo característico da primavera, chuvas mais intensas, frequentes e pancadas de chuva no final da tarde, INPE (2014).

De acordo com a prefeitura municipal da cidade de Maringá, o desenho original da cidade preconizava a criação de avenidas arborizadas e espaços verdes para o lazer da população. Ainda hoje, o município possui uma significativa fatia remanescente da Mata Atlântica. De acordo com a Tabela 3, são 19 áreas verdes espalhadas pela cidade, sendo que 9 dessas áreas estão inscritas no ICMS Ecológico PMM (2014).

**Tabela 3.** Relação das Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Permanente do Município de Maringá, Paraná.

Parque	Categoria	Extensão
<b>Parque Das Perobas *</b>	UC	63.438.74 m <sup>2</sup>
<b>Parque Das Palmeiras *</b>	UC	61.143.48 m <sup>2</sup>
<b>Parque Cinquentenário *</b>	UC	118.125.03 m <sup>2</sup>



Parque Alfredo W.Niffler *	UC	104.967.82 m <sup>2</sup>
Parque Ecológico Guaiapó*	UC	16.205.48 m <sup>2</sup>
Parque Sabiá *	UC	88.165.41 m <sup>2</sup>
Parque Gralha Azul	UC	44.236.39 m <sup>2</sup>
Parque Gurucaia	UC	192.900.00 m <sup>2</sup>
Parque Borba Gato *	UC	76.540.00 m <sup>2</sup>
Reserva Do Córrego Cleópatra	UC	-
Parque Das Grevíleas	-	44.000.00 m <sup>2</sup>
Reserva Do Corrego Borba Gato	UC	--
Reserva Da Rua Diogo Martins	-	-
Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes	-	37.000.00 m <sup>2</sup>
Parque Do Ingá (Bosque Um) *	APP	473.000.00 m <sup>2</sup>
Parque Florestal Dos Pioneiros (Bosque Dois) *	APP	594.400.00 m <sup>2</sup>
Parque Da Amizade	-	302.500.00 m <sup>2</sup>
Reserva Da Rua Deolinda T.Garcia	-	-
Reserva Da Nascente Do Ribeirão Paiçandu	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>1.869.247.65 m<sup>2</sup></b>

**Fonte:** Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Maringá  
Abreviaturas: (UC) Unidade de Conservação, (APP) Área de Proteção Permanente.

\* Inscrito no ICMS Ecológico.

Analisando a Tabela 3 pode-se confirmar que a cidade de Maringá realmente conta com uma vasta área remanescente da mata atlântica. Sendo que a região urbana possui uma grande arborização, ou seja, aproximadamente uma árvore para cada quatro habitantes, totalizando uma média de 55m<sup>2</sup> de área verde por habitante, (PMM 2014).

Pelo fato de o município possuir uma grande área verde, a limpeza das avenidas e bocas de lobo e a manutenção da arborização urbana são de fundamental importância na minimização dos impactos ambientais no sistema de microdrenagem. Em períodos chuvosos, os resíduos acumulados seguem pelas ruas e galerias podendo atingir córregos e rios (PMM, 2010).

Contudo, no município de Maringá a secretaria não possui estimativa de dados quantitativos da geração de resíduos. No momento o setor não possui um cronograma para limpeza periódica das bocas de lobo, em virtude do baixo efetivo de funcionários e grande número de bueiros, cerca de 100 mil no município. Desta forma a limpeza é realizada conforme as prioridades, como no caso de locais onde se encontra água parada ou obstrução do sistema de drenagem (PMSB, 2011).

Assim, Volpe (2009) afirma que nas cidades as árvores estão cercadas pelas calçadas, pavimentação viária, equipamentos urbanos e construções civis. Desta forma interferem significativamente no desenvolvimento saudável da arborização urbana, que precisa ser considerada como parte do equipamento urbano, assim como instalações elétricas, hidráulicas, pavimentação, calçadas e edificações.

Sendo essencial o estabelecimento de normas de implantação, manutenção e monitoramento a fim de garantir condições de sobrevivência da árvore urbana.

#### 4 CONCLUSÃO

Através da metodologia empregada no presente trabalho, evidenciou-se que as características das estações do ano e arborização urbana influenciam na quantidade de solicitações de limpeza e desobstrução dos bueiros localizados na área do projeto do plano piloto da cidade de Maringá - PR.

A pesquisa avaliou 89,63% de todas as solicitações de limpeza e desobstrução dos bueiros encaminhados pela população durante o ano de 2013. Verificou-se que 18% das solicitações de limpeza e desobstrução dos bueiros encontram-se concentrados na área do projeto do plano piloto da cidade de Maringá.

Ao se avaliar os bairros pertencentes ao projeto do plano piloto de Maringá, evidenciou-se que 32,36% das solicitações foram realizadas durante o outono. Apontando que durante esta estação a queda das folhas da arborização urbana influencia significativamente nos índices de entupimento dos bueiros visto que mais de 60% das espécies de árvores presente na área de estudo são das de grande porte; pertencem às espécies Sibipiruna, Tipuana e Ipê- Roxo.

Constatou-se que na região do plano piloto de Maringá, na estação do verão constatou-se o segundo maior índice de entupimento (25,65%), demonstrando que o regime pluviométrico elevado típico da estação e a impermeabilização do solo, devido à urbanização, afeta diretamente o sistema de drenagem urbana, Notou-se que o inverno foi a



estação com menores índices de solicitações de limpeza e desobstrução de bueiros (20,70%). Contudo esta estação é considerada a mais seca do ano; desta forma, a maioria dos bueiros entupidos neste período não causam problemas para a drenagem urbana ou transtornos para a população.

Com todos os dados levantados no presente trabalho, pode-se concluir que seria possível melhorar a gestão do sistema de limpeza dos bueiros da cidade de Maringá - Pr.

Para isto, seria necessário se intensificar o sistema de limpeza pública em termos de maior mão de obra e de assiduidade; também, desenvolver um projeto para se implantar um sistema periódico e preventivo de limpeza de bueiros que abrangesse toda a cidade de Maringá – Pr.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M.T.L. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. In: PHILIPPI JR., Arlindo (Editor). Barueri, SP Manole, 2005. P.221-267.

**HISTÓRIA de Maringá e o início da colonização do norte do Paraná**. Diário do Norte do Paraná Online. Maringá, 07 Setembro. 2014. Disponível em: <<http://www.odiario.com/historiademaringa>>. Acesso em: 07 set. 2014.

INMET- Instituto Nacional De Meteorologia. **Índices Pluviométricos Maringá 2013**. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/sim/abre\\_graficos.php](http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php)>. Acesso em: 25 de Agosto de 2014.

INPE, 2014. Instituto Nacional De Pesquisa Espaciais. **Estacoes do ano e suas características**. Disponível em: <<http://clima1.cptec.inpe.br/estacoes/pt>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2014.

PMM(2014) - **Prefeitura municipal de Maringá. Secretaria de turismo**,. Disponível em: <<http://www2.maringa.pr.gov.br/turismo/?cod=nossa-cidade/2>> Acesso em: 24 Setembro de 2014.

SAMPAIO, A.C.F. **Análise Da Arborização De Vias Públicas Das Principais Zonas Do Plano Piloto de Maringá/PR. 2006**. 117p (Dissertação Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá –Pr

TUCCI, C. E. M. II. BERTONI, JUAN CARLOS. **Inundações Urbanas na América do Sul** - Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

TUCCI, C. E.M. **Gerenciamento da drenagem urbana**. RBRH-Revista Brasileira De Recursos Hídricos Vol 7 N.1. Jan/Mar 2002,

TUCCI, CARLOS E.M; NEVES, M.G.F.P. **Composição de resíduos de varrição e resíduos carreados pela rede de drenagem, em uma bacia hidrográfica urbana**. Eng. Sanit. Ambient. | v.16 n.4 | out/dez 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n4/a03v16n4>>. Acesso em: 02 Agosto. 2014.

VOLPE, F.A. **Trincas nas calçadas e espécies muito utilizadas na arborização: comparação entre Sibipiruna (Caesalpinia pluviosa Dc.) e Falsa-murta (Murraya paniculata (L.) Jacq.), no município de Piracicaba/SP**. (Tese de Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP. Piracicaba, 2009.