

III-428 - LIMPEZA DE VIAS E BOCAS DE LOBO E OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES EM BELO HORIZONTE (MG)

Cícero Antonio Antunes Catapreta⁽¹⁾

Eng. Civil (PUCMG), Mestre e Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (UFMG), Professor Adjunto do Centro Universitário UNA. Engenheiro Sanitarista da Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte, MG, Brasil.

Raphael Tobias de Vasconcelos Barros

Eng. Civil (UFMG), Mestre em Hidráulica e Saneamento (USP/São Carlos) e Doutor (INSA/França). Professor associado do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMG)

Endereço⁽¹⁾: Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte – SLU/BH. Departamento de Tratamento e Disposição Final de Resíduos. Rodovia BR 040 – Km 531 – Jardim Filadélfia - Belo Horizonte – MG. Brasil - Tel: (31) 3277-9808 – e-mail: catapret@pbh.gov.br.

RESUMO

Um dos grandes problemas enfrentados hoje pelas administrações municipais e que é decorrente do processo de crescimento acelerado das cidades, e sua consequente urbanização, está relacionado à drenagem urbana e à limpeza urbana, assim como a ausência de mecanismos adequados para o correto gerenciamento dessas componentes urbanas. Com a impermeabilização das cidades, surgem problemas de inundações e alagamentos, que denotam a necessidade de um bom sistema de drenagem urbana para o correto escoamento das águas pluviais. Contudo, quando há existência desses sistemas de drenagem urbana, geralmente, a sua eficiência é prejudicada pelo descarte inadequado de resíduos no ambiente urbano, pelas populações, os quais dificultam o escoamento das águas de chuvas, ou obstruem os sistemas existentes. Isso afeta, principalmente, as bocas de lobo, que são as primeiras unidades do sistema de drenagem urbana receber as águas pluviais escoadas pelas sarjetas. Assim, considerando isso, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância das atividades de limpeza de bocas de lobo e de varrição das vias públicas de Belo Horizonte na manutenção da eficiência do sistema de drenagem urbana para evitar que ocorram inundações e alagamentos nesse município. Os resultados indicaram, de maneira geral, que os serviços, apesar de serem bem executados e abrangentes, ainda carecem de outras ações no sentido de reduzir a quantidade de resíduos sólidos disponíveis no ambiente urbano e que podem contribuir para a obstrução de bocas de lobo. Ações, principalmente, de cunho educativo e ambiental, deverão informar e demonstrar às pessoas a necessidade de não gerar tanto e de não descartar descuidadamente seus resíduos sobre os logradouros públicos, ainda mais considerando que Belo Horizonte possui mais de 22.800 lixeiras públicas distribuídas em todo o município e, mesmo assim, ainda são coletadas mais de 43.200 t de RSU, aproximadamente, que são descartados pela população de forma indevida no ambiente urbano, além de indicar a necessidade de se limpar mais de 400.000 bocas de lobo por ano.

PALAVRA-CHAVES: Drenagem Urbana, Inundação, Gestão de Resíduos Sólidos.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização observado no Brasil ainda é caracterizado pelo crescimento desordenado das cidades, fazendo-se sentir seus efeitos sobre os sistemas urbanos de limpeza pública, de coleta e tratamento de esgotos, de abastecimento de água e drenagem urbana, que não conseguem corresponder ao ritmo de aumento da população.

Notadamente em relação à drenagem urbana, talvez suas condições tenham sido as mais prejudicadas, devido aos processos de uso irregular e de ocupação desordenada do solo no espaço urbano, o qual resultou, principalmente, na canalização de rios e córregos e na pavimentação das ruas, calçadas e quintais, com a retirada da vegetação natural e a impermeabilização excessiva, dificultando a infiltração das águas pluviais no solo e aumentando o escoamento superficial, provocando empoçamentos, alagamentos e inundações. Outros fatores também colaboram, como as más práticas e atitudes da população, com relação às suas contribuições para os serviços públicos e coletivos, além das mudanças climáticas. A especulação imobiliária (representada

pelo adensamento exagerado em algumas regiões das cidades e pela verticalização), ainda que oficializada, em muitas situações impede que soluções menos onerosas possam ser tomadas mitigando estes problemas.

Em particular, parte de tais problemas poderia ser atenuada pela adoção e instalação de sistemas de drenagem urbana, que são meios para ajudar a escoar as precipitações pluviométricas por meio de um conjunto de captação e esgotamento das águas de chuvas das ruas, cujo bom funcionamento é obtido pela ação combinada de todos os elementos que o compõem (superfícies pavimentadas, guias, sarjetas, rede de galerias, bem como as bocas de lobo, as tubulações, os poços de visita e demais estruturas acessórias). Para isso, eles devem estar bem dimensionados construídos e mantidos, tendo máxima eficiência na captação da água a ser transportada e para conduzir as vazões de projeto e, eventualmente, seu excesso aos pontos de escoamento específicos, sob condições controladas. Um elemento essencial à boa eficiência do sistema é a boca de lobo, cuja função é receber a água que escoar pela sarjeta.

No entanto, muitas vezes esses sistemas de drenagem são prejudicados pelo excesso de resíduos sólidos urbanos – RSU (lixo) descartados de maneira incorreta, poluindo as cidades e obstruindo as bocas de lobo, canais e galerias construídas para captar e escoar as águas de chuvas e impedir seu acúmulo nas ruas. A consequência é a retenção das águas e elevação do seu nível além do esperado, provocando a ocorrência de alagamentos, e até inundações, uma vez que o sistema de drenagem torna-se incapaz de permitir a devida vazão.

O serviço de desobstrução de bocas de lobo, geralmente, é realizado com o objetivo de manutenção preventiva do sistema de drenagem urbana, consistindo na limpeza do interior destas caixas coletoras, para melhorar a eficiência do sistema e é uma atividade que deve ser executada regularmente junto com a varrição, - garantindo o perfeito escoamento das águas pluviais e impedindo que algum material sólido, de origem antrópica ou não,, eventualmente retido durante as chuvas – e acumulado -, seja levado para os ramais e galerias. Este serviço é de fundamental importância para evitar empoçamentos, alagamentos e até inundações, além da geração e propagação de mau cheiro e da proliferação de insetos e animais que trazem risco e prejudicam a saúde pública.

No caso específico de Belo Horizonte (MG), os serviços de limpeza urbana, notadamente a limpeza de bocas de lobo e varrição (Figura 1), são executados diretamente pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) (ou por empresas contratadas), autarquia do município responsável por estas tarefas. A implantação e a manutenção do sistema de drenagem urbana também são realizadas pelo próprio município, e inclui diversos elementos, como canais, naturais e artificiais, e bacias de retenção de cheias, e de microdrenagem, como sarjetas e bocas de lobo (mais de 58.000 bocas de lobos). Conforme analisado por Champs (2012), a cidade sofre, desde sua fundação em 1897, com contínuas e sempre crescentes inundações anuais. Uma das principais causas elencadas tem sido o descarte inadequado de resíduos no ambiente urbano.

Considerando isso, o objetivo deste trabalho foi demonstrar a importância das atividades de limpeza de bocas de lobo e de varrição das vias públicas de Belo Horizonte na manutenção da eficiência do sistema de drenagem urbana para evitar que ocorram inundações e alagamentos nesse município.



Fonte: SLU/MYR, 2015

(A) Varrição



Fonte: SLU/MYR, 2015

(B) Limpeza de bocas de lobo

Figura 1 – Execução dos serviços de varrição e limpeza de bocas de Lobo

2. MATERIAL E MÉTODOS

Localizada na Região Sudeste do Brasil, Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, é a sexta cidade mais populosa do país, possuindo uma população estimada de aproximadamente 2,45 milhões de habitantes. Está inserida em uma Região Metropolitana formada por 34 municípios cuja população é estimada em 5,4 milhões, sendo a terceira maior aglomeração populacional brasileira, sétima da América Latina e 62º do mundo (IBGE, 2010). O aumento populacional observado nas últimas décadas resultou no processo de expansão urbana que levou à conurbação de Belo Horizonte com trechos dos municípios de Contagem, Betim, Sabará e outros. O município é localizado pelas latitudes 19° 46' 35'' e 20° 03' 34'' Sul e pelas longitudes 43° 51' 47'' e 44° 03' 47'' Oeste, e possui altitudes variando de 750 a 1.390 metros, com precipitações de, aproximadamente, 1.500 mm/ano bastante concentradas de outubro a março e uma área de aproximadamente 330 km². Na Figura 2, pode ser observada a localização geográfica do município de Belo Horizonte e suas regionais administrativas.

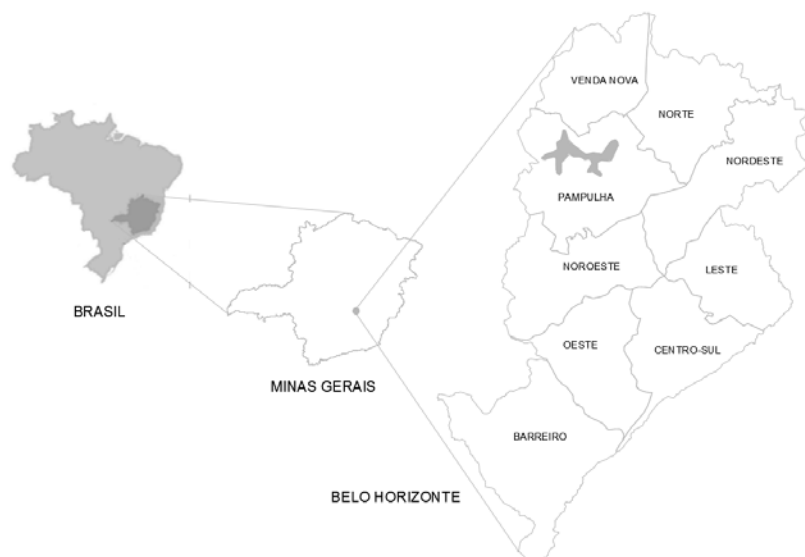


Figura 2 - Localização do Município de Belo Horizonte e sua Regionais Administrativas

A Tabela 1 mostra as populações das regionais da cidade (à exceção da Pampulha e da Noroeste, as demais têm faixas populacionais parecidas). A estes valores deve-se somar a população flutuante, que vem das cidades do entorno (há mais 33 municípios na Região Metropolitana) todos os dias para trabalhar e/ou estudar, produzindo resíduos no período em que permanece na capital.

Tabela 1 – distribuição das bocas de lobo nas regionais administrativas de Belo Horizonte (2014)

Regional administrativa	população estimada*
Barreiro	282.552
Centro-sul	272.285
Leste	249.273
Nordeste	291.110
Noroeste	331.362
Norte	212.953
Oeste	286.118
Pampulha	187.315
Venda Nova	262.183
Total	2.375.151

* Fonte censo 2010 (portal PBH)

Para esse trabalho, foram consideradas as quantidades e outras características dos resíduos sólidos recolhidos pelo sistema de limpeza pública, referentes à varrição (manual e mecanizada) e à limpeza de bocas de lobo, uma vez que entende-se que os resíduos de varrição (isto é, os que deveriam ser removidos por este serviço, nos logradouros públicos) são os mais comuns de serem carreados pelas águas de chuvas, ventos e movimentos de veículos, para o sistema de drenagem urbana. Os dados foram obtidos juntos à SLU e se referem ao período compreendido entre os anos de 2007 e 2016, uma vez que a SLU passou a executar esse serviço a partir de 2007.

Para o presente trabalho foram utilizadas séries históricas climáticas diárias de precipitação, registrados na estação meteorológica do 5º Distrito de Meteorologia (Estação 83587), que se localiza na região Centro-sul de Belo Horizonte e é operada pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) para o mesmo período citado no item anterior. Também foram utilizados dados da rede de estações pluviométricas da Prefeitura de Belo Horizonte/MG que constituem o Banco de Dado Hidrológicos (BDH).

Nesse trabalho também foi utilizada a Carta de Inundações de Belo Horizonte (PBH, 2016), que é um instrumento elaborado com base em estudos de modelagem hidrológica e hidráulica que permitiram maior conhecimento das 4 grandes bacias e suas sub-bacias hidrográficas da cidade e possibilitaram a identificação de trechos críticos ou sujeitos às ocorrências de inundações. A Carta de Inundações de Belo Horizonte apresenta, portanto as áreas com maior probabilidade de inundação distribuídas pelo território do Município.

Também foi utilizado o estudo sobre vulnerabilidade à inundação no município de Belo Horizonte, o qual integra informações disponíveis sobre a exposição às alterações climáticas, à sensibilidade socioambiental a essas variações e à capacidade do sistema de lidar e se adaptar às novas condições (PBH, 2016a) e os dados do Plano Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte (PBH, 2015).

O presente estudo foi realizado em quatro etapas. Inicialmente, foi feita a avaliação da área em estudo, em especial do sistema de limpeza urbana existente, incluindo o levantamento de dados relacionados à limpeza de bocas de lobo e varrição. Posteriormente, foram levantadas informações sobre o sistema de drenagem pluvial de Belo Horizonte e mapas e cartas de inundações do município, bem como dados climatológicos referentes à precipitação local. Em seguida, esses dados foram cruzados buscando identificar se as regiões mais vulneráveis à inundação possuem um bom atendimento pelos serviços de limpeza urbana mencionados. Finalmente, foi feita a análise e foram tiradas conclusões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentada a quantidade de bocas de lobo limpas pela SLU ao longo do período compreendido entre os anos de 2007 e 2016, enquanto que na Tabela 2 pode ser observada a massa de resíduos recolhida no período entre 2008 e 2012.

Tabela 1 – Quantidade de bocas de lobos limpas em Belo Horizonte, por regional (2007 – 2016)

REGIONAL	PERÍODO										Total	Média
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
BARREIRO	30.430	41.339	50.449	65.811	56.632	40.235	39.025	41.822	40.886	17.837	424.466	42.447
CENTRO SUL	85.708	94.472	97.595	130.537	112.832	84.957	86.211	105.175	94.078	40.693	932.258	93.226
LESTE	30.108	29.681	33.718	38.359	49.807	45.228	37.575	44.686	48.394	23.108	380.664	38.066
NORDESTE	14.555	30.528	34.606	47.683	60.028	55.870	53.925	53.601	58.967	26.729	436.492	43.649
NOROESTE	39.272	73.325	65.407	72.940	77.065	57.493	58.188	70.402	71.717	34.627	620.436	62.044
NORTE	13.416	20.047	19.335	23.806	25.689	22.744	21.114	25.108	20.253	12.134	203.646	20.365
OESTE	34.537	37.401	41.249	47.953	59.445	47.305	45.459	56.196	53.248	21.627	444.420	44.442
PAMPULHA	29.275	33.851	31.323	34.943	36.578	33.103	30.521	37.176	29.796	15.525	312.091	31.209
VENDA NOVA	20.963	33.340	31.108	32.354	32.510	26.927	22.725	28.060	22.113	13.620	263.720	26.372
Total Geral	298.264	393.984	404.790	494.386	510.586	413.862	394.743	462.226	439.452	205.900	4.018.193	401.819

Fonte: SLU (2007 – 2016)

Nota-se a variabilidade das quantidades de bocas de lobo limpas a cada ano, neste período, entre as diversas regionais da cidade. Entre outras explicações para isto, há diferenças nas quantidades de resíduos sólidos gerados (lembrar também a grande densidade de árvores da cidade), há diferenças quanto à sua coleta – convencional ou seletiva – e variações nos volumes precipitados, além de questões administrativas e burocráticas que determinam maior ou menor empenho nas limpezas.

Como pode ser observado na Tabela 1, a Regional Administrativa em que há um maior número de bocas de lobo limpas é a Centro-Sul. Isso por que a região central da cidade, pela história de sua ocupação, é a que possui um movimento maior de pessoas – ainda que não seja a mais populosa - e uma tendência de haver um descarte indevido de resíduos por essas. É uma região bastante arborizada, com indivíduos de grande porte, e com várias espécies caducifólias (?). As regionais administrativas que mais tiveram bocas de lobo limpas foram a Centro Sul, Noroeste, Oeste e Nordeste, seguidas da Regional Barreiro.

Comparando os dados de quantidade de boca de lobo limpas, percebe-se que as Regionais Nordeste e Centro Sul são bem atendidas e essas ações podem estar contribuindo para que ocorram menos problemas de obstrução de bocas de lobo, colaborando para reduzir o risco de inundações ou inconvenientes à população. Efeito inverso pode estar ocorrendo nas demais regionais vulneráveis, uma vez que as ações de limpeza são, aparentemente, menos abrangentes.

Todavia, observando a quantidade estimada de resíduos coletados (Tabela 2), tem-se que as regionais Centro-Sul, Noroeste, Barreiro e Noroeste, são as que mais tiveram resíduos retirados das bocas de lobo. Nesse caso comparando com as regionais que são mais vulneráveis a inundações, tem-se que a Nordeste é bem contemplada com a remoção de resíduos. Mesmo assim, essa regional ainda é afetada com eventos de inundações.

Tabela 2 – Massa recolhida pelo serviço de limpeza de bocas de lobo, por regional (t)

REGIONAL	PERÍODO					Total	Média
	2008	2009	2010	2011	2012*		
BARREIRO	272	332	528	545	165	1.843	369
CENTRO SUL	623	643	1.047	1.085	373	3.771	754
LESTE	196	222	308	479	211	1.416	283
NORDESTE	201	228	383	577	243	1.632	326
NOROESTE	483	431	585	741	257	2.498	500
NORTE	132	127	191	247	103	801	160
OESTE	247	272	385	572	223	1.698	340
PAMPULHA	223	206	280	352	156	1.218	244
VENDA NOVA	220	205	260	313	121	1.119	224
Total Geral	2.597	2.667	3.967	4.911	1.853	15.995	3.199
Média	289	296	441	546	206	1.777	355
Kg/boca de lobo	6,59	6,59	8,02	9,62	6,63	-	7,49
kg/habitante	0,112	0,136	0,222	0,228	0,069	-	0,153

* Até agosto

Fonte: adaptado de SLU (2007 – 2012)

Nas Tabelas 3 e 4, respectivamente, são apresentados os quantitativos de resíduos de varrição recolhidos e a extensão de sarjetas varridas pela SLU.

Tabela 3 - Quantidade de resíduos de varrição recolhidos, por regional (t)

REGIONAL	PERÍODO									TOTAL	MÉDIA
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
BARREIRO	3.758	4.179	4.285	4.143	3.732	2.396	3.888	4.127	3.781	34.289	3.810
CENTRO SUL	11.878	13.047	13.600	13.681	11.101	8.860	14.638	15.028	14.573	116.406	12.934
LESTE	2.578	2.712	2.905	2.864	2.674	1.664	2.762	2.932	2.985	24.076	2.675
NORDESTE	2.630	2.960	3.128	3.752	3.432	2.257	3.669	3.823	3.927	29.579	3.287
NOROESTE	4.097	4.489	5.090	5.057	4.363	2.972	4.825	5.444	5.310	41.647	4.627
NORTE	1.838	1.997	2.114	2.752	2.402	1.591	2.658	2.777	2.877	21.006	2.334
OESTE	2.708	2.929	3.093	3.480	3.003	2.117	3.251	3.591	3.631	27.802	3.089
PAMPULHA	4.148	4.072	4.256	4.523	4.089	2.511	4.256	4.784	4.647	37.285	4.143
VENDA NOVA	2.915	3.163	3.274	3.496	2.956	1.963	3.380	3.421	3.453	28.020	3.113
Total Geral	36.549	39.548	41.745	43.748	37.752	26.332	43.327	45.926	45.184	360.111	40.012

Fonte: adaptado de SLU (2007 – 2016)

Analisando os dados de varrição e comparando com os dados de vulnerabilidade à inundação, verifica-se que, à exceção da regional Pampulha, as demais não estão entre aquelas que possuem uma quantidade maior de vias limpas. A regional Centro-Sul se destaca por ser uma região de muito comércio, adensamento populacional e consolidação urbana, onde há um maior número de pessoas circulando, fazendo com que haja uma maior geração de resíduos e um atendimento diferenciado das demais regionais, com as ruas tendo uma frequência maior de limpeza. De forma análoga, tem-se a quantidade de resíduos removidos. Excluindo a regional Centro-

Sul, daquelas que são vulneráveis à inundação, somente a Pampulha aparece com um volume maior de resíduos removidos, se comparado com as demais regionais.

Tabela 4 – Sarjetas varridas em Belo Horizonte (km)

REGIONAL	PERÍODO									TOTAL	MÉDIA
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
BARREIRO	56.306	58.796	55.387	54.662	64.105	62.931	60.243	63.941	58.583	534.955	59.439
CENTRO SUL	177.961	183.550	175.795	180.529	190.702	232.672	226.789	232.832	225.784	1.826.614	202.957
LESTE	38.618	38.157	37.554	37.796	45.931	43.703	42.791	45.425	46.252	376.227	41.803
NORDESTE	39.399	41.640	40.436	49.508	58.960	59.280	56.850	59.237	60.846	466.156	51.795
NOROESTE	61.386	63.144	65.802	66.728	74.950	78.063	74.749	84.339	82.271	651.431	72.381
NORTE	27.530	28.098	27.324	36.314	41.265	41.794	41.183	43.026	44.567	331.101	36.789
OESTE	40.567	41.200	39.986	45.920	51.592	55.587	50.369	55.632	56.258	437.109	48.568
PAMPULHA	62.151	57.287	55.016	59.677	70.252	65.943	65.934	74.115	71.992	582.366	64.707
VENDA NOVA	43.672	44.493	42.316	46.125	50.779	51.556	52.370	52.996	53.503	437.809	48.645
Total Geral	547.590	556.365	539.615	577.258	648.537	691.528	671.278	711.543	700.054	5.643.768	627.085

Fonte: SLU

Tabela 5 – Produtividade dos serviços de varrição

	PERÍODO									MÉDIA
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
População (hab.) ⁽¹⁾	2.412.937	2.434.642	2.452.617	2.375.151	2.385.640	2.395.785	2.479.165	2.491.109	2.502.557	-
t/d	117,15	126,76	133,80	140,22	121,00	84,40	138,87	147,20	144,82	128,24
Km de Sarjeta/d	1.755	1.783	1.730	1.850	2.079	2.216	2.152	2.281	2.244	2.010
Kg/hab./d	0,049	0,052	0,055	0,059	0,051	0,035	0,056	0,059	0,058	0,053
t/km Sarjeta/d	0,067	0,071	0,077	0,076	0,058	0,038	0,065	0,065	0,065	0,064
km Sarjeta/hab./d	0,227	0,229	0,220	0,243	0,272	0,289	0,271	0,286	0,280	0,257

1) IBGE (2008 a 2015)

2) 312 dias

3) O serviço de varrição é executado de forma manual ou mecânica pelas empresas contratadas e de forma manual pela SLU

Fonte: adaptado de SLU (2007 – 2016).

Tabela 6 - Ocorrências de Inundação e Alagamento no Município de Belo Horizonte

REGIONAL	Período								Total
	1995-1998	1999-2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*	
BARREIRO	177	22	171	16	19	62	10	12	489
CENTRO SUL	88	22	19	8	16	16	23	2	194
LESTE	167	45	19	7	13	72	40	4	367
NORDESTE	465	18	70	48	37	69	154	22	883
NOROESTE	158	31	10	14	24	46	14	0	297
NORTE	248	201	15	21	26	106	59	1	677
OESTE	292	91	21	44	51	312	43	0	854
PAMPULHA	252	114	16	29	55	334	149	6	955
VENDA NOVA	307	390	15	33	35	41	20	36	877
Total Geral	2.154	934	356	220	276	1.058	512	83	5.593

* Até março.

Fonte: PBH, 2015.

Até o ano de 2007, a atribuição de limpeza de bocas de lobo era uma imputada a outro órgão municipal (Superintendência de Desenvolvimento da Capital – SUDECAP, autarquia da Prefeitura). Desde então, a execução desse serviço passou a ser da SLU, estimando-se o mínimo de uma limpeza a cada dois meses, em cerca de 58.000 bocas de lobo existentes no Município. Como pode ser observado na Tabela 1, são realizadas, em média, cerca de 400.000 limpezas por ano, e, por dia, são limpas cerca de 1.250 bocas de lobo, sendo recolhidas de 10 a 20 t/d de resíduos, ou 400 t/mês, o que representa 5.000 toneladas, por ano.



Fonte: SLU/MYR, 2016

Figura 3 – Limpeza de bocas de lobo

A programação de limpeza de bocas de lobo utiliza a área de abrangência do planejamento do serviço de varrição e o mapeamento das áreas de alagamento realizado pelos Núcleos de Alerta de Chuva (NAC) da Defesa Civil, sendo o serviço realizado de forma contínua, ao longo do ano (embora, como dito, a temporada de chuva seja bem caracterizada entre outubro e março), e tem por objetivo a garantia do funcionamento do sistema de drenagem urbana (Fonte: SLU, 2015). Na Figura 3 pode ser observada a execução dos serviços de bocas de lobo.

Em relação aos resíduos de varrição (Figuras 4 e 5), são varridas cerca de 2.010 km/d de sarjetas, ou, aproximadamente 627.000 km/ano, sendo recolhida uma massa estimada em 109 t/d (14 t (???)/hab.d⁻¹). As regionais que são mais atendidas são a Centro Sul, Pampulha, Noroeste e Barreiro.



Fonte: SLU/MYR, 2016

Figura 4 - Varrição manual em vias e outros logradouros públicos



Fonte: SLU/MYR, 2016

Figura 5 - Acondicionamento dos resíduos de varrição, aguardando a coleta

No caso de Belo Horizonte, pelos dados apresentados essa possibilidade é grande, principalmente, naquelas regiões que são mais vulneráveis a inundações no município, que são as regionais administrativas Nordeste, Oeste, Pampulha, Venda Nova, conforme Tabela 6.

Considerando que o serviço de limpeza de bocas de lobo em Belo Horizonte é abrangente, pode-se dizer que a análise indica a necessidade de reforçar a execução desses serviços em algumas regionais. Por outro lado, é difícil, dentro dos dados disponíveis, afirmar o descrito anteriormente, já que, dada a amplitude espacial das regionais e a falta de dados locais (bairro a bairro), é difícil uma análise mais apurada que indique a necessidade de melhoria dos serviços.

5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

O trabalho apresentou dados sobre as quantidades e outras características dos resíduos sólidos removidos das ruas e oriundos da desobstrução de bocas de lobo existentes em Belo Horizonte, buscando demonstrar a importância desse serviço e comparando os dados com aqueles das áreas mais vulneráveis à inundação no

município. Ressalte-se a importância desta visão articulada – neste caso, da drenagem e da limpeza pública – frente à problemática da gestão urbana.

Percebe-se, de maneira geral, que os serviços, apesar de serem bem executados e abrangentes, ainda carecem de outras ações no sentido de reduzir a quantidade de resíduos sólidos disponíveis no ambiente urbano e que podem contribuir para a obstrução de bocas de lobo. Ações, principalmente de cunho educativo e ambiental, deverão informar e demonstrar às pessoas a necessidade de não gerar tanto e de não descartar descuidadamente seus resíduos sobre os logradouros públicos, ainda mais considerando que Belo Horizonte possui mais de 22.8000 lixeiras públicas distribuídas em todo o município. É óbvio que a maior parte destas lixeiras está nas regiões com maior fluxo de pessoas, portanto, nas áreas mais comerciais da cidade.

Nota-se que, a despeito de certa eficiência do serviço de desobstrução, os números expressivos de bocas de lobo desobstruídas e as massas de resíduos sólidos retiradas das ruas deveriam ser menores, o que demonstraria maior colaboração da população e, de certo modo, maior eficiência do próprio serviço de varrição.

A análise de outros dados, principalmente a quantidade de bocas de lobo existentes e dos demais elementos dos sistemas de drenagem pluvial, sua condição de funcionamento e a extensão de vias por regionais, seguramente contribuirá para aumentar a eficiência de seus serviços e, assim, melhorar a qualidade de vida da população em BH.

É preciso que sejam feitas campanhas permanentes de informação junto à população, alertando para a importância de sua contribuição de modo a minimizar os transtornos associados ao descarte descuidado de resíduos.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro à divulgação desse trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHAMPS, J. R. B. Inundações urbanas em Belo Horizonte. Ocorrências, Controle e Medidas de Proteção. In: Aqua-LAC - Vol. 4 - Nº 2 - Dic. 2012. pp. 1 – 6;
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Rio de Janeiro: FIBGE, 2010;
3. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da População. Rio de Janeiro: FIBGE, 2008 a 2015;
4. PBH - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Análise de vulnerabilidade às mudanças climáticas do município de Belo Horizonte. Coord. Weber Coutinho. Belo Horizonte, 2016;
5. PBH - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Carta de Inundações de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2016(a);
6. PBH - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte 2012/2015 - ATUALIZAÇÃO 2014. Volume I/II – Texto. Belo Horizonte: PBH, 2015;
7. SLU – Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte. Relatórios Anuais de Estatística - 2007 a 2016;
8. SLU – Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte / Myr Projetos Sustentáveis. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH) - Audiência Pública Diagnóstico Preliminar. 2015.
9. SLU – Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte / Myr Projetos Sustentáveis. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH) - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Relatório Consolidado do Produto 2. 2016.