



## AVALIAÇÃO E IMPACTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS DE BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Elmagno Catarino Santos Silva<sup>1</sup> (elmagnosilva@utfpr.edu.br), Newton Moreira de Souza<sup>2</sup>  
(nmsouza@unb.br), Zélia da Paz Pereira<sup>3</sup> (pereirazp@gmail.com)

1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

2 Universidade de Brasília - UNB

3 Secretaria Municipal do Meio Ambiente - Prefeitura Municipal de Toledo/PR

### RESUMO

Com a urbanização desordenada, a falta de planejamento e de infraestrutura inadequada podem ocorrer alagamentos e enchentes nos pequenos e grandes centros urbanos, causando muitos danos, como a destruição de moradias, falta de energia elétrica e de água potável. Uma importante causa destes danos é a obstrução das redes de águas pluviais, devido à presença de resíduos sólidos em bocas-de-lobo. Este estudo objetivou verificar os principais problemas existentes nos elementos de microdrenagem da cidade de Brasília, DF. Foi realizada a caracterização e quantificação dos resíduos encontrados na rede de microdrenagem do Plano Piloto e cidades satélites de Ceilândia, Samambaia e Recanto das Emas. Todas as bocas-de-lobo apresentaram elevado registro de resíduos finos (sedimentos). No entanto, apesar dos resíduos plásticos quase não aparecerem nas bocas-de-lobo do Plano Piloto, foram mais elevados nas cidades satélites. Também foi registrado metais em todas as cidades satélites e vidro em Ceilândia, resíduos não degradáveis e perigosos à população. Os resíduos finos foram os mais encontrados que, junto aos plásticos, apresentam mais riscos de entupimento das bocas-de-lobo, provocando alagamento, principalmente em áreas periféricas, como as cidades satélites de Brasília, DF. Conclui-se que a frequente manutenção e limpeza das bocas-de-lobo, além de políticas de educação da população, podem contribuir para a diminuição de eventos de alagamentos em Brasília-DF, especialmente em seu entorno.

**Palavras-chave:** Bocas-de-lobo, Resíduos sólidos, Redes de águas pluviais.

## EVALUATION AND IMPACT OF SOLID WASTES IN PLUVIAL DRAINAGE SYSTEMS OF BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL

### ABSTRACT

The disorderly urbanization, deficiency of planning and inadequate infrastructure causes flooding and overflow in small and large urban centers lead to many damages, such as the destruction of housing, privation of electricity and potable water. An important cause of these damages is the obstruction of pluvial drainage systems, due to the presence of solid waste in the street gullies. This study aimed to verify the main problems in the drainage elements of the city of Brasília, DF. We characterized and quantified waste production carried out in microdrainage elements of the Plano Piloto, and the satellite cities of Ceilândia, Samambaia and Recanto das Emas, in Brasília, DF. All street gully recorded high fine waste (sediment). However, besides plastic waste hardly appeared in Plano Piloto street gully, was elevated in satellite cities of Ceilândia, Samambaia and Recanto das Emas. Metal was recorded in all satellites cities and glass in Ceilândia, non-degradable and hazardous waste to the population. The fine wastes were the more frequent and combined with the plastics presents more risk of street gullies obstruction, causing flooding, mainly in peripheral areas, such as the satellite cities of Brasília, DF. Thus, we conclude that the frequent conservation and cleaning of the street gullies, besides education policies of the population, can contribute to the reduction of events of floods in Brasília-DF, especially in its surroundings.

**Keywords:** Street gully, Solid wastes, Pluvial drainage systems.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização possui fatores que prejudicam as redes de drenagem e microdrenagem, principalmente acarretado por obstrução das mesmas em eventos de inundação (TUCCI, 2008). Dentre os fatores como a impermeabilização do solo, aterros mal planejados, drenagens inadequadas e assoreamentos, um dos fatores que mais contribui para obstrução das redes de drenagem urbanas é o aumento da produção de sedimentos (materiais finos) pela falta de proteção das superfícies e aumento da presença de resíduos sólidos, como lixo, que podem trazer riscos ao meio ambiente e à saúde pública (TUCCI, 2008; FREITAS e XIMENES, 2012). Entre as soluções para os eventos de alagamentos e enchentes, estão os cuidados ligados à gestão sustentável desses resíduos e do planejamento urbano, sendo ideal que não só os governantes, mas também a sociedade civil e outros segmentos se envolvam nesta gestão (JACOBI, 2006). No caso tratado, os sedimentos e resíduos podem ser levados, em suspensão ou por arraste, até lagos e reservatórios e até poços de visitas e bocas-de-lobo. Esses poços (local de acesso aos condutos, para sua manutenção, que funciona como caixa de ligação aos ramais secundários) e bocas-de-lobo correspondem aos elementos principais das redes de microdrenagem construídas nas áreas urbanas, os quais são responsáveis pela retenção de resíduos e sedimentos.

A identificação e determinação das concentrações de sedimentos e resíduos em poços de visitas, bocas de lobo e nas redes de drenagem são de suma importância para avaliação de seus impactos sobre uma dada bacia hidrográfica. Para essa determinação pode-se coletar amostras físicas de sedimentos e resíduos, as quais permitirão verificar por meio de estudo de contaminantes os principais “elementos” que chegam a um determinado lago ou reservatório. Uma das preocupações atuais não só no Brasil, mas no mundo, são os impactos que os sedimentos e resíduos podem causar em áreas urbanas e rurais. Em áreas urbanas, como a de Brasília no Distrito Federal, ocorrem problemas como enchentes e alagamentos. Isso se deve ao fato do escoamento superficial sofrer alterações substanciais em decorrência do processo de urbanização desordenada, comum em Brasília, sendo que o Plano Piloto foi a área planejada e as cidades satélites áreas invadidas, com ocupação não planejada. A urbanização desordenada traz como consequência principal a impermeabilização da superfície, a qual produz maiores picos de vazões da água (SILVEIRA et al., 2003; TUCCI, 2004). Vale ressaltar que o escoamento superficial da água transporta o material solto ou solúvel até os corpos d’água, levando cargas poluidoras bastante significativas (TUCCI, 2008). As redes de drenagem urbanas funcionam como “veículo” de cargas poluidoras, tendo como consequência o acúmulo excessivo de sedimentos e resíduos que leva a danificação das redes de drenagem (SILVEIRA et al., 2003). A presença destes sedimentos na rede de drenagem como também nos cursos d’água, requer a realização de estudos de caracterização e quantificação dos resíduos nas áreas urbanas. Tais estudos são de fundamental importância para as bacias urbanas, pela complexidade do fenômeno e principalmente devido a sua propagação no decorrer do tempo e espaço. Além disso, a quantificação dos resíduos sólidos é essencial para uma adequada gestão de suas fontes e redução do impacto dos mesmos sobre os sistemas hídricos. O objetivo geral deste trabalho foi caracterizar e quantificar a produção de resíduos sólidos presentes nos elementos de microdrenagem de Brasília, DF, com os seguintes objetivos específicos: 1) Verificar os principais problemas existentes nos elementos de microdrenagem em Brasília e nas cidades satélites do Distrito Federal que causam enchentes e alagamentos e; 2) Estudar e comparar as características dos resíduos encontrados nas bocas de lobo no Plano Piloto (especificamente no late Clube e Universidade de Brasília) e de cidades satélites do DF (especificamente Ceilândia, Samambaia e Recanto das Emas).

## 2. OBJETIVO

Caracterizar e quantificar a produção de resíduos sólidos presentes nos elementos de microdrenagem de Brasília, DF.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

O Distrito Federal situa-se no Planalto Central do Brasil, dentro de um quadrilátero de 5.814 km<sup>2</sup>, limitado ao norte pelo paralelo 15°30'S, ao sul pelo paralelo 16°03'S, a leste pelo rio Preto e a oeste pelo rio Descoberto. Esse posicionamento permite que o DF seja um dos divisores de água das três principais bacias hidrográficas do Brasil: Paraná, São Francisco e Tocantins. As regiões administrativas conhecidas como “cidades satélites” são cidades que se formaram em torno de Brasília durante sua construção pela população trabalhadora de menor renda. Localizadas a aproximadamente 25 km do Plano Piloto, as cidades satélites como Ceilândia, Recanto das Emas e Samambaia são áreas habitacionais que cresceram desordenadamente (sem planejamento) e hoje tem apresentado vários problemas, como alagamentos e as enchentes.

Realizou-se um estudo preliminar acompanhando os atendimentos realizados pela NOVACAP (Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil) para desobstrução das bocas de lobo naquelas cidades onde frequentemente estavam ocorrendo alagamentos, nas quais foram avaliados os resíduos encontrados. A Região Administrativa de Brasília se divide em Lago Sul, Lago Norte, Asa Sul e Asa Norte, sendo esses dois últimos e o Eixo Monumental integrantes do Plano Piloto de Brasília. Assim, posteriormente, também acompanhando a NOVACAP, se analisou os elementos de microdrenagem (bocas-de-lobo) e problemas nos elementos de microdrenagem da Asa Norte do Plano Piloto de Brasília e das cidades satélites.

As cidades satélites foram escolhidas em função dos trabalhos realizados pela NOVACAP e os pontos de coleta em cada cidade foram definidos conforme autorização da mesma e da dimensão do problema (alagamento) que estava ocorrendo nas cidades. Nesse sentido, Samambaia, Ceilândia e Recanto das Emas foram as cidades estudadas para efeito de caracterização física dos sedimentos (materiais finos como argila, silte e areia, gerados pela erosão do solo sobre influência da precipitação e do sistema de escoamento) e resíduos sólidos (materiais como plástico, madeira, vidro, papel, papelão e outros, gerados pela população) encontrados nos elementos de microdrenagem. Esses por sua vez têm contribuído para as constantes enchentes, alagamentos e inundações locais. No caso do Plano Piloto, o arraste dos resíduos pode levar a possíveis contaminantes para o Reservatório Lago do Paranoá, futuro responsável por parte do abastecimento de água potável das Regiões Administrativas de Brasília e entorno. Ao longo das quadras da Asa Norte que envolvem os lançamentos Clube e UnB do Plano Piloto foram escolhidas duas bocas de lobo, uma em cada bacia de captação, para monitoramento dos resíduos e consequente quantificação e caracterização dos mesmos.

#### 3.2 Coleta de resíduos

No caso da boca-de-lobo da UnB, o material foi coletado com ajuda dos funcionários da NOVACAP no dia 13 de junho de 2012 próximo ao Instituto de Biologia da Universidade de Brasília. A boca-de-lobo localiza-se na latitude 15°45'58.33"S e longitude 47°52'1.23" WGr, a mesma com profundidade de 1 m e dimensão horizontal de 100 x 50 cm, ou seja, 0,5 m<sup>3</sup> ou 500 L de volume. O material encontrado na galeria late Clube foi coletado com ajuda dos funcionários da NOVACAP no dia 13 de junho de 2012 na Via N2 Norte, tendo como referência a placa de acesso a Via L3 Norte - Universidade. A boca-de-lobo localiza-se na latitude 15°46'44.92"S e longitude 47°52'6.29" WGr e tem profundidade de 70 cm e dimensão de 100 x 50 cm, ou seja, 0,35 m<sup>3</sup> ou 350 L de volume. A coleta nas cidades satélites começou por Ceilândia e se deu no dia 09 de fevereiro de 2011 na QNP 11 comercial, próximo ao Supermercado Gêmeos. Os resíduos foram coletados em uma boca de lobo localizada na latitude 15° 48.818' Sul e longitude 48° 7.866' WGr. É importante frisar que essa sarjeta foi colocada pelo pessoal da limpeza (NOVACAP) no dia da coleta dos materiais, pois antes da limpeza a sarjeta estava toda quebrada, o que certamente facilitou a passagem dos resíduos para dentro da boca-de-lobo. A coleta do material na cidade de Samambaia ocorreu no

dia 15 de fevereiro de 2011 na QR 510 conjunto 16. Este foi coletado em uma boca de lobo localizada na latitude 15° 52.977' Sul e longitude 48° 4.286' WGr. O material da cidade de Recanto das Emas foi coletado no dia 15 de abril de 2011 na QD605 conjunto 3 próximo a CS15 em uma boca-de-lobo localizada na latitude 15° 55.035' Sul e longitude 48° 3.737' WGr, a qual tinha uma profundidade de aproximadamente 2 m e estava totalmente obstruída.

### 3.3 Ensaios e análises

Na fase de laboratório foram realizadas as caracterizações físicas dos sedimentos coletados nas cidades de Samambaia, Ceilândia (exceto granulometria), Recanto das Emas e nas bocas-de-lobo que dão acesso às galerias late Clube e UnB que representaram o Plano Piloto de Brasília. Os cálculos para obtenção das composições gravimétricas como também os ensaios de granulometria seguiram metodologia tradicional da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) segundo a NBR 7181/84. Todas as análises foram realizadas considerando as normas técnicas ABNT, 1984; 2004a; 2004b; 2004c.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caracterização dos resíduos – boca-de-lobo UnB

Após coletar as amostras da boca-de-lobo que dá acesso a galeria UnB (Figura 1), realizou-se a composição gravimétrica das mesmas (Tabela 1), onde se obteve principalmente materiais finos e materiais denominados de outros (pedregulhoso). Os valores dos parâmetros físicos encontrados somaram 97,38 kg (úmido) para a massa dos sedimentos e resíduos.

Tabela 1: Composição gravimétrica dos resíduos da boca-de-lobo UnB, Brasília, DF, Brasil, em 2012.

Componentes	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Finos*	83,38	85,6
Madeira	0,30	0,3
Outros**	13,65	14,0
Plástico (garrafa PET e copos plásticos)	0,05	0,1
Total	97,38	100

Nota – \*Matéria Orgânica, silte, areia e argila. \*\*Material pedregulhoso

Figura 1 – Boca-de-lobo (esquerda) e resíduos coletados (direita) na UnB, Plano Piloto, Brasília, Brasil, no ano de 2012.



#### 4.2 Caracterização dos resíduos – boca-de-lobo late Clube

A composição gravimétrica realizada para as amostras coletadas na boca-de-lobo late Clube mostrou que os materiais finos (matéria orgânica - material facilmente degradável, areia, silte e argilas) foram os sedimentos com maior percentual, com cerca de 84% (Figura 2). Em seguida, os materiais denominados de outros (pedregulhos) apresentaram aproximadamente 12% e, por fim, os resíduos da categoria madeira com cerca de 3%, (Tabela 2). Vale ressaltar que os valores dos parâmetros analisados encontrados somaram 143,96 kg (úmido) de massa dos sedimentos e resíduos.

Tabela 2: Composição gravimétrica dos resíduos da boca-de-lobo late Clube, Brasília, DF, Brasil, em 2012.

Componentes	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Finos*	121,23	84,2
Madeira	4,83	3,4
Outros**	17,60	12,2
Plástico (garrafa PET e copos plásticos)	0,30	0,2
Total	143,96	100

Nota – \*Matéria Orgânica, silte, areia e argila. \*\*Material pedregulhoso

Figura 2 – Boca-de-lobo e resíduos no late Clube, Plano Piloto, Brasília, Brasil, em 2012.



#### 4.3 Caracterização dos resíduos – boca-de-lobo Ceilândia

A composição gravimétrica dos resíduos provenientes de Ceilândia mostrou que os materiais finos (matéria orgânica - material facilmente degradável, areia, silte e argilas) apresentaram clara predominância com o percentual de 74% (Tabela 3), o que justifica o mau cheiro verificado no momento da coleta. Em seguida, os materiais plásticos representaram elevada frequência de 18%, comparada às bocas-de-lobo do Plano Piloto. De acordo com os moradores das proximidades, este resíduo é o principal causador de alagamentos locais, por obstruírem as sarjetas. Posteriormente, os resíduos denominados de outros (pedregulhos) apresentaram 6% da composição e, assim como na boca de lobo do Plano Piloto, foi registrada a categoria madeira, material degradável (Tabela 3).

Tabela 3: Composição gravimétrica dos resíduos da boca-de-lobo Ceilândia, Brasília, DF, Brasil, em 2011.

Componentes	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Finos*	50,55	74,1
Madeira	0,50	0,7
Metal (alumínio e aço)	0,70	1,0
Outros**	4,20	6,2
Plástico (garrafa PET e copos plásticos)	12,20	17,9
Vidro	0,05	0,1
<b>Total</b>	<b>68,20</b>	<b>100</b>

Nota – \*Matéria Orgânica, silte, areia e argila. \*\*Material pedregulhoso

Pela primeira vez, no estudo, registra-se outras categorias de resíduos, os metais e vidros (materiais não degradáveis) que totalizaram 1% da composição de resíduos da boca-de-lobo analisada (Tabela 3). No entanto, foi verificado que parte dos resíduos obtidos na boca-de-lobo era composta por plásticos, principalmente garrafas de refrigerantes e sacolas plásticas (Figura 3). Os valores dos parâmetros físicos encontrados somaram 68,2 kg para o total coletado.

Figura 3 – Boca-de-lobo (esquerda), resíduos finos (meio) e plásticos (direita) coletados na Cidade de Ceilândia, Brasília, Brasil, em 2011.



#### 4.4 Caracterização dos resíduos – boca-de-lobo Samambaia

Assim como nas demais bocas de lobo analisadas, em Samambaia os materiais finos foram predominantes, com os sedimentos com maior percentual encontrado na boca-de-lobo. Em seguida, resíduos como plásticos, posteriormente a categoria outros (pedregulhos), seguido dos metais (materiais não degradável) e por fim a madeira (material degradável) (Tabela 4 e Figura 4). Os parâmetros físicos encontrados somaram 60,3 kg.

Tabela 4: Composição gravimétrica dos resíduos da boca-de-lobo Samambaia, Brasília, DF, Brasil, em 2011.

Componentes	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Finos*	54,50	90,4
Madeira	0,50	0,8
Metal	0,50	0,8
Outros**	1,00	1,7
Plástico (garrafa PET e copos plásticos)	3,80	6,3
<b>Total</b>	<b>60,30</b>	<b>100</b>

Nota – \*Matéria Orgânica, silte, areia e argila. \*\*Material pedregulhoso

Figura 4 – Boca-de-lobo e resíduos presentes na boca-de-lobo da Cidade de Samambaia, Brasília, Brasil, em 2011.



#### 4.5 Caracterização dos resíduos – boca-de-lobo Recanto das Emas

Assim como nas outras cidades satélites estudadas, os resíduos finos na boca-de-lobo Recanto das Emas representam o maior percentual no processo de caracterização física, seguidos de plásticos e resíduos da categoria outros (Tabela 5 e Figura 5).

*Tabela 5: Composição gravimétrica dos resíduos da boca-de-lobo Recanto das Emas, Brasília, DF, Brasil, em 2011.*

Componentes	Massa (kg)	Porcentagem (%)
Finos*	77,4	81,6
Madeira	1,0	1,1
Metal	0,3	0,3
Outros**	1,2	1,3
Plástico (garrafa PET e copos plásticos)	15,0	15,8
Total	94,9	100

Nota – \*Matéria Orgânica, silte, areia e argila. \*\*Material pedregulhoso

*Figura 5 – Boca-de-lobo (esquerda), resíduos finos (meio) e resíduos plásticos (direita) coletados na Cidade de Recanto das Emas, Brasília, Brasil, em 2011.*



As principais consequências dos alagamentos urbanos são materiais e humanas e de acordo com a Secretaria Nacional de Defesa Civil, os alagamentos são frequentes nas cidades mal planejadas ou que crescem desordenadamente (MANUAL DE DESASTRES, 2003). A rede de drenagem, nesse sentido, tem grande importância no escoamento das águas provenientes de chuva e devem ser planejadas para que permita a prevenção a curto, médio e longo prazo de problemas associados à enchentes. Além disso, o aspecto socioambiental também é importante, pois o nível de conscientização ambiental de uma determinada localidade pode interferir muito na maneira de tratar o lixo e outros resíduos, afim de que não provoquem entupimento das bocas-de-lobo.

Neste estudo avaliamos duas regiões de Brasília que se diferenciam tanto em nível socioeconômico como de desenvolvimento humano. Primeiramente o Plano Piloto, região com os maiores níveis de renda familiar, acima de R\$ 3.401 (NUNES e COSTA, 2007). Sua massa salarial é composta principalmente de servidores públicos, porém estes representam apenas 40% da população economicamente ativa empregada em todo o Distrito Federal (IBGE, 2007). Neste, por sua vez, cerca de 6% das famílias recebe mais de R\$ 10,9 mil por mês (CAMPOS e POCHMANN, 2003). Já as cidades satélites de Ceilândia, Samambaia e Recanto das Emas, apresentam renda de até R\$ 1.000. Ceilândia, por exemplo, é resultado de expulsões de trabalhadores que vieram para a construção da cidade nos anos de 1960 e que posteriormente acolheu migrantes no Distrito Federal. Esta cidade é limítrofe à cidade de Samambaia e formam um conjunto denso populacional no Distrito Federal. No entanto, a cidade Recanto das Emas é uma das maiores em termos populacionais com taxa geométrica de crescimento populacional de 15,92% (NUNES e COSTA, 2007). Em termos ambientais, a história de Brasília teve vários passos, como o seu próprio planejamento que envolveu diversos profissionais, no entanto destaca-se as invasões como uma forte pressão sobre os ambientes naturais. Além disso, a ocupação desordenada e a baixa escolaridade da população associada não permitiu estabelecer uma gestão dos resíduos sólidos de forma correta. Atualmente uma grande conquista foi a definição de código sanitário, pela lei 5.027, que propôs conter a ocupação habitacional na Bacia do Paranoá (FERREIRA e STEINBERGER, 2005).

Já foi mostrado diferenças também em termos socioambientais, sendo que os próprios moradores, ao presenciarem a limpeza das bocas-de-lobo, afirmaram que a população é a responsável pelos alagamentos e enchentes (SILVA, comunicação pessoal). A presente pesquisa mostrou que os pontos do Plano Piloto (UnB e late Clube), região com maior nível socioeconômico, quase não apresenta resíduos diferentes dos sedimentos. No entanto, as regiões satélites e periféricas exibem um panorama contrário. A existência de duas bocas de lobo próximas à boca de lobo da bacia de captação UnB contribui para a distribuição dos resíduos carreados durante as chuvas. Sem as mesmas, os valores de taxa de carreamento seriam maiores e conseqüentemente seria necessário menor tempo para o enchimento da boca de lobo UnB. É importante ressaltar que durante a vigência do estudo foi registrada pelo INMET, em um único dia, uma precipitação de 36,4 mm na UnB, destruindo anfiteatros e salas, devido ao entupimento de canos que dão vazão as chuvas. Frente a isso, o presente estudo contribui para o entendimento das relações de precipitação e presença de resíduos na ocorrência de alagamentos e enchentes.

Para estudos futuros seria interessante selecionar e estudar maior número de bocas-de-lobo presentes nas bacias de captação do que o presente estudo. Também é pertinente utilizar modelos matemáticos para simular a dinâmica de deposição de sedimentos nos elementos de microdrenagem a nível de bacias hidrográficas. Além disso, é de sumo valor criar um banco de dados de eventos de alagamento e frequência de limpeza das bocas de lobo não só para o Plano Piloto de Brasília, mas como medida de controle e gestão de resíduos urbanos de qualquer município brasileiro.

## 5. CONCLUSÃO

A condução da limpeza das bocas-de-lobo em cidades como Brasília e suas imediações urbanas é de suma importância para evitar danos causados por enchentes e alagamentos. Brasília é formada pela cidade planejada Plano Piloto e por outras cidades, resultado de invasões, chamadas cidades satélites. Os resultados deste estudo mostram que no Plano Piloto são encontrados resíduos diferentes das regiões satélites. No Plano Piloto há maior proporção de resíduos finos, os quais se constituíram de sedimentos, enquanto nas cidades satélites, há maior presença de itens plásticos, metais e vidros. Os resíduos registrados, além de risco de entupimento dos elementos de microdrenagem, oferecem riscos à população.

## REFERÊNCIAS

- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Amostragem de resíduos sólidos. NBR 10.007.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.
- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. NBR 10.005.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004b.
- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Resíduos sólidos - Classificação. NBR 10.004.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004c.
- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Solo – Análise Granulométrica. NBR 7181.** Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
- CAMPOS, A.; POCHMANN, M. **Atlas da Exclusão Social no Brasil, vol. 2.** São Paulo: Editora Cortez, 2003.
- FERREIRA, I. C. B.; STEINBERGER, M. O modelo de gestão de Brasília e as políticas urbanas nacionais. **Cadernos Metrópole**, v. 14, p. 67-83, 2005.
- FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. **Ciência & Saúde Coletiva** 17: 1601-1615, 2012.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Estatísticas do Cadastro Central das Empresas.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007.
- JACOBI, P. **Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social.** São Paulo: Annablume, 2006.
- MANUAL DE DESASTRES. **Desastres Naturais – vol. I.** Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2003.
- MOREIRA, R. C. A.; BOAVENTURA, G. R. Referência geoquímica regional para a interpretação das concentrações de elementos químicos nos sedimentos da Bacia do Lago Paranoá-DF. **Química Nova**, v. 26, n. 6, p. 812-820, 2003.
- NUNES, B. F.; COSTA, A. 2007. Distrito Federal e Brasília: dinâmica urbana, violência e heterogeneidade social. **Cadernos Metrópole**, v. 17, p. 35-57, 2007.
- SILVEIRA, G. L.; SILVA, C. E.; IRION, C. A. O.; CRUZ, J. C.; RETZ, E. F. Balanço de cargas poluidoras pelo movimento quali-quantitativo dos recursos hídricos em pequena bacia hidrográfica. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 2003.
- TUCCI, C. E. M. Águas Pluviais. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.
- TUCCI, C. E. M. Gerenciamento Integrado das Inundações Urbanas no Brasil. **Revista de Gestão de Água da America Latina**, v 1, n. 1, p. 59-73, 2004.