

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SISTEMA DE DRENAGEM CONVENCIONAL E A UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS COMPENSATORIAS EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VERTICAL

Luan Bezerra Santos¹, Camila Leal Vieira² & Maria Clara Santos Dutra³

RESUMO – O trabalho consistiu na combinação de técnicas compensatórias de drenagem urbana, juntamente com suas estimativas orçamentárias, para um condomínio residencial vertical, situado em Feira de Santana-BA. Essas técnicas se mostram cada vez mais favoráveis ao meio ambiente, buscando a sustentabilidade, uma vez que tem como objetivo harmonizar características e configurações para se aproximar do ciclo hidrológico natural, já que com o desenvolvimento urbano, a característica inicial tem sido cada vez mais alterada provocando vários efeitos, destacando-se entre eles a redução de infiltração no solo. A coleta de informações do condomínio que se encontra em fase construtiva, para avaliar se a condição proposta de drenagem para o mesmo poderia ser substituída por dispositivos compensatórios. Esses dispositivos foram pavimento permeável e trincheira de infiltração. Na análise foi utilizado como apoio o Plano Diretor de Drenagem Urbana da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (2005). Para o orçamento das combinações foi feito uso dos valores fornecidos pelo banco de dados do Orçafascio e restringido ao SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Índices e Custos da Construção Civil). Os resultados indicam que os usos das trincheiras de infiltração e dos pavimentos permeáveis como alternativas mais interessantes financeiramente, representando uma economia de até 75%.

ABSTRACT– The study consisted of a combination of compensatory urban drainage techniques, together with their budget estimates, for a vertical residential condominium, located in Feira de Santana-BA. These techniques are increasingly favorable to the environment, seeking sustainability, since it aims to harmonize characteristics and configurations to approach the natural hydrological cycle, since with urban development, the initial characteristic has been increasingly changed causing several effects, with emphasis on the reduction of soil infiltration. This study dealt with the collection of information from the condominium, which is in the construction phase, to assess whether the proposed drainage condition for it could be replaced by compensatory devices. These devices were permeable pavement and infiltration trench. In the analysis, the Master Plan for Urban Drainage of the Porto Alegre city hall (2005) was used as support. For the budget of the combinations, the values provided by the Orçafascio database were used and restricted to SINAPI (National System for the Research of Indices and Costs of Civil Construction). The results indicate that the use of infiltration trenches and permeable pavements as more interesting financial alternatives, representing savings of up to 75%.

Palavras-Chave – Controle na fonte; Pavimento permeável; Trincheira de infiltração.

1 INTRODUÇÃO

1) Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, S/Nº, Bairro Novo Horizonte, CEP: 44036-900, Feira de Santana – BA. DTEC / LABOTEC II E-mail: luanbzrra@outlook.com.

2) Professora Assistente da Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, S/Nº, Bairro Novo Horizonte, CEP: 44036-900, Feira de Santana – BA. DTEC / LABOTEC II. E-mail: clvieira@uefs.br.

3) Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, S/Nº, Bairro Novo Horizonte, CEP: 44036-900, Feira de Santana – BA. DTEC / LABOTEC II E-mail: mariaclaradutras@gmail.com.



Nas últimas três décadas, o processo de urbanização ocorrido nos países em desenvolvimento, dentre eles o Brasil, ocorreu de forma acelerada, onde esse crescimento desorganizado é o principal responsável pelo agravamento dos problemas relacionados às inundações nas cidades, aumentando a frequência e os níveis das cheias. As modificações advindas do processo de ocupação do solo tendem a contribuir para a degradação dos recursos naturais. Os serviços de terraplanagem nivelam o terreno, eliminando as depressões naturais e aumentam a velocidade do escoamento natural da água, reduzindo também a capacidade do solo de reter umidade e retornar água para a atmosfera através da evapotranspiração. (DIETZ, 2006; MIGUEZ; MAGALHÃES, 2016; ZAHED FILHO, 2006).

O planejamento do desenvolvimento urbano de Feira de Santana não é elaborado de forma que acompanhe o crescimento da cidade. No quesito drenagem, seu sistema convencional adotado não atende à demanda real do município, onde o plano de desenvolvimento leva a entender que no meio urbano a sociedade local não participe para o bom funcionamento do sistema.

Considerada a segunda maior cidade da Bahia, Feira de Santana tem sua população estimada em 609.913 habitantes (IBGE, 2018). A ocupação humana quando ocorre de forma desordenada, o acompanhamento da infraestrutura em relação a velocidade de crescimento não foi eficaz. Além disso as características geológicas da região têm importante contribuição para o aparecimento de lagoas e nascentes, e com o planejamento inadequado de destino de águas pluviais, causam transtornos para a sociedade de forma mais frequente.

Esse trabalho teria como principal finalidade elaborar uma nova proposta de drenagem utilizando técnicas compensatórias para um condomínio residencial vertical substituindo o método de drenagem convencional, com o propósito de comparar a viabilidade executiva e econômica.

As técnicas se mostram cada vez mais favoráveis ao meio ambiente, buscando a sustentabilidade, uma vez que tem como objetivo harmonizar características e configurações para se aproximar do ciclo hidrológico natural e proporcionar que as águas pluviais captadas tenham um manejo adequado.

2 SISTEMAS COMPENSATÓRIOS DE DRENAGEM

A abordagem convencional na gestão de águas pluviais, também denominada de sistema higienista de drenagem urbana, prioriza a coleta e condução das águas o mais rápido possível para fora do ambiente urbano, causando assim impactos à jusante da bacia. Em oposição a essas medidas paliativas, uma abordagem alternativa busca benefícios sócio-econômico-ambientais, estabelecendo uma percepção de águas pluviais como um recurso a ser utilizado e não apenas como um incômodo. (PHILIP et. al., 2011).



De modo geral, as medidas não convencionais no manejo de águas pluviais podem gerar soluções não apenas a fim de controle de inundação, poluição e erosão, mas também conceber a água como um recurso a ser explorado para consumo e recreação de baixo custo, além de potencial adaptabilidade a mudanças climáticas. Divergem da abordagem tradicional de canalização e visam reter o escoamento, aumentar a infiltração e amortecer o fluxo das águas superficiais.

As soluções de retenção e tratamento de escoamento em controle local são exemplificadas através dos sistemas de infiltração e bacias de detenção. As trincheiras ou bacias são sistemas de infiltração que tratam a água por meio de pedras e cascalhos depositados em seu interior e permitem a infiltração do escoamento, servindo como uma boa técnica de amortecimento. Assim como as trincheiras, as bacias de detenção propiciam um bom amortecimento das vazões, porém com liberação gradual do escoamento, ou seja, são concebidas como armazenamento temporário em períodos de chuvas fortes. (TUCCI, 2005; PHILIP et. al., 2011).

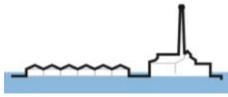
Os sistemas implantados para controle na origem (fonte) são variados e podem ser exemplificados por: pavimento poroso, opção de amortecimento e infiltração da água que cai sobre a superfície; valas, elementos que tratam e filtram o escoamento valorizando a paisagem urbana; áreas verdes, reduz o escoamento superficial agregando valores estéticos as áreas urbanas; coleta de água de chuva, fornecendo o recurso para consumo e diminuindo o escoamento urbano. (PHILIP et. al., 2011). Uma boa solução que agrega qualidade de vida quando estabelece conforto no ambiente urbano ao aproximá-lo do natural é a implantação de áreas verdes. A melhoria na qualidade ambiental é vista no equilíbrio que se atribui entre o espaço natural e o urbano, suscitando assim à cobertura vegetal um papel recreativo, interativo e de conservação na biodiversidade. Por conta disso, as áreas verdes quando incrementadas nas residências, além da contribuição na infiltração e diminuição do volume de escoamento superficial, proporciona sensações de bem-estar com valor estético nos ambientes ao estimular laços com o meio natural. (DORIGO; NASCIMENTO, 2015; SILVA; POLETO, 2017).

Vale lembrar que a implantação dessas práticas de gestão no manejo de águas urbanas é preferencialmente adotada em conjunto, para que os benefícios por elas gerados sejam alcançados de forma progressiva e as soluções para enchentes sejam potencializadas.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

O condomínio analisado é composto por 340 unidades de apartamentos, que estarão distribuídos em 9 blocos, totalizando uma área construída de 4.366,17 m², com o acréscimo das



demais áreas como clube, casa do lixo, etc. chega a um total de 4.754,15 m². Possui 5.225,81 m² de área permeável, inserido nesse valor têm-se 2.710,61 m² de estacionamento, onde essas informações serão utilizadas nos dimensionamentos dos dispositivos.

3.2 Características Hidrológicas

A obtenção dos parâmetros hidrológicos é de extrema importância, dado que as condições climáticas, como a taxa de precipitação são fatores que contribuem diretamente para os cálculos de dimensionamento.

A obtenção dos parâmetros que serão introduzidos na equação de estimativa da precipitação para a cidade em questão foram retirados do software Plúvio, versão 2.1.

3.3 Dimensionamento

A drenagem convencional é a configuração prevista do empreendimento em estudo, onde leva em consideração uma microdrenagem interna no condomínio que seria interligada com a macrodrenagem situada na rua Tobias Barreto (Figura 1).

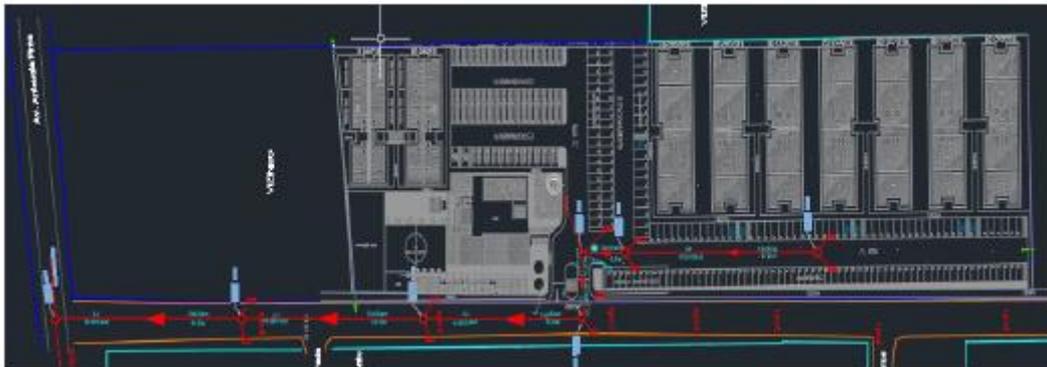
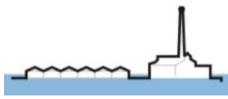


Figura 1 – Drenagem Convencional proposta para o Condomínio.

Como os projetos de drenagem convencional já existem, não foi feita nenhuma consideração de cálculo no quesito de dimensionamento, apenas foram coletados os custos totais para a execução desse projeto.

Para a situação proposta, a princípio foi utilizado como base o plano diretor de drenagem urbana da prefeitura municipal de Porto Alegre (2005), nele foi possível obter a partir das planilhas contidas no trabalho mencionado, quais seriam os dispositivos mais adequados para utilização no terreno e se seria possível ou não sua implantação.

A partir dos resultados obtidos pelo somatório de pontos e análise da configuração do terreno, conclui-se que o local era adequado para a instalação de dispositivos de infiltração, sendo as técnicas compensatórias mais indicadas: pavimento permeável e trincheira de infiltração.



Assim foi possível elaborar duas propostas, onde a substituição do método de drenagem comportasse o volume a ser escoado para os dispositivos implantados. Nas combinações sugeridas, buscou-se respeitar ao máximo o layout projetado para o empreendimento. Foram consideradas duas propostas para esse cenário:

- Proposta A

A proposta A (Figura 2), considera a implantação do pavimento permeável e trincheira de infiltração. O pavimento permeável substituirá o pavimento inicial na área do estacionamento, já as trincheiras de infiltração irão coletar as águas pluviais provenientes da contribuição dos telhados dos blocos e do clube.



Figura 2 – Drenagem Compensatória – Proposta A

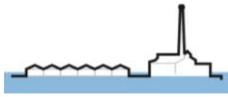
- Proposta B

Considera a implantação apenas de trincheiras de infiltração, aproveitando as áreas de estacionamento (Figura 3).



Figura 3 – Drenagem Compensatória – Proposta B

Os dados utilizados para o dimensionamento das estruturas, trincheira e pavimento permeável, foram: condutividade hidráulica saturada inicial do solo de 4×10^{-5} m/s, a ser corrigido por um fator de segurança igual a 2, uma vez que os solos tendem a se tornarem gradualmente colmatados com o



tempo, reduzindo sua condutividade hidráulica disponível, é recomendado que aconteça essa correção (CIRIA, 1996).

Foi adotado esse valor para a condutividade hidráulica, porque, segundo o ensaio de sondagem a percussão, o solo em questão foi classificado como silte. Este tipo de solo apresenta condutividade hidráulica entre 10^{-5} a 10^{-9} . Para o material de enchimento foi adotado o cascalho e, dessa forma, o valor da porosidade efetiva foi, de 40%, valores segundo Urbonas e Stahre (1993). A taxa de infiltração foi obtida através do ensaio realizado in loco, com o auxílio da NBR 13969.

Estipulou-se uma determinada área a ser drenada para a trincheira e calculou o coeficiente de escoamento superficial da área drenada. Então, tomaram-se os valores de intensidade e duração da precipitação. Dessa forma, pôde-se gerar diferentes valores de volume que aportariam à trincheira.

Para o dimensionamento foi utilizada a metodologia de cálculo proposta pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana, do Município de Porto Alegre (2005).

3.4 Orçamento

O orçamento a ser elaborado será realizado para a condição convencional de drenagem, a situação A (Trincheira de infiltração + pavimento permeável) e situação B (Trincheira de infiltração).

Primeiro foi identificado todos os requisitos que foram especificados pelo projeto, feitos os quantitativos para então com a utilização da ferramenta web Orçafascio, analisar em diferentes bancos de dados, onde optou-se por utilizar valores Sinapi.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da metodologia apresentada, foi realizado o dimensionamento das propostas:

- Proposta A

As trincheiras (H1, H2, I1, I2, J1, J2 e L) foram dimensionadas (Apêndice A2) para atender a necessidade de vazão provenientes dos blocos. Segue abaixo na Tabela 1, um resumo das dimensões das trincheiras e sua capacidade de retenção, totalizando 204,26 m³ de volume escoado.

Tabela 1 – Resumo de dimensões das trincheiras Proposta A.

Trincheira	Área Drenada (m ²)	Dimensões			Volume Necessário (m ³)	Volume Dimensionado (m ³)
		C	L	H		
Trincheira H1	1,95	36,88	1,86	1,25	85,53	85,75
Trincheira H2	2,44	19,54	1,50	1,25	34,10	36,64
Trincheira I1	2,76	16,64	1,80	1,20	34,81	36,94
Trincheira I2	3,15	19,54	1,40	0,8	21,76	21,88



XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas

Outubro/2020 – Porto Alegre/RS

Trincheira J1	3,43	38,98	1,40	1,20	62,99	65,49
Trincheira J2	3,72	19,54	1,10	1,20	25,56	25,79
Trincheira L	4,68	28,94	0,80	0,8	17,57	18,52

Fonte: O autor.

Para o pavimento permeável o valor máximo encontrado para a altura foi de 0,385 m, sendo arredondado para 0,400 m (40cm), para facilitar na execução. O tempo encontrado de esvaziamento da camada drenante foi de 1,86h, valor aceito, uma vez que se situa abaixo do limite estabelecido de 12h.

• Proposta B

Como a proposta B conta apenas com o uso da trincheira de infiltração, segue abaixo a Tabela 2, apresentando um resumo sobre seu detalhamento e com um total de 1291,13 m³ de volume escoado.

Tabela 2 – Resumo de dimensões das trincheiras Proposta B.

Trincheira	Área Drenada (m ²)	Dimensões			Volume Necessário (m ³)	Volume Dimensionado (m ³)
		C	L	H		
Trincheira A	308,78	41,72	1,20	1,20	58,37	60,08
Trincheira B	610,61	42,89	2,80	1,20	137,65	144,11
Trincheira C	359,98	42,89	1,40	1,20	70,53	72,06
Trincheira D	744,91	50,20	2,90	1,20	170,21	174,70
Trincheira E	403,53	44,85	1,50	1,20	80,49	80,73
Trincheira F	1154,60	137,67	1,40	1,20	227,52	231,29
Trincheira G	1197,72	147,92	1,40	1,15	236,52	238,15
Trincheira H1	408,15	36,88	1,86	1,25	85,53	85,75
Trincheira H2	174,92	19,54	1,50	1,25	34,10	36,64
Trincheira I1	174,92	16,64	1,80	1,20	34,81	35,94
Trincheira I2	116,60	19,54	1,40	0,80	21,76	21,88
Trincheira J1	322,92	38,98	1,40	1,20	62,99	65,49
Trincheira J2	138,39	19,54	1,10	1,20	25,56	25,79
Trincheira L	104,91	28,94	0,80	0,80	17,57	18,52

Fonte: O autor.

5.1 Estimativa Orçamentária

Para a execução da Drenagem Convencional o valor total foi de R\$ R\$ 146.445,66 considerando toda a sua implantação em terreno com configuração natural. Para este caso e para os demais, foi desconsiderado o valor do pavimento em piso intertravado de R\$ 130.732,72, já que em ambos os casos está presente.

Tabela 3 – Orçamento Drenagem Convencional

Código - SINAPI	Item	Unidade	Quant.	Preço Unit (R\$)	Preço Total (R\$)
20096 / 06.18	Escavação Mecânica De Valas Ate Altura 4,0M	m ³	677,30	13,43	9.096,18



XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas

Outubro/2020 – Porto Alegre/RS

93361 / 05.18	Reaterro Mecanizado De Vala Com Escavadeira Hidráulica (Capacidade Da Caçamba: 0,8 M ³ / Potência: 111 Hp), Largura Até 1,5 M, Profundidade De 1,5 A 3,0 M, Com Solo (Sem Substituição) De 1ª Categoria Em Locais Com Alto Nível De Interferência. Af_04/2016	m ³	478,28	13,69	6.544,09
93379/05.18	Reaterro Mecanizado De Vala Com Retroescavadeira (Capacidade Da Retro: 0,26 M ³ / Potência: 88 Hp), Largura De 0,8 A 1,5 M, Profundidade Até 1,5 M, Com Solo (Sem Substituição) De 1ª Categoria Em Locais Com Baixo Nível De Interferência. Af_04/2016	m ³	199,28	15,30	3.049,03
94039	Escoramento De Vala, Tipo Pontaletamento, Com Profundidade De 1,5 A 3,0 M, Largura Menor Que 1,5 M, Em Local Com Nível Alto De Interferência. Af_06/2016	m ²	229,65	13,75	3.157,69
94043	Escoramento De Vala, Tipo Pontaletamento, Com Profundidade De 0 A 1,5 M, Largura Menor Que 1,5 M, Em Local Com Nível Baixo De Interferência. Af_06/2016	m ²	52,80	16,47	869,62
74164/004	Lastro De Brita	m ³	35,08	84,80	2.974,80
22001	CORTE E RECOMPOSICAO DE CAPA DE PAVIMENTO EM ASFALTO	m ²	256,85	47,14	12.107,91
Orse - 2461	Sinalização de vias com cone de pvc h=0.75m, porta peso e balde plástico (inclusive iluminação)	m	183,00	10,64	1.947,12
95567	Tubo De Concreto (Simples) Para Redes Coletoras De Águas Pluviais, Diâmetro De 300 Mm, Junta Rígida, Instalado Em Local Com Baixo Nível De Interferências - Fornecimento E Assentamento. Af_12/2015	m	66,00	72,26	4.769,16
95568	Tubo De Concreto (Simples) Para Redes Coletoras De Águas Pluviais, Diâmetro De 400 Mm, Junta Rígida, Instalado Em Local Com Baixo Nível De Interferências - Fornecimento E Assentamento. Af_12/2015	m	98,00	94,03	9.214,94
92221	Tubo De Concreto Para Redes Coletoras De Águas Pluviais, Diâmetro De 600 Mm, Junta Rígida, Instalado Em Local Com Alto Nível De Interferências - Fornecimento E Assentamento. Af_12/2015	m	183,00	244,75	44.789,25
83659	Boca De Lobo Em Alvenaria Tijolo Maciço, Revestida C/ Argamassa De Cimento E Areia 1:3, Sobre Lastro De Concreto 10Cm E Tampa De Concreto Armado	Un.	12,00	769,18	9.230,16
SEINFRA - C2019	Poço De Visita De Alvenaria P/ Galeria De Águas Pluviais Diam. = 1M E Profundidade= 4M	Un.	7,00	5271,43	36.900,01
99318	Chaminé Circular Para Poço De Visita Para Drenagem, Em Concreto Pré-Moldado, Diâmetro Interno = 0,6 M. Af_05/2018	Un.	7,00	256,53	1.795,71
TOTAL (R\$)					146.445,66

Fonte: O autor.

A proposta A, apresentou um custo total de R\$ 53.348,12, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Orçamento Drenagem Proposta A

Código - SINAPI	Item	Unidade	Quant.	Preço Unit (R\$)	Preço Total (R\$)
89885	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª categoria com escavadeira hidráulica (caçamba: 0,8m ³ /11hp), frota	m ³	534,77	7,40	3.957,30



XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas

Outubro/2020 – Porto Alegre/RS

de 3 caminhões basculantes de 14m ³ , dmt de 0,2km e velocidade média de 4km/h					
0	Aquisição de cascalho para execução de base	m ³	534,77	4,80	2.566,90
73881/001	Execução de dreno com manta geotêxtil 200g/m ²	m ²	6.591,61	5,47	36.056,11
74154/001	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria com trator sobre esteiras 347 hp e caçamba 6m ³ , dmt 50 a 200m	m ³	1314,65	4,15	5455,80
88549	Fornecimento e assentamento de brita 2-drenos e filtros mm	m ³	67,76	78,36	5312,02
TOTAL (R\$)					53.348,12

Fonte: O autor.

Para a proposta B o valor final foi igual a R\$ 36.504,97, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Orçamento Drenagem Proposta B

Código - SINAPI	Item	Unidade	Quant.	Preço Unit (R\$)	Preço Total (R\$)
89885	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª categoria com escavadeira hidráulica (caçamba: 0,8m ³ /11hp), frota de 3 caminhões basculantes de 14m ³ , dmt de 0,2km e velocidade média de 4km/h	m ³	1.535,89	7,40	11.365,59
-	Aquisição de cascalho para execução de base	m ³	1.535,89	4,80	7.372,27
73881/001	Execução de dreno com manta geotêxtil 200g/m ²	m ²	3.248,12	5,47	17.767,23
TOTAL (R\$)					36.505,09

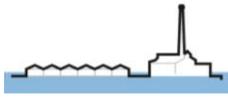
Fonte: O autor.

Vale ressaltar que os dispositivos da drenagem compensatória exigem um cuidado maior no que diz respeito a manutenção, como sugere Baptista et. Al (2005) os dispositivos compensatórios deverão ter suas manutenções anuais, para que assim seu uso atinja o total desempenho desejado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as propostas sugeridas, vale destacar pontos importantes das mesmas. A proposta A, apresentou um custo maior quando comparado com a outra proposta, porém ela traz como vantagem a menor alteração na configuração do terreno em relação ao sistema convencional, já que o pavimento já considerado pra ser implantado no condomínio não mudará, o que mudará é apenas a base em que esse pavimento será colocado. Já a B, com o custo de quase metade da A, faz o aproveitamento do espaço entre as divisões das vagas de estacionamento, assim harmonizando com o ambiente e não implicando em mudanças no Layout do condomínio.

Por fim, destaca-se a importância da presença de dispositivos de infiltração em áreas permeáveis, contribuindo com a redução dos potenciais volumes escoados, além de garantir por meio dessa infiltração haja um certo abastecimento do lençol freático presente.



Com as considerações feitas e os resultados expostos, espera-se que o trabalho tenha contribuído com o conhecimento e uma atenção maior em drenagem urbana, em especial, em técnicas de compensatórias de drenagem. Em futuras pesquisas existe a necessidade de novos dispositivos sejam considerados, ou até mesmo novas propostas que possam vir a surgir. Com isso, o estímulo do uso das técnicas compensatórias, como alternativa para drenagem, terá um papel de destaque ainda maior. Inclusive, em áreas já consolidadas se tornam cada vez mais necessárias diante das más consequências hidrológicas causadas pela urbanização.

REFERÊNCIAS

- CIRIA. (1996). *Infiltration drainage - Manual of good practice*. Roger Bettes Bsc PhD MCIWEM.
- DIETZ, M.E. (2007). *Low Impact Development Practises*. Revista Water, air and soil pollution.
- DORIGO, T. A.; NASCIMENTO, A. P. (2015). *Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2013): Revisão bibliográfica*. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS, São Paulo, v.4, n.3, p. 31-45, setembro-dezembro.
- IBGE. Cidades – Feira de Santana-Ba. (2018). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em: 10/06/2019.
- MIGUEZ, M. G.; MAGALHAES, L.P. (2010). *Urban Flood Control, Simulation and Management - an Integrated Approach*. Revista InTech. Maio.
- PHILIP, R. et al. (2011). *Kit de Treinamento SWITCH: Gestão Integrada das Águas na Cidade do Futuro Módulo 4 – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS: Explorando opções*. Editor ICLEI European Secreteriat GmbH. 1 ed. São Paulo.
- SILVA, K. C.; POLETO, C. (2017). *Drenagem Sustentável: Aspectos hidrológicos, Influência dos sedimentos e o Reequilíbrio dos ciclos naturais*. II Congresso Internacional de Hidrossedimentologia. naturais – Faculdade Integradas de Araraquara.
- TUCCI, C. E. M. (2005). *Inundações e Drenagem Urbana*. In TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C.(org.) *Inundações Urbanas na América do Sul*, ABRH, Porto Alegre.
- URBONAS, B.; STAHERE, P. (1993). *Stormwater Best Management Practices and Detetion*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 450p.
- ZAHED FILHO, K. (2006). *Medidas não estruturais de drenagem urbana*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, Junho.