

INFLUÊNCIA DO USO DE “PISCININHAS” NA REDUÇÃO E RETARDO DO ESCOAMENTO EM PRECIPITAÇÕES INTENSAS

ISABELLA SANTOS NASCIMENTO¹, ZACARIAS CAETANO VIEIRA²

¹Discente do Curso de Engenharia Civil, IFS, Aracaju SE, isanasto@gmail.com

²Mestre em Engenharia Civil e Ambiental, Professor do IFS, Aracaju SE, zacariascaetano@yahoo.com.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Diversas cidades brasileiras têm apresentado diversos problemas de inundações e enchentes decorrentes da ineficiência do sistema de drenagem urbana. Buscando auxiliar a drenagem urbana, diversas soluções alternativas têm sido buscadas, tais como as piscininhas. Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivos, simular a implantação de “piscininha” em um estacionamento de supermercado em Aracaju, analisando o impacto desse dispositivo no volume e retardo do escoamento frente à ocorrência de chuvas intensas. Foi utilizada uma piscininha de 55,1 m³ dimensionada pela lei de São Paulo e adotado chuvas hipotéticas com diferentes intensidades e durações. Foi estimado o volume de água jogado na drenagem urbana com e sem o dispositivo, e posteriormente, calculado o tempo de retardo para o início do escoamento. Os resultados mostram uma redução do volume escoado variando de 14,3% até 46,6% e um tempo de retardo variando de 4,29 até 4,66 minutos, dependendo da intensidade e da duração da chuva. Conclui-se que o uso em larga das piscininhas pode impactar na drenagem urbana, reduzindo o volume jogado na rede e retardando a ocorrência das vazões máximas.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem urbana, chuvas intensas, enchentes.

INFLUENCE OF THE USE OF "PISCININHAS" ON THE REDUCTION AND DELAY OF FLOW IN INTENSE PRECIPITATIONS

ABSTRACT: Several Brazilian cities have presented several problems of floods and floods due to the inefficiency of the urban drainage system. Seeking to assist urban drainage, several alternative solutions have been sought, such as piscines. In view of the above, this article aims to simulate the implementation of "piscininha" in a supermarket parking lot in Aracaju, analyzing the impact of this device on the volume and delay of runoff in the event of heavy rains. A 55.1 m³ piscine dimensioned by the law of São Paulo was used and hypothetical rains with different intensities and durations were adopted. The volume of water thrown in the urban drainage with and without the device was estimated, and subsequently, the delay time for the beginning of the runoff was calculated. The results show a reduction in the volume of the flow varying from 14.3% to 46.6% and a delay time ranging from 4.29 to 4.66 minutes, depending on the intensity and duration of the rain. It is concluded that the wide use of piscines can impact on urban drainage, reducing the volume thrown into the network and delaying the occurrence of maximum flows.

KEYWORDS: Urban drainage, heavy rains, floods.

INTRODUÇÃO

Conforme relata Nunes e Carara (2017) nosso país apresenta diversas regiões com histórico de inundações e alagamentos deixando muitas pessoas desabrigadas; sendo que nos últimos anos as regiões mais afetadas por esses desastres são as regiões sudeste e sul do país, gerando maiores

preocupações em combater estes problemas. O sistema tradicional de drenagem busca escoar o volume excedente o mais rápido possível para jusante, o que na prática apenas transfere os impactos para outros pontos, não resolvendo o problema e sendo eficaz apenas em curto prazo, visto que a médio e longo prazo surgirá à necessidade de expansão das redes, torna-se insustentável (KIPPER, 2015).

Atualmente várias alternativas têm sido buscadas no intuito de conter a geração das enchentes urbanas, dentre as quais pode-se citar: adoção de superfícies permeáveis, poços de infiltração, telhados verdes e os reservatórios de retenção, também chamados de “piscininhas” (VIEIRA; JÚNIOR; RIBEIRO, 2015). Aracaju, capital do estado de Sergipe, caracteriza-se por possuir diversos problemas de drenagem, e ratificando essa informação Goes, Jesus e Cardoso Júnior (2014), em 2014 identificados 57 pontos de alagamentos, sendo a grande maioria onde ocorre a maior concentração da população, visto que foi nessa região que se iniciou o processo de urbanização da cidade. Durante e após a ocorrência de precipitações intensas, diversas alternativas podem absorver volumes significativos de chuva, reduzindo e retardando consideravelmente o escoamento de águas pluviais para o sistema drenagem, como por exemplo, as “piscininhas”. Frente a essa situação, é imprescindível à adoção de práticas que visem tornar as cidades mais sustentáveis, como as citadas anteriormente. Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivos, simular a implantação de “piscininha” em um estacionamento de supermercado em Aracaju, analisando o impacto desse dispositivo no volume e retardo do escoamento frente à ocorrência de chuvas intensas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo. Para realização desse trabalho utilizou-se o estacionamento de um supermercado em Aracaju – SE (Figura 01) cuja área total é de aproximadamente 6121,5 m² conforme indicado por Vieira et al (2018).

Figura 1. Área de estacionamento de supermercado



Fonte: Vieira et al (2018)

Dados de pluviometria. Para desenvolvimento do artigo serão utilizadas as intensidades pluviométricas de Aracaju/SE para os períodos de retorno de 1, 5 e 25 anos, conforme a NBR 10844 (ABNT, 1989) indicadas na Tabela abaixo. E serão adotadas três durações de chuvas: 10 20 e 30 minutos.

Tabela 1. Intensidade pluviométrica para diferentes períodos de retorno

Local	Intensidade Pluviométrica (mm/h)		
	Período de retorno (anos)		
	1	5	25
Aracaju	116	122	126

Fonte: ABNT (1989)

Volume do reservatório (piscininhas): Considerando que a cidade de Aracaju/SE não possui um regulamento específico para dimensionamento do reservatório Vieira et al (2018) utilizaram a lei de São Paulo que traz a fórmula $V = 0,15 \times A_i \times IP \times t$, onde: V = volume do reservatório (m³); A_i = área impermeabilizada (m²); IP = índice pluviométrico (adotado como 0,06 m/h); t = tempo de duração da

chuva (igual a 1 hora). Esses autores chegaram a um volume de 55,10 m³, o qual será utilizado nesse trabalho.

Cálculo do volume escoado e tempo de retardo. Inicialmente calculamos a vazão, para as diferentes intensidade pluviométricas consideradas, utilizando a Equação 1, extraída de NBR 10844 (ABNT, 1989):

$$Q = (i \times A)/60 \quad (1)$$

Onde:

Q = vazão (L/min);

i = intensidade pluviométrica (mm/h);

A = área impermeável (m²).

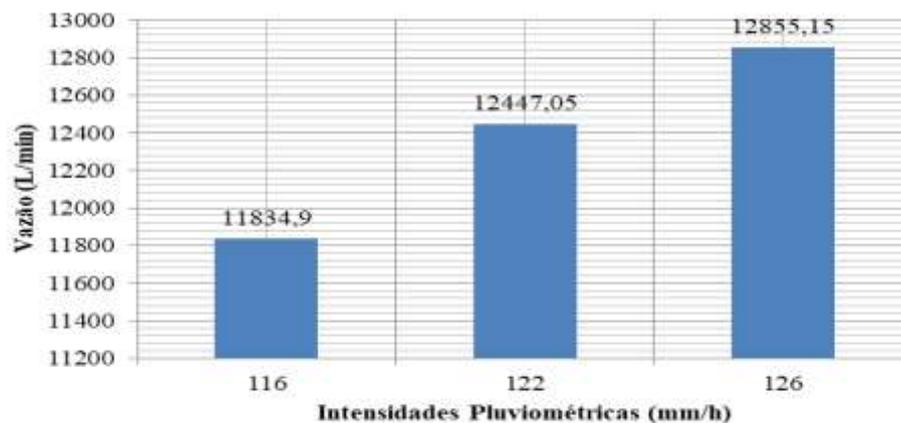
Em seguida, considerando as diferentes durações adotadas, estimo-se para cada evento, o volume de água jogado na rede de drenagem sem a “piscininha”, e refazem-se os cálculos simulando o uso de “piscininhas”.

A geração do escoamento no pavimento é praticamente imediata, pois a água incide sobre o mesmo, escorre para as caixas de inspeção com grelha e desta para rede de drenagem. No caso do uso de “piscininhas”, ocorre um retardo no início do escoamento, pois a chuva incide sobre o pavimento, escorre para o reservatório e só depois que esse enche se inicia o escoamento para a rede de drenagem. Esse retardo dependerá da intensidade e duração da chuva, bem como o volume do reservatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vazões para Diferentes Intensidades.

Figura 2. Vazões geradas em estacionamento de supermercado com área de 6121,5 m² em diferentes intensidades pluviométricas.

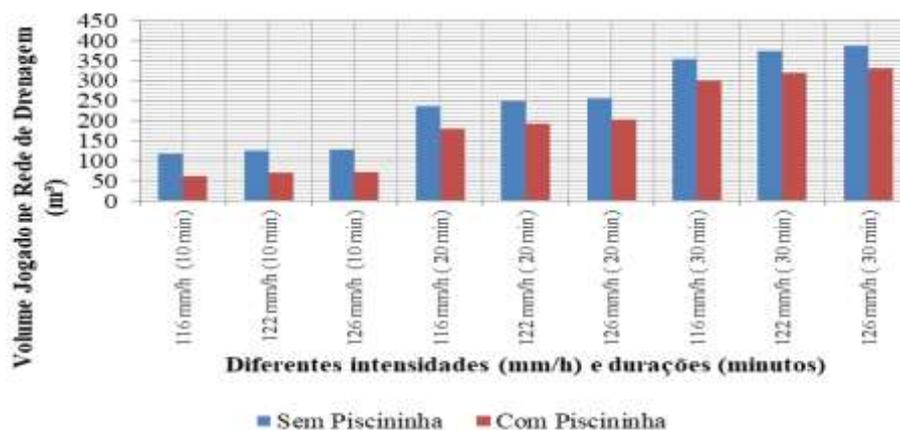


Fonte: Os autores (2020)

A vazão gerada é proporcional à área e a intensidade pluviométrica, ou seja, quanto maior esses parâmetros, maior a vazão gerada. Assim as vazões calculadas para a mesma área variaram, conforme Figura 2, de 11834,9 L/min para uma de intensidade 116 mm/h até 12855,15 L/min para uma intensidade de 126 mm/h.

Volumes jogados na rede de drenagem

Figura 3. Volumes jogados na rede de drenagem sem e com uso de piscininhas, em diferentes intensidades e durações de precipitação.

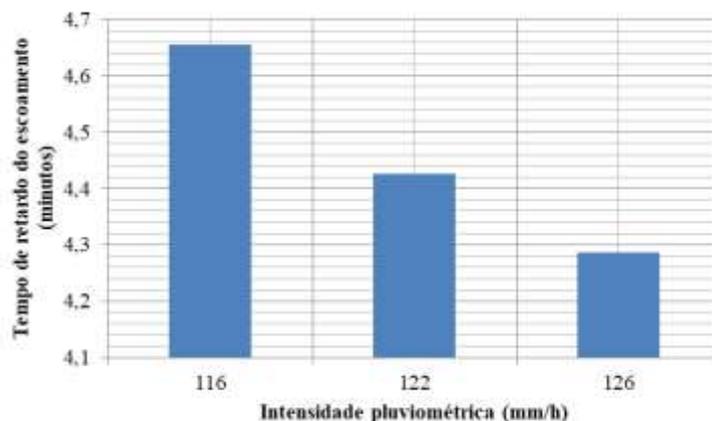


Fonte: Os autores (2020)

.Os volumes jogados na rede sem uso de piscininhas variou de 118,35 m³ (116 mm/h com duração de 10 minutos) até 385,65 m³ (126 mm/h para 30 minutos). Para os mesmos eventos considerando o uso de uma piscininha de 55,10 m³ os volumes jogados na rede de drenagem variaram de 63,25 m³ (116 mm/h com duração de 10 minutos) até 330,55 m³ (126 mm/h para 30 minutos).

Tempo de retardo do escoamento.

Figura 4. Tempo de retardo (em minutos) para diferentes intensidades pluviométricas (mm/h) em área de 6121,5 m² e volume de reservatório de 55,1 m³.



Fonte: Os autores (2020)

O tempo de retardo corresponde ao tempo necessário para que a piscininha seja cheia, e assim, comece a extravasar o excesso para a rede de drenagem. Esse tempo é diretamente proporcional à intensidade da chuva, e inversamente proporcional ao volume do reservatório. Considerando a intensidade pluviométrica de 116 mm/h o tempo de retardo variou de 4,29 minutos (126 mm/h) até 4,66 minutos (116 mm/h).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que a redução do volume de água jogado na rede de drenagem pela área do estacionamento mostrou-se relevante, variando de 14,3% até 46,6% sendo esse valor influenciado pela intensidade pluviométrica, duração da chuva e volume da piscininha.

O tempo decorrente do início da chuva até o momento em que começa a jogar na rede de drenagem variou de 4,29 até 4,66 minutos, a depender da intensidade da chuva e do volume do reservatório. Para chuvas com intensidades inferiores aos valores simulados, teremos um tempo de retardo maior, o que é positivo para drenagem urbana.

A utilização desse dispositivo em larga escala impacta positivamente o sistema de drenagem das cidades, visto que reduz o volume de água jogado na rede, bem como retarda a ocorrência da vazão máxima de cheia, aliviando o sistema.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT 1989. 13 p.
- Goes, J. H. D. A. de; Jesus, J. B. de; Cardoso Júnior, J. C. A. Mapeamento dos pontos de alagamento da cidade de Aracaju - SE. In: VII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2014, Sergipe. Anais do ENRHSE 2014. Aracaju: Embrapa, 2014. p. 85-88. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1001558/1/VIIenrehse.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- Kipper, A. Drenagem urbana: comparativo entre sistema tradicional, compensatório e de baixo impacto. 2015. 79f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
- Nunes, A. P.; Carara, L. Cadastro das Infraestruturas que compõem o sistema de drenagem pluvial: Estudo de caso: Avenida Pedro Zapelini - Tubarão/SC. 2017. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.
- Vieira, Z. C.; Silva Júnior, C. G. da; Santos, D. L.; Ferreira, M. S.; Coutinho, R. S. Simulação do uso de "piscininhas" em edificações e sua influência da drenagem urbana. In: XI ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE, 2018, São Cristóvão. Anais do XI ENREHSE. São Cristóvão: Editora UFS, 2018. p. 646 - 651.
- Vieira, Z. C.; Silva Júnior, C. G.; Ribeiro, S. N. Uso de telhado verde em edificações de Aracaju para redução do escoamento superficial. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL RESAG – GESTÃO DA ÁGUA E MONITORAMENTO AMBIENTAL, 2015, Aracaju, Anais do RESAG. Disponível em: <<http://www.resag.org.br/congressoresag2015/anais>>. Acesso em: 18 mar. 2020.