

## **UBERLÂNDIA COMO SMART CITY: PREVENÇÃO DE ENCHENTES ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE BUEIROS INTELIGENTES**

Juliana Fernandes Soares<sup>(1)</sup>; Raul José da Costa<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

Jufernandes13@yahoo.com

<sup>(2)</sup> Professor do curso de Arquitetura e Urbanismo- Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

Rauljc@unipam.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

O crescimento da população e a alta densidade nos centros urbanos promovem no espaço geográfico grandes transformações, principalmente no meio natural a qual foi inserida a cidade, e essa grande ocupação da área urbana traz consigo vários problemas ambientais. Essa perspectiva motiva o estudo sobre as precipitações pluviiais na cidade de Uberlândia - Minas Gerais- e procura descrever os impactos oriundos desta, que se manifestam atingindo as diversas classes sociais do município, independente de sua localização no perímetro urbano.

A cidade de Uberlândia, além de ter registrado nos últimos anos grandes índices pluviométricos em toda sua malha urbana, apresenta locais particulares onde há grandes pontos de alagamento de água durante o período das chuvas como a Avenida Governador Rondon Pacheco, Avenida Minervina Cândida e Avenida Getúlio Vargas.

Deste modo, a evitar os problemas gerados pelas enchentes nas vias citadas e demais pontos de alagamento, a cidade opta por se industrializar tecnologicamente, implantando em pontos estratégicos bueiros inteligentes. Junto com esse sistema, a fim de receber o título de Cidade Inteligente (Smart City), Uberlândia irá inserir as Smart Lixeiras, auxiliando em uma melhor coleta seletiva do lixo, e o sistema Easybus, facilitando o transporte público da população da cidade. Os interesses movidos sobre os bueiros inteligentes é foco central deste projeto, que visa descrever seu funcionamento, emprega-los em uma das principais avenidas da cidade (Avenida Getúlio Vargas) analisando custos de implantação em comparação com os prejuízos gerados pelas enchentes e minimizar os problemas causados durante as chuvas.

Portanto, o objetivo final deste estudo diz respeito à minimização das fortes consequências causadas pelas enchentes no sistema viário de Uberlândia através da implantação do sistema inteligente de bueiros de forma viável e adequada à realidade da cidade.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi construída através da análise feita sobre os índices pluviométricos registrados nos boletins meteorológicos da INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) - Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia e por dados da CIAAGRO.

A primeira etapa do trabalho consistiu no reconhecimento do local de estudo – Avenida Getúlio Vargas. Por conseguinte, foi necessário relatar os impactos causados pelas enchentes no local, nos últimos anos, através de dados e informações disponibilizados pela imprensa local e pelos sites meteorológicos nacionais.

A segunda etapa, por sua vez, consistiu na identificação dos principais pontos de alagamento através de dados das últimas chuvas, e identificando os pontos críticos na avenida passíveis de implantação do sistema de bueiros inteligentes, que consiste em um conjunto que capta qualquer resíduo em uma caixa coletora, permitindo apenas a passagem da água, a fim de evitar conseqüentemente o entupimento e as enchentes nos períodos de chuva, além de um sensor ligado a uma central que avisa quando os mesmos estão cheios e necessitam limpeza.

Por fim, os dados coletados através dos estudos, fundamentaram o cruzamento de informações necessárias para justificar a implantação do sistema de bueiros inteligentes que nada obstante ao alto custo, as benéficas comparadas aos prejuízos causados pelas enchentes serão maiores a um curto prazo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As transformações em uma cidade são frutos de seu crescimento populacional e industrial e deve-se associar seu crescimento em função do espaço, da urbanização e da população. Assim, Sassen 1998 *et al* Castells 2012 fomenta que cidades passam a ser concebidas como espaços geoeconômicos críticos para o acesso aos fluxos globais de conhecimento. Deste modo o conceito de cidade inteligente surge sobre a ótica de Washburn e Sindhu(2010):

“São aquelas que usam tecnologias de smart computing para tornar os componentes das infraestruturas e serviços críticos – os quais incluem a administração da cidade, educação, assistência à saúde, segurança pública, edifícios, transportes e utilities – mais inteligentes, interconectados e eficientes”. Washburn e Sindhu(2010).

Deste modo, Uberlândia tem atuado nesse campo a receber o título de cidade inteligente implantando sistemas como as smart lixeiras, easybus e bueiros inteligentes,

através de uma parceria com a Algar Telecom, Prefeitura de Uberlândia, Granja Marileusa e Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e através destes preceitos é que se pode evidenciar com a aplicação dos bueiros inteligentes na Avenida Getúlio Vargas a redução dos impactos ambientais causados durante os períodos chuvosos.

Segundo dados da mídia local TV Integração afiliada Rede Globo, nos últimos meses que tiveram períodos chuvosos, foram registrados índices pluviométricos de 700 a 800 milímetros de precipitação, ou seja, cerca de 260 mm mensais. Durante a última chuva foi registrado um índice de 30 a 40 mm que ocasionou pontos de alagamentos por toda a cidade. A Defesa Civil, juntamente com a Prefeitura e Cemig registraram durante esse período perda de veículos e queda de árvores sobre residências e carros. Em nota, verificou-se que um morador de Uberlândia teve seu muro levado pela tempestade, chegando a um prejuízo de R\$ 35 mil. A Prefeitura de Uberlândia afirmou que os danos poderiam ser amenizados caso as bocas de lobo estivessem limpas e desobstruídas para escoamento da água da chuva.

Contudo, os registros meteorológicos da CIIAGRO relatam que durante os últimos 25 anos a cidade tem recebido grandes precipitações de chuva como mostra a tabela abaixo.

CIIAGRO - Dados Mensais no período de 01/01/1981 até 02/12/2006						
Local: Uberlândia						
Mês	Dias	Dias de Chuva	Chuva Total	Média Mensal da Chuva	Chuva Máxima	Chuva Mínima
janeiro	806	385	6.627,0	254,9	126,0	1,0
fevereiro	734	323	4.480,0	172,4	88,0	1,0
março	806	324	5.029,0	193,4	96,0	1,0
abril	780	166	1.836,0	70,6	69,0	1,0
maio	806	63	712,0	27,4	60,0	1,0
junho	780	25	373,0	14,3	56,0	1,0
julho	806	11	163,0	6,3	43,0	1,0
agosto	806	36	297,0	11,4	44,0	1,0
setembro	780	98	928,0	35,7	77,0	1,0
outubro	806	204	2.451,0	94,3	82,0	1,0
novembro	780	275	4.361,0	167,7	129,0	1,0
dezembro	777	336	5.887,0	234,9	157,0	1,0

Tabela1: Índice Mensal de Chuvas em Uberlândia.  
Fonte: CIIAGRO

Deste modo, verifica-se que com o aumento de precipitações pluviais, o sistema de bueiros instalados na Avenida Getúlio Vargas que é o foco de nosso trabalho, não comporta o sistema de drenagem de uma chuva. No entanto, é necessário salientar que os problemas recorrentes, estão ligados intimamente com o descarte incorreto de lixo no perímetro urbano. Uma vez que os bueiros da cidade não possuem sistema de coleta interna para esses resíduos, isso gera o entupimento das vias e causa problemas de alagamentos e acesso da própria população no local.

Os bueiros inteligentes possui em seu sistema um reservatório inferior que faz a coleta de qualquer objeto sólido escoado durante as chuvas, permitindo assim somente a drenagem, sem ocasionar danos ambientais e de alagamentos. Assim, a implantação desse sistema prevê



colocar a solução em módulos que se encaixam nos bueiros antigos, de forma que o volume de resíduos poderá ser monitorado e cruzado com outras informações exteriores como previsão do tempo e um sensor de ambiente. Vale ressaltar que apesar da tecnologia ainda ser nova no mercado, seu custo de implantação está ligado com o seu tempo de retorno. Deste modo, o valor do investimento depende da quantidade de bueiros substituídos. A cidade de Poços de Caldas (MG) vai despender dessa nova tecnologia instalando um sistema de 250 coletores por toda a cidade, conseguindo captar em torno de 20 toneladas de resíduos durante as chuvas. Em ressalvo Rio de Janeiro já sancionou a Lei N°858/2014 que obriga a substituição de qualquer bueiro pelo novo sistema.

Deste modo, Uberlândia, hoje conta com 2215 bueiros limpos dos 4465 existentes para a nova implantação do sistema, sendo que destes foram retirados cerca de 50 mil toneladas de entulho e 7515 toneladas de massa verde (folhas e galhos). Assim, a implantação dos bueiros na Avenida Getúlio Vargas irá minimizar os problemas dos alagamentos na área, evitando menos danos na malha urbana durante os períodos chuvosos.

#### 4. CONCLUSÕES

(I) A Avenida Getúlio Vargas necessita de estruturas que forneça um melhor e mais eficaz sistema de drenagem das águas pluviais evitando enchentes e seus respectivos prejuízos para o município e a população.

(II) Há de se considerar a implantação dos bueiros inteligentes capazes de acusar o acúmulo de lixos orgânicos e inorgânicos através de sensores, evitando que nos períodos chuvosos os mesmos permaneçam entupidos e incapazes de escoar a água da chuva.

#### 5. REFERÊNCIAS

- 1-AGROMETEOROLÓGICAS, Centro Integrado de Informações. **CIAGRO**. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>>. Acesso em: 26 ago. 2017.
- 2-Castells, M. (2012). A sociedade em rede (6a ed.) São Paulo: Paz e Terra. METEOROLOGIA, Instituto Nacional de. **INMET**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 27 ago. 2017.
- 3-Sassen, S. (1998). As cidades na economia mundial. São Paulo: Studio Nobel
- 4-Washburn, D., & Sindhu, U. (2010). Helping CIOs understand “smart city” initiatives: defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO. Cambridge: Forrester Research. Recuperado em 18 de junho de 2012, de [http://www-935.ibm.com/services/us/cio/pdf/forrester\\_help\\_cios\\_smart\\_city.pdf](http://www-935.ibm.com/services/us/cio/pdf/forrester_help_cios_smart_city.pdf)