

A TECNOLOGIA BIM APLICADA NA COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS: UMA ANÁLISE DO CASO DO CENTRO DE CONVENÇÕES DO UNIPAM

Laís Cristina Pádua de Andrade ⁽¹⁾; Renata Aparecida Vaz Rodrigues ⁽²⁾

⁽¹⁾ Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

laispadua@unipam.edu.br

⁽²⁾ Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

renatavr@unipam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Compatibilizar projetos de uma edificação é uma etapa que deve preceder a execução da mesma, para evitar situações desagradáveis no canteiro de obras que podem até comprometer o conforto dos usuários. Essa prática é de responsabilidade do coordenador técnico de projeto e serve para analisar, verificar e corrigir interferências físicas entre as diferentes exigências de um projeto (RODRÍGUEZ, 2005).

A tecnologia BIM – *Building Information Modeling* – é uma alternativa que facilita a identificação de discordâncias projetuais na etapa de planejamento, como é o caso do *software* Autodesk Revit Architecture 2016. De acordo com EASTMAN et al. (2014), BIM, que em português significa Modelagem da Construção através da Informação, representa um grande avanço à arquitetura, engenharia e construção pelo de fato de oferecer virtualmente o modelo da edificação com a geometria exata e os dados importantes para dar suporte à construção e à obtenção de insumos. Assim, o BIM reúne características que contribuem em todas as fases de da obra, possibilita a redução de custos e prazos e controla a qualidade do projeto e da execução.

Detectar interferências no projeto com BIM oferece mais vantagens que o método tradicional em duas dimensões. Desse modo, o uso do BIM nos escritórios vem aumentando cada vez mais, tanto que uma pesquisa nos EUA, realizada em 2007, apontou que 74% dos escritórios de arquitetura americanos estavam utilizando modelagem em 3D e ferramentas BIM (EASTMAN et al., 2014).

Essas aplicações possuem aspecto muito próximo da realidade e as imagens modeladas e renderizadas em 3D possibilitam ao Arquiteto garantir maior qualidade do projeto e permite que o cliente visualize como será a edificação. Logo, o BIM também é uma inovação da arte de projetar em Arquitetura. PAIVA (2016) afirma que as ferramentas BIM são eficientes porque impossibilitam incompatibilidades projetuais por meio da elaboração do

empreendimento em três dimensões e detecta interferências automaticamente nos projetos de diferentes disciplinas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho está sendo desenvolvido no XVIII Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), com término previsto para março de 2018. A pesquisa analisa a utilização da tecnologia BIM na compatibilização de projetos, por meio da representação do projeto do Centro de Convenções e Eventos (CCE) do UNIPAM utilizando o *software* Autodesk Revit Architecture. Os projetos originais foram desenvolvidos utilizando o *software* de desenho digital AUTOCAD; logo, pretende-se discorrer sobre a eficiência do BIM na detecção de discordâncias entre os projetos arquitetônico e estrutural.

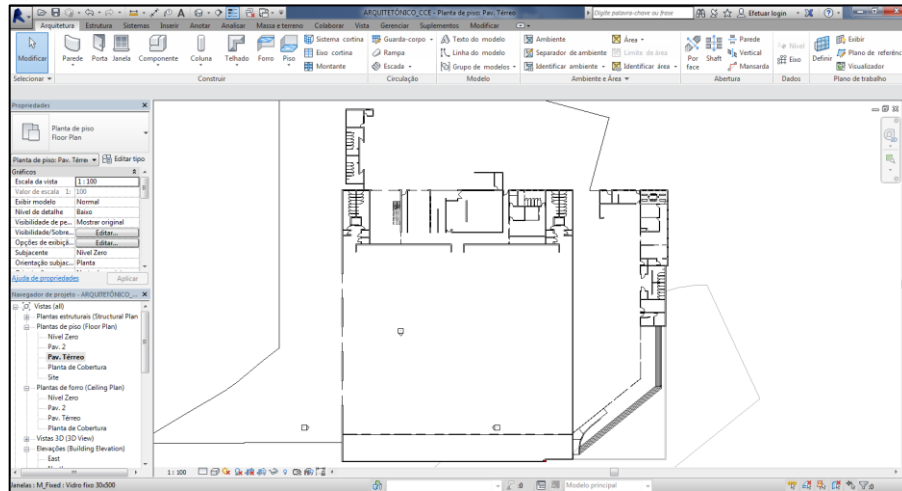
O projeto do CCE foi desenvolvido por professores do UNIPAM, na área de engenharias e arquitetura, com a participação do laboratório de aprendizado e desenvolvimento de projetos, o LARE. A obra está sendo executada em um terreno de 40.000 m² localizado no entroncamento que liga as rodovias MGT-354 com a PMS-020, em Patos de Minas. A edificação terá cerca de 6.000 m² de construção, ambientes multiusos com capacidade para até oito eventos simultâneos e estacionamento com quase 1000 vagas. A expectativa para conclusão da obra é em 2018.

Primeiramente, o Projeto Arquitetônico foi representado no REVIT 2016 e posteriormente iniciou-se a representação dos elementos estruturais concomitantemente à compatibilização, para identificar possíveis discordâncias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro resultado obtido com a utilização do REVIT foi a representação do Projeto Arquitetônico, como pode ser visto nas figuras 1 e 2.

Figura 1 - Planta Baixa do CCE desenvolvida no REVIT.



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Figura 2 - Vista 3D do CCE no REVIT.

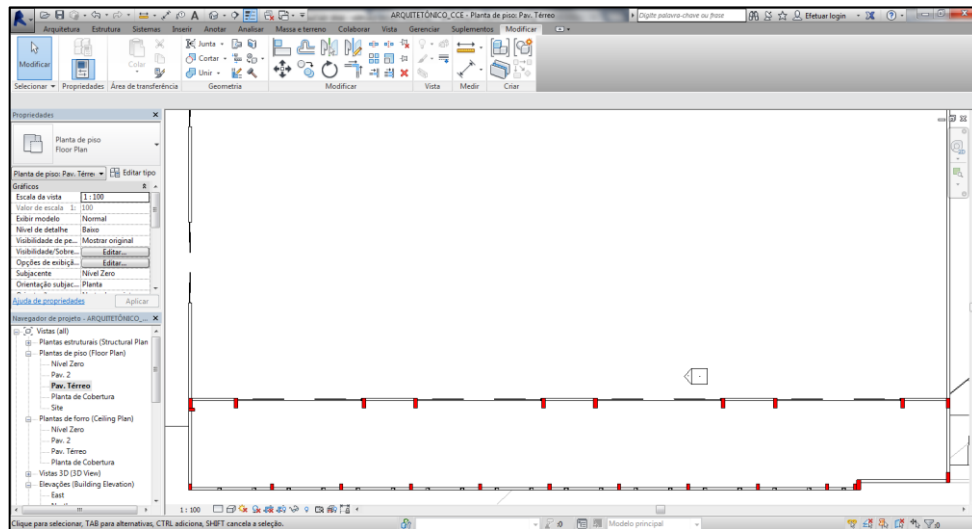


Fonte: Elaborado pela autora (2017)

O Revit gera, automaticamente, o edifício em três dimensões quando a planta baixa é desenhada e com objetos parametrizados, conforme mencionado por Eastman et al. (2014) e Paiva (2016).

As fundações não foram consideradas na compatibilização, apenas a estrutura que fica acima do nível do solo foi representada, mas não foi concluída ainda. Ainda assim, os resultados com o projeto Estrutural já começaram a ser obtidos. Foi iniciada a locação dos pilares, como mostra a figura 3. Concomitante à colocação dos pilares e vigas está sendo feita a compatibilização entre a Arquitetura e a Estrutura, isto é, a análise de interferências.

Figura 3 - Detalhe dos pilares, em vermelho, já inseridos no projeto arquitetônico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Não foram encontradas interferências entre o Projeto Arquitetônico e o Projeto Estrutural, esse fato se deu principalmente pelo envolvimento entre a equipe de arquitetura e engenharia, que alinharam os projetos através de várias reuniões até a entrega final do projeto. O acompanhamento da obra também comprovou que até o presente momento não ocorreram atrasos por causa de retrabalhos nem desperdício de materiais e de mão de obra.

4. CONCLUSÕES

- (i) a modelagem com o BIM oferece grandes vantagens, principalmente pelo fato de os objetos do software serem parametrizados;
- (ii) verificou-se que o REVIT é um software bastante eficiente na representação do projeto arquitetônico, pois gera automaticamente a edificação em três dimensões e oferece a possibilidade de aplicar materiais aproximando-se da realidade;
- (iii) o programa também se mostrou vantajoso porque ao fazer uma alteração em uma vista ou planta, automaticamente todas as outras são modificadas;
- (iv) é possível conhecer a edificação em três dimensões e ter uma noção de como ficará antes mesmo dela ser concluída;
- (v) não foram encontradas interferências entre a Arquitetura e a Estrutura do CCE.
- (vi) o bom entrosamento entre equipes multidisciplinares envolvidas no projeto foi fator determinante para a compatibilização entre a Arquitetura e a Engenharia.



REFERÊNCIAS

EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM: Um guia de Modelagem da Informação da Construção para Arquitetos, Engenheiros, Gerentes, Construtores e Incorporadores**. São Paulo – SP: Bookman, 2014. 483 p. Tradução de Cervantes Gonçalves Ayres Filho.

PAIVA, D. C. S. **Uso do BIM para Compatibilização de Projetos: Barreiras e Oportunidades em uma Empresa Construtora**. 2016. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, UFRN, Natal, 2016. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/3311/16/BIM-compatibiliza%C3%A7%C3%A3o-projetos-Paiva-Daniel-Artigo.pdf>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

RODRÍGUEZ, M. A. A. **Coordenação Técnica de Projetos: Caracterização e Subsídios para sua Aplicação na Gestão do Processo de Projeto de Edificações**. 2005. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/102898/221661.pdf?sequence=1>>. Acesso em 09 de fevereiro de 2017.



APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM COMO FERRAMENTA DE VISUALIZAÇÃO DE REALIDADE VIRTUAL NA ARQUITETURA: ESTUDO DE CASO DO CENTRO DE CONVENÇÕES DO UNIPAM

Rodrigo Araujo Moraes⁽¹⁾; Renata Aparecida Vaz Rodrigues⁽²⁾

⁽¹⁾ Graduando em Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
rodrigoam@unipam.edu.br.

⁽²⁾ Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
renatavr@unipam.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Desde a origem da humanidade, a representação através de desenhos e símbolos foi de suma importância para as civilizações, pinturas rupestres retrataram a necessidade da escrita para simbolizar a fala, que posteriormente passaram a ser aplicadas como representativos das edificações que seriam construídas.

A arquitetura, ao expressar a intervenção do homem na natureza, converte-se em um produto da cultura universal. Essa condição possibilita enquadrá-la em uma tendência mais geral, que considera todo fenômeno cultural como um sistema de comunicação, dotado de uma linguagem própria, a questão da informação e da percepção visual são colocadas como recursos que requerem um aprendizado, pois a linguagem gráfica é um sistema de grande importância para a engenharia e arquitetura. (CORONA MARTÍNEZ, 1969).

Segundo Sampaio, Henriques e Martins (2010), a representação gráfica virtual em três dimensões supera o desenho bidimensional devido ao seu aspecto interativo e contribui positivamente para uma melhor compreensão da configuração espacial e estrutural do ambiente representado e para o suporte à tomada de decisões, baseadas em comparações visuais das soluções de projeto. A modelação de projetos arquitetônicos tem ganhado uma importância crescente na área da construção civil, entretanto o resultado nem sempre é satisfatório.

Maquetes eletrônicas tem como principal intuito facilitar o processo de criação e otimizar a percepção de projeto tanto para profissionais como para leigos. Segundo Ferreira (2007), o projeto pode ser visto como uma forma organizada de informações que devem ser compartilhadas pelos intervenientes na construção do objeto. A tecnologia BIM (Building Information Modeling), é encontrada em *softwares* paramétricos como o Revit Architecture (da Autodesk) e o Archicad (da Grafisoft). O Revit é uma plataforma da Autodesk que usa a



tecnologia BIM, é um software de design de projeto de arquitetura e engenharia e um sistema completo de documentação do projeto que suporta todas as fases do processo.

O conceito BIM envolve a geração e gestão de uma representação digital de características físicas e funcionais de uma edificação, apoiando arquitetos, engenheiros e construtores a melhor cooperarem e planejarem o projeto, desde os seus primeiros estágios conceptuais até à sua demolição (JUSTI, 2008).

Diante das vertentes apresentadas é notória a importância da tecnologia na dinamização do processo de criação, percepção e entendimento de projetos de arquitetura, desde a migração da representação em pranchetas de desenho manual para os *softwares* de desenhos bidimensionais até representações tridimensionais e experiências de realidade virtual.

Este trabalho tem como principal premissa avaliar o uso da realidade aumentada como complemento à tecnologia BIM, utilizando uma metodologia para criação de ambientes virtuais tridimensionais que atuam como uma ferramenta para otimizar a interação entre usuário e *software*. Para tanto, o objetivo específico deste trabalho é verificar a influência da percepção de projeto utilizando a tecnologia BIM como ferramenta de visualização da realidade virtual no projeto arquitetônico do Centro de Convenções do UNIPAM.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foram feitas pesquisas qualitativas e consultas por meio de revisão bibliográfica verificando o estado da arte, através livros e manuais de pesquisadores renomados acerca do assunto abordado. Com o estudo aprofundado do tema a partir das referências bibliográficas foi reproduzido o projeto do Centro de Convenções do UNIPAM (Figura 1) no *software* Revit Architecture, uma plataforma da Autodesk que usa a tecnologia BIM, e posteriormente a criação de uma plataforma que possibilita a utilização da realidade virtual concomitantemente à plataforma BIM.

Foi adotada a metodologia de pesquisa utilizada por Dinis (2016), posteriormente à representação do estudo de caso, onde através de uma experiência prática com óculos estereoscópicos e sucessivamente o preenchimento de um inquérito pelo utilizador final, se avaliou o grau de percepção e entendimento da avaliação do projeto de arquitetura.



Figura 1 – Centro de Convenções

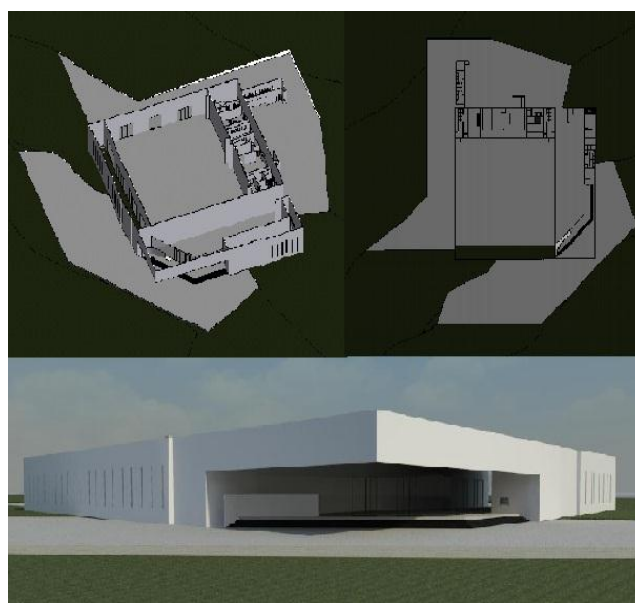


Fonte: UNIPAM (2016)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o software Revit Architecture foi feita a representação em três dimensões do Centro de Convenções do Unipam, inicialmente foram criados dois platôs no terreno para a implantação do empreendimento conforme projeto de movimento de terra fornecido pelo Unipam, em seguida foram levantadas as alvenarias, pilares e lajes, abertura dos vãos de portas e janelas e a inserção dos mesmos, a criação de escadas e rampas, piso, forro e a inserção de pontos de iluminação (Figura 2).

Figura 2 – Centro de Convenções



Fonte: Do Autor (2017)



Após a geração da plataforma compatível com a RV foi feita uma experiência prática com quinze voluntários cujas limitações eram não terem formação ou experiência na área da engenharia/arquitetura. Através dessa análise quantitativa foi avaliado o grau de entendimento de projeto em relação ao projeto em três dimensões, 85% dos entrevistados relataram que tiveram uma visão/entendimento de projeto superior com a apresentação em RV em detrimento à representação do projeto em três dimensões.

4. CONCLUSÕES

- (i) analisando a modelagem entende-se a obra como um todo, possibilitando uma noção do empreendimento em sua fase final antes da sua construção;
- (ii) imersões como esta são de suma importância para todos aqueles que estão envolvidos com o projeto, tanto para os profissionais de engenharia e arquitetura quanto os clientes, facilitando a visualização e contribuindo para as vendas do setor imobiliário;
- (iii) a realidade virtual é uma tecnologia que desperta interesse para o setor e pode ser usada como ferramenta adicional na busca pela melhoria dos processos.

REFERÊNCIAS

CORONA MARTÍNEZ, Alfonso. **Notas sobre el problema de la expresión en arquitectura**. Buenos Aires: EUDESA, 1969.

DINIS, Fábio Alexandre Matoseiro. **Desenvolvimento de processos de interação entre tecnologia BIM e equipamentos de Realidade Virtual e sua aplicabilidade**. (2016).

FERREIRA, S. L. **Da engenharia simultânea ao modelo de informações de construção (BIM): contribuição das ferramentas ao processo de projeto e vice-versa**. Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Curitiba: 2007.

JUSTI, Alexander Rodrigues. **Implantação da plataforma Revit nos escritórios brasileiros**. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 3, n. 1, p. 140-151, 2008.

SAMPAIO, A. Z., HENRIQUES, P. G., MARTINS, O. P. **Virtual Reality Technology Used in Civil Engineering**. São Paulo: v. 2, p. 18-25, 2010.

UNIPAM. **Centro de convenções do UNIPAM**. Disponível em: <https://www.unipam.edu.br/noticia_detalhada.php?id=NDA0NQ>. Acesso em: 04 fev. 2017.



CINEMA, ARQUITETURA E PERCEPÇÃO ESPACIAL

Adriane Silvério Neto⁽¹⁾; Alexandre da Silva Ferreira⁽²⁾, João Paulo Alves de Faria⁽³⁾, Stael Virgínia Guimarães Ferreira⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Me. Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
adrianesn@unipam.edu.br

⁽²⁾ Graduando em Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
alexandresf@unipam.edu.br

⁽³⁾ Esp. Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
joapaf@unipam.edu.br

⁽⁴⁾ Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
staelvgf@gmail.com

INTRODUÇÃO

O artigo procura analisar o diálogo entre arquitetura e cinema a partir dos elementos Espaço e Indivíduo em produções cinematográficas como meio de percepção espacial onde a trama se insere. O aspecto artificial do cinema autoriza essa arte a promover, propositadamente distorções do tempo, que acelera ou retarda uma cena, que cria espaços inexistentes, que hora parecem ser reais, hora inventados pela mente humana. Dessa forma, a interface entre arquitetura e cinema surge como forma de expressão que ultrapassa a fronteira física da arquitetura e não se limita à cenografia ou locação que necessariamente reproduz a realidade construída dos espaços. O cinema assume então o papel de expressar a relação entre o homem, os espaços e a capacidade deste último se transmutar em função das experiências sensoriais e a percepção que surge disto. Sendo assim, o cinema encontra-se livre para fazer tais distorções como forma de apresentar aos expectadores uma história onde espaço e tempo não necessariamente seguem a linha cronológica.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia foi desenvolvida através da análise fílmica e da aplicação de cartografias espaciais, através da teoria de percepção urbana de Kevin Lynch para os filmes: Cidade de Deus (2002 – Fernando Meirelles); Elefante (2003 – Gus Van Sant) e Trilogia das Cores - A Liberdade é Azul; A Igualdade é Branca; A Fraternidade é Vermelha (1992/4 - Krzysztof Kieślowski). Essa primeira pesquisa não pretende descrever a narrativa original dos filmes, mas intenciona compreender como o roteiro, cenário e edição colaboram para a construção imaginária e sensorial do espaço fílmico (pelo expectador) através da articulação de elementos como pessoas, tempo e espaço.

As leituras dessas cartografias foram associadas à teoria de Kevin Lynch (1999) e seus estudos sobre percepção ambiental, evidenciando os aspectos estruturais existentes na relação

do homem com o espaço. Trata-se de analisar os diversos aspectos que compõem a estrutura espacial de cada filme, sob o ponto de vista da arquitetura. Nos três filmes há um jogo de fragmentos que geram “percursos” e suas sobreposições e junções que compõem complexas estruturas-espaciais distintas. Em seu livro *A Imagem da Cidade*, publicado originalmente em 1960, ele estuda a dinâmica de três cidades e as relações estabelecidas com seus moradores, através do processo de imagem mental. Lynch (1999) traz alguns conceitos que fornece contribuições consideráveis ao estudo das representações espaciais, como o de legibilidade, que seria as percepções individuais e coletivas dos cidadãos, o uso das representações cartográficas da cidade, e o de imaginabilidade, que seria a característica de determinado objeto físico evocar uma imagem mental. Para Kevin Lynch, em uma cidade existente há vários mapas, plurais formados por cada grupo social e/ou habitante. Para cada um destes há uma cidade que conhecemos, uma cidade de nos emociona, uma cidade que usamos (funcional) e entre elas, há vazios, sobreposições e fronteiras (físicas ou imaginárias).

A posterior confecção de mapas-estruturais foi proposta como forma de representação gráfica dos autores, permitindo a observação da diversidade estrutural/espacial de cada filme. Eleger as representações cinematográficas como um ponto de convergência entre a Arquitetura (como Espaço) e o Cinema (como Representação), propondo uma pesquisa sobre a percepção espacial que seja capaz de permitir o convívio sensorial entre o homem, espaço e tempo. Nos filmes, o elemento que alimenta a produção dos mapas gráficos para leitura da estrutura espacial é principalmente a trajetória dos personagens em função da narrativa das produções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Filme “Cidade de Deus” apresenta como espaço urbano, as atividades e circulação de personagens, através da experiência espacial de Buscapé, o narrador/personagem principal que apresenta uma favela carioca imaginária, assumindo um papel de linha guia, através de seu próprio corpo para tomadas de decisões que constroem um território duro, carregado de problemas sociais.

A narrativa de Buscapé é construída por um conjunto de histórias-fragmentos que não segue os percursos narrativos clássicos de uma trama linear. Assim também é o lugar onde ele vive, em uma cidade á margem da cidade, caso da maioria das favelas que, por sua vez são compostas barracos feitos com fragmentos construtivos. Buscapé está vivendo o presente e recorre aos acontecimentos passados narrando a trama de cada personagem, quase que de forma labiríntica, assim como as favelas em geral, o lugar onde mora para reconhecer suas



possibilidades futuras no mundo do crime ou na carreira de fotógrafo profissional. Em suas histórias, Buscapé também narra todo o percurso do bairro que nasce como um conjunto habitacional regular, com todas as casas padronizadas, e termina como uma favela heterogênea e desordenada. Inserir o narrador no papel de um personagem controlador do tempo e espaço é uma forma de permitir que o mesmo possa confrontar-se com as possíveis alternativas de escolhas de futuro, assim como deixar os espectadores conscientes dos processos e resultados da trama, que vai traçando esse desenho até então confuso e anárquico. A Trilogia das Cores são três filmes diferentes, com uma unidade estética e uma mesma ordem discursiva, onde as cores anunciam os ideais da Revolução Francesa de Liberdade (azul), Igualdade (branca) e Fraternidade (vermelha). Essas cores são também focos narrativos diferentes e uma paleta de temperamentos fílmicos. Um filme não é a continuação de outro, como habitualmente muitas trilógias se estruturam, apresentando mesmo enredo, personagens e cenário. Cada filme possui sua própria história. São três filmes independentes entre si, que de certa forma parecem compor um quarto filme onde todas as histórias podem se convergir. A liga de convergência se dá pelos fragmentos fílmicos que invadem uns aos outros, plantando no espectador a sensação de que qualquer história, pode estar conectada à qualquer outra história. Qualquer cena, qualquer acontecimento pode ser o ponto de partida para outra trama (filme). Um filme não se fecha em si, mas se posiciona como uma obra aberta. Fragmentos são também enquadramentos na trilogia de Kieslowski. Recortes espaciais adquiridos pela visão delimitada de um espelho, de uma janela, e até mesmo de reflexos de uma colher de chá ou de um porta-retratos. Esses recortes, constroem espaços sensíveis para o olhar que deve estar atento aos detalhes. No caso de A Liberdade é Azul os fragmentos musicais são tão expressivos para a exposição emocional da personagem Julie (Juliette Binochi) que praticamente cria uma ambientação espacial física como um modo de habitar transitório. Se em Cidade de Deus, o passado era revisado para traçar possibilidades para o futuro, na Trilogia das Cores o passado não é retomado. O foco é o presente.

Elefante é um dos filmes da “Trilogia da Morte” do cineasta americano Gus Van Sant, baseado em fatos reais de uma tragédia para a construção de uma ficção. A escola dos estudantes armados que atiram contra colegas e professores é uma escola também fictícia que o espectador apreende através de vários trajetos efetuados por alunos dessa instituição. O cineasta opta por apresentar uma estética que adota o mínimo de recursos de edição, para expor um momento inicialmente banal de um cotidiano urbano qualquer. A trama, que se



passa predominantemente na escola com planos longos, poucos cortes, cenas limpas e som quase puro, representa como clímax do filme um dia na vida desses estudantes e é contada de vários pontos de vista, pois os trajetos sofrem mudanças de percursos conforme as ações de seus personagens e nos encontros.

Ao contrário de Cidade de Deus onde se conta a história de cada personagem, em Elefante, não somente os atores, mas os personagens são anônimos, as informações que adquirimos sobre cada um integrante é tão pouco, que parece haver pretensamente um desejo de enigma e distanciamento sobre eles. O que se sabe são eventos de um presente que interrompem o futuro de maneira irreversível.

CONCLUSÕES

(i) No cinema, o tempo e os percursos geram combinações que comprometem a percepção da estabilidade e a previsibilidade dos trajetos e acontecimentos. Tem-se o hábito de pensar que os acontecimentos são lineares, mas na cidade, inúmeras histórias são vividas simultaneamente ; (ii) Cada filme procura uma forma de simular essas histórias paralelas, que podem ou não se encontrar. Esta é a conexão dos três filmes eleitos aqui, que traçam roteiros e edições distintamente diferentes para retratar estéticas e narrar histórias paralelas, sem perder a lógica entre tempo, espaço e indivíduos; (iii) Em todos os filmes, há o ponto de encontro entre essas histórias paralelas e as inúmeras possibilidades de percepção do espaço ao redor.

REFERÊNCIAS

AMV, de Jesus. **Do Corpo Sensível ao Território Inteligível no Filme “Cidade de Deus”**.

Dissertação de Mestrado: UNIP, 2008. Disponível em:

http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=126401.

Visitado em: setembro de 2017.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MARQUES, João Gabriel. **Decifrando o Elefante: Uma Análise Fílmica de Um Massacre e Seus Personagens**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XIX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste. Vila Velha - ES, 2014. Disponível em: <http://www.portalintercom.org.br/anais/sudeste2014/resumos/R43-1424-1.pdf>. Visitado em: setembro de 2017.

SAVERNINI, Érica. **Kieslowski no Paraíso**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – BH/MG – 2 a 6 Set 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/4091348/kieslowski_no_paraiso. Visitado em: setembro de 2017.

ESTUDO DE CASO UDIBIKE:

sistema de compartilhamento de bicicletas de *Uberlândia*.

Izabela de Deus Andrade⁽¹⁾; Mara Nogueira Porto⁽²⁾

⁽¹⁾ Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
izadedeusandrade@gmail.com

⁽²⁾ Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
maraporto@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos questionamentos que surgiram durante o início do século XXI é a respeito de mobilidade urbana. Repensar o modelo de deslocamentos cotidianos imposto nos anos passados pode ser a solução de problemas atuais no trânsito. Para enfrentar esse desafio vivenciado por muitas cidades e países faz-se necessário um pensamento coletivo e menos individualista. O modelo adotado pelo mundo, onde o foco principal é o carro, acabou por deixar veículos de massa¹ e com menos emissão de gases poluentes sem incentivos financeiros e em condições precárias de circulação.

São realizadas anualmente conferências, congressos, fóruns mundiais a fim de traçar planos para formular um melhor planejamento urbano para o futuro das cidades, em busca de melhorias na qualidade de vida. O principal enfoque da maior parte desses encontros anuais é pensar a sustentabilidade ambiental, melhorias e alternativas para suprir o crescimento demasiado do volume de carros nas cidades, buscando reflexões sobre uma melhor adaptação do uso de transportes coletivos e outros meios de locomoção.

Esse trabalho busca analisar e trazer à tona o modal bicicleta. É fato que não se tem um resultado apenas com o uso da bicicleta, porém o processo de melhoria da mobilidade urbana passa por ela. Ao passo que são apresentadas como alternativa de transporte, já há países que implantaram políticas públicas para o uso da bicicleta, planejando ciclofaixas e ciclovias para deslocamento seguro e de fácil acesso.

¹ É considerado veículo público de massa os trens, metrô e barcos. O ônibus não entra nessa consideração. (ANDRADE, et. Al. 2016).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de caso foi realizado em Uberlândia/MG onde foi criado o projeto UdiBike, no qual é uma parceria público-privada, entre a Prefeitura de Uberlândia, a empresa de telefonia Algar Telecom, o Instituto Algar, Tembici² e o bairro Granja Marileusa³. O projeto foi inaugurado em abril de 2016 e recebeu o nome de UdiBike, em um primeiro momento, foram distribuídas 40 bicicletas em quatro estações localizadas em pontos estratégicos da cidade: Centro de Tecelagem, cruzamento das avenidas Rondon Pacheco e João Naves de Ávila, Teatro Municipal e bairro Granja Marileusa (alto da avenida Floriano Peixoto).

Foi feito o contato com os propositores do projeto de compartilhamento e seus parceiros, para melhor compreensão, houve reuniões e entrevistas para esclarecimento de detalhes a mais sobre o compartilhamento de bicicletas. O estudo buscou compreender a metodologia de funcionamento do UdiBike e a relação dos usuários com o projeto.

Nos dias 10,11, 12 de julho e 26 e 27 foi feita a aplicação de questionários que se baseiam em saber qual faixa etária mais utiliza o transporte e para qual finalidade. Além disso o questionário possibilitou saber em qual escala foi a melhoria da mobilidade sentida pela população uberlandense que faz uso das bicicletas e quais os problemas encontrados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O parceiro principal do projeto é a Tembici que é um fruto do Compartibike sobre a ótica de uma pesquisa volta para bicicletas. O foco da empresa são as bicicletas compartilhadas, sejam elas públicas ou privadas, para residências ou cooperativas, urbana ou elétricas. A empresa atua desde a concepção até a implantação do projeto, compondo assim toda estrutura do UdiBike, com fornecimento de bicicletas, bicicletários e placas de trânsito.

Para todos os sistemas implantados segue-se uma lógica de gerenciamento de utilização; atendimento ao usuário; geração de relatórios mensais; acompanhamento em tempo real de: usuários cadastrados, bicicletas e estações do sistema, empréstimos realizados; sistema logístico de reposição; manutenção de 20% de vagas livres por estação; mínimo de 25% de bicicletas disponíveis por estação; diminuição de estações vazias e lotadas.

² Tembici é a empresa responsável pela implantação e manutenção de bicicletas compartilhadas, com campo de atuação em todo território nacional.

³ A granja Marileusa é um bairro totalmente planejado na cidade de Uberlândia, com premissas sustentáveis tendo um dos bicicletários implantado no local.



O modelo utilizado pela Tembici enquadra bicicletas com quadro modelo urbano, câmbio shimano nexus, freio roller break shimano, proteção de rodas traseiras e cestinha de apoio para portar pequenos objetos. Hoje o sistema conta com cerca de 30 mil pessoas cadastradas e 15 mil ativas. Para atender os usuários as estações contam com um sistema automatizado composto por um totem central com tela de comando onde é feita a liberação da bicicleta e um encaixe de acoplamento da bicicleta. Para cadastramento é só acessar, de qualquer computador, o site do Udibike e preencher com os dados e cartão de crédito. O sistema funciona com a compra do passe diário – R\$3,00; para 7 dias - R\$10,00; para 31 dias – R\$20,00; ou para 365 dias – R\$50,00.

Após adquirir qualquer modalidade de passe, a utilização por 2 horas é gratuita. Apenas haverá pagamento adicional caso o período de utilização da bicicleta ultrapasse 2 (duas) horas contínuas. Para cada 1 (uma) hora adicional, o valor é de R\$ 10,00. Ao renovar um segundo passe com um primeiro passe ainda ativo, o novo começa a valer automaticamente no dia seguinte ao término do período do anterior. Ou seja, o período do novo passe adquirido será somado ao crédito total ainda vigente do passe anterior comprado pelo usuário. Ao fazer um intervalo de 10 minutos entre um empréstimo e outro, um novo período se inicia e as 2 (duas) horas começam a contar novamente. O passe começa a valer a partir do momento da compra. (TEMBICI, 2017).

O pedido de retirada é feito no totem e basta escolher qual bicicleta vai utilizar basta digitar o CPF e a senha cadastrados, escolher a bike e apertar o botão metálico para a retirada. Na devolução é necessário se certificar que a bicicleta foi colocada corretamente em um espaço que esteja livre, a luz verde irá acender assim que for feito o encaixe certo. As bicicletas podem ser retiradas e devolvidas em qualquer das 4 estações.

A aplicação dos questionários revelou que os usuários, a maioria das vezes casais e com filhos, são um público jovem que tem entre 14 e 40 anos e são bem equilibrados em relação à quantidade de pessoas do sexo masculino e feminino que fazem uso das bikes. A maioria faz uso nos finais de semana e 100% deles revelaram que as retiram para lazer.

A relação de usuário com o projeto mostrado na pesquisa em campo mostrou que existem usuários com dificuldades no cadastramento, alegando a necessidade de cartão de crédito, porém o método de retirada e devolução das bicicletas foi considerado simples e fácil, e o preço pago pelo serviço foi considerado por 62% acessível.

As estações se encontram em uma distância boa para a pedalada: Viaduto da João Naves com a Rondon (Shopping), Tecelagem (próximo ao Extra), Corpo de Bombeiros e entrada do



Granja Marileusa. Do primeiro ponto (Tecelagem) até o segundo (Estação Shopping) são 2,9km de distância, depois para o Corpo de Bombeiros mais 2,7 km e na sequência até à entrada da Granja Marileusa ,o maior trajeto, 3,4 km. Mas houve quem não achou adequada o distanciamento proposto pelo Udibike, além de considerarem a manutenção das bicicletas precária.

A maior parte dos usuários não trocaram outro meio de transporte pela bicicleta, por isso, pelo olhar desses, não houve melhorias no trânsito.

4. CONCLUSÕES

(i) pouco uso por parte da população nos dias em que foram aplicados, isso se deve ao fato de primeiramente ter sido no meio da semana, e por estar em manutenção no final de semana escolhido.

(ii) a utilização 100% para lazer é devido ao fato de muitos ciclistas já terem suas próprias bicicletas para uso diário;

(iii) é necessário melhorar as condições e manutenção das bicicletas;

(iiii) é preciso propor outro método de fidelização que não seja por meio de cartão de crédito, algo como um voucher;

(iiiii) a melhoria no trânsito é algo visto à longo prazo, e o sistema foi implantado a menos de dois anos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Victor. RODRIGUES, Juciano. MARINO, Felipe, LOBO, Zé. (Org.). **Mobilidade por bicicleta no Brasil**. Rio de Janeiro: PROURB/UFRJ, 2016.

TEMBICI (Ed.). **Udibike**. Disponível em: <<https://udibike.tembici.com.br/#compras>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

CICLOCIDADE (2015a). **Pesquisa Perfil do ciclista – Relatório completo**. São Paulo. Brasil: Ciclocidade, 2015^a. Disponível em: <https://www.ciclocidade.org.br/noticias/809-pesquisa-perfil-de-quem-usa-bicicleta-na-cidade-de-sao-paulo-relatorio-completo>. Acesso em 05/07/2017.

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

Juliana Fernandes Soares⁽¹⁾; Raul José da Costa⁽²⁾

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

Jufernandes13@yahoo.com

⁽²⁾ 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 consequentemente 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 despendar 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