

**ASSISTÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO PARA CONSULTAS  
PARAMÉTRICAS AO CÓDIGO DE URBANISMO DE JOÃO PESSOA COM  
SUPORTE NAS TECNOLOGIAS BIM E GIS**

Antônio Gonçalves de Farias Júnior  
Caroline Munoz Cevada Jeronymo  
Abraão Gomes Pereira Lima  
Higor Linhares Damaceno  
Antônio Ricart Jacinto de Oliveira Medeiros  
Maria Vitória Mendes Batista  
Francisco Thiago Moreira Cavalcanti  
Alexsandra Bezerra da Rocha  
Bruno Hermson Batista Ramalho  
Marcello Benigno Borges de Barros Filho  
Wilma Fernandes Pinheiro

**RESUMO**

Relata resultado de um projeto que teve como objetivo prestar serviço de assessoria técnica ao Laboratório de Modelagem e Prototipagem da Universidade Federal da Paraíba ((LM+P/ UFPB) no processo de desenvolvimento do protótipo para consulta automática aos índices urbanísticos contido no documento intitulado “Código de urbanismo e obras” com suporte das tecnologias Building Information Modelling (BIM), além de métodos e técnicas de uso do Sistema de Informação Geográfica (GIS) para a criação e disponibilização de um banco de dados georreferenciado em ambiente web dos mapas de zoneamento urbano da cidade. Foram realizadas consultas a mapas e plantas cadastrais (impressas e digitais), produção de arquivos no formato shapefile das faces e logradouros, limite municipal, tabulação de dados numéricos dos índices urbanísticos descritos ao longo dos documentos normativos e estruturação de dados para emissão de relatórios das consultas automáticas. A o desenvolvimento do banco de dados a ser interpretado pela tecnologia BIM já nas primeiras etapas de desenvolvimento apresentou avanços para a tomada de decisões mais consistentes e em menor tempo e custo de produção. Além disso, a implantação e uso dessa tecnologia pode popularizar informações, tornando-as mais simples e acessíveis ao cidadão de João Pessoa/PB que nem sempre tem o domínio da linguagem técnica das legislações.

**Palavras-chave:** Building Information Modelling (BIM). Sistema de Informação Geográfica (GIS). Projeto de extensão.

**PROTOTYPE DEVELOPMENT ASSISTANCE FOR PARAMETRIC  
CONSULTATIONS TO JOÃO PERSON'S URBANISM CODE SUPPORTED BY BIM  
AND GIS TECHNOLOGIES**

**ABSTRACT**

It reports the result of a project that aimed to provide technical advisory service to the laboratory of modeling and prototyping-LM + P/UFPB in the process of developing the prototype for automatic consultation of the urban indexes contained in the document Titled "Code of Urbanism and works" with support of the technologies Building Information Modelling (BIM), in addition to methods and techniques of use of the Geographic Information System (GIS) for the creation and availability of a georeferenced database in Web environment of urban zoning maps of the city. Consultations were made to maps and cadastral plans (print and digital), production of files in shapefile format of faces and Logradouros, municipal limit, tabulation of numerical data of the urban indexes described throughout the documents and structuring of data for reporting of automatic consultations. The development of the database to be interpreted by BIM technology already in the first stages of development showed advances in making more consistent decisions and in less time and cost of production. Moreover, the implantation and use of this technology can popularize information, making them simpler and accessible to the citizen of João Pessoa/PB who does not always have the mastery of the technical language of legislations.

**Keywords:** Building Information Modeling (BIM). Geographic Information System (GIS).  
Extension project.

Data de submissão: 03/05/2019

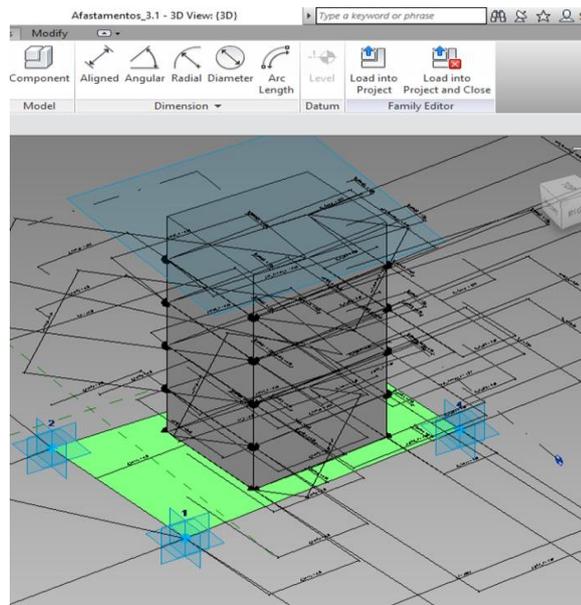
Data de aprovação: 04/11/2019

## 1 INTRODUÇÃO

O Código de Urbanismo é o instrumento legal em que se encontram as informações das zonas urbanas sobre as restrições construtivas para a tipologia arquitetônica (mapas cartográficos, índices urbanísticos, documentos normativos...). Portanto, quando se deseja construir na zona urbana de uma cidade se busca informações nesse documento. É sabido que em algumas prefeituras do Brasil o referido documento está disponibilizado em ambiente web através do sistema GIS. No entanto a implementação da tecnologia Building Information Modeling (BIM) já nas primeiras etapas de desenvolvimento do projeto arquitetônico pode representar avanços na prestação desses serviços, para a tomada de decisões mais consistentes e em menor tempo e custo de produção (EASTMAN et al., 2014, p. 99).

Esse projeto tem-se como objetivo prestar serviço de assessoria técnica ao LM+P da UFPB no processo de desenvolvimento do protótipo que possui suporte na tecnologia BIM (figura 1) para dar continuidade e ampliação as funcionalidades de consulta automática aos índices urbanísticos do Código de Urbanismo da cidade João Pessoa, PB, além de métodos e técnicas de GIS para a criação e disponibilização de um banco de dados georreferenciado em ambiente web (figura 2) dos mapas de zoneamento urbano da referida cidade. Dentre os cenários atuais de desenvolvimento tecnológico em BIM e GIS, para esse projeto utilizar-se-á o sistema, os métodos e as técnicas desenvolvidos pelo LM+P, pelo Programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da Universidade Federal da Paraíba (PPGAU/UFPB) com apoio do Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento (LACARGEO/UFCG/CFP), para treinamento na produção de mapas temáticos.

**Figura 1** – Captura de ecrã da tecnologia BIM no ambiente do software Revit para parametrização dos dados urbanos da cidade



**Fonte:** Acervo dos autores, 2018

**Figura 2** – Interface do ambiente GIS/web desenvolvido para a consulta ao código de urbanismo das cidades



**Fonte:** Acervo dos autores, 2018

Vale ressaltar que o referido projeto envolveu uma rede operativa, de ações coletivas e multidisciplinares composta por professores e alunos dos cursos técnico: Edificações e Informática e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – *Campus* Cajazeiras, PPGAU/UFPB e Superior (FSM-CZ) em Arquitetura e Urbanismo e Geografia (UFCG/CFP). A característica multidisciplinar da equipe se dá pelo fato de que o desenvolvimento desses sistemas de informação transitarem por vários saberes permitindo aos estudantes descobrirem diferentes possibilidades de aplicação de seus conhecimentos.

Espera-se como resultado proporcionar aos alunos membros da equipe condições reais para a prática e ampliação dos seus saberes ao prestar o serviço ao LM+P através das interações multidisciplinares que promovem o desenvolvimento tecnológico e inovação em processos de consulta a legislação urbana disponibilizando a população de João Pessoa, um banco de dados da cidade em ambiente web juntamente com um protótipo de sua aplicação para consultas automáticas com suporte em BIM para os profissionais da área que trabalham de forma autônoma e particularmente a equipe da prefeitura da Direção de Controle urbano-(DCU) que integra a Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos (SEPLAN) da cidade.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O GIS é um sistema de hardware, software, de informação espacial, procedimentos computacionais e recursos humanos que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem. Segundo Davis Jr., Souza e Borges (2005) um fator que contribuiu para a disseminação de dados geográficos pela internet foi o baixo custo empregado fazendo como que hoje os softwares GIS já possuam alternativas de acesso de dados via web.

Vale ressaltar que o ano de 2018 se tornou um marco para construção civil brasileira através do decreto do governo federal que instituiu a estratégia nacional de disseminação do Building Information Modelling (BIM) com o objetivo de promover um ambiente adequado ao investimento nessa tecnologia e sua difusão no país (BRASIL, 2018). Compreendendo o BIM como um conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação e gerenciamento de modelos digitais durante o ciclo de vida da construção, estados e municípios deverão incluir a partir de agora ações que viabilizem a estruturação de processos de implantação dessa tecnologia a fim de se alinhar a esse planejamento. A ação do governo denominada estratégia BIM BR, estabelece alguns objetivos específicos, dentre eles podemos destacar: estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM (BRASIL, 2018).

Dentre os cenários atuais de desenvolvimento tecnológico em BIM e GIS, temos o Laboratório de Modelagem e Prototipagem (LM+P) que através do PPGAU/UFPB desenvolve um protótipo de um sistema que permite uma consulta automática ao código de urbanismo da cidade de João Pessoa, sendo este aplicável a cidades que possuam banco de dados cartográficos para suas zonas urbanas e valores numéricos para os índices urbanísticos.

O desenvolvimento deste tipo projeto está embasado nas novas configurações de políticas públicas implementadas pelo Governo Federal devido a demanda nos últimos anos com a criação do programa Minha Casa Minha Vida, que só no triênio de 2009/2011 tinha como meta incentivar a produção e compra de um milhão de moradias. Nesse sentido, criar mecanismos que otimizem a etapa de consulta ao banco de dados da prefeitura permitirá uma economia de

recursos públicos uma vez que o processo de automação proporciona redução de tempo investido nas atividades.

No contexto da produção do projeto arquitetônico, EASTMAN et al. (2009) diz que a longo prazo serão requeridos métodos de validação de regras codificadas e a validade e consistência da modelagem de informações do edifício. Solihin e Eastman (2015) define que cada sistema já poderia ser aplicado imediatamente numa ampla base na indústria da construção civil.

Nesse projeto o beneficiário direto da proposta é o laboratório LM+P, como também os profissionais da prefeitura municipal de João Pessoa-PB representada pela equipe de profissionais da construção civil da Direção de Controle Urbano (DCU/SEPLAN) os quais são responsáveis pelo processo de aprovação de projeto arquitetônico que poderão utilizar o sistema para suporte a sua prestação de serviço a sociedade.

Com isso, vale destacar que o grande usuário do sistema em ambiente web aberto, e dessa forma, maior beneficiário, é a população de João Pessoa, que passa a usar um sistema que se propõe a diversificar o acesso a legislação urbana sendo esse capaz de entregar informações de um modo que visa ampliar a compreensão do cidadão sobre os índices urbanísticos como por exemplo, recuos, taxas de ocupação, alturas máximas, afastamentos, que incidem sobre seu terreno. Mais simples e acessíveis ao cidadão comum de João Pessoa que nem sempre tem o domínio da linguagem técnica das legislações, o sistema também automatiza processos internos e burocráticos a prefeitura.

A característica multidisciplinar da equipe se dá pelo fato de que o desenvolvimento desses sistemas de informação transitarem por vários saberes permitindo aos alunos descobrirem diferentes possibilidades de aplicação de seu conhecimento onde eles terão acesso minicursos para dominar as habilidades que serão usadas juntas as tecnologias BIM e GIS.

### 3 METODOLOGIA

As etapas estão caracterizadas pela consulta a mapas, plantas cadastrais (impressas e digitais), produção de arquivos no formato *shapefile* das faces e logradouros, limite municipal, e ao código de urbanismo para tabulação de dados numéricos dos índices urbanísticos, e estruturação de dados para emissão de relatórios das consultas automáticas.

A equipe foi orientada a partir da apresentação do protótipo Urbanize que faz uso das tecnologias BIM e GIS como facilitadora para consulta de informações referentes ao código de urbanismo de João Pessoa. Nesse protótipo encontra-se o mapeamento de três zonas e seus dados encontrados no código de João Pessoa.

Durante o projeto foi possibilitado o avanço do protótipo, tabulando os dados de mais zonas urbanas da referida cidade após a consulta dos seus dados no código. A tabulação foi feita em uma planilha de Excel elaborada sistematicamente de uma forma que atendesse ao modelo lido pelo Revit, programa de tecnologia BIM.

Outro grupo contribuiu para o avanço do protótipo fazendo o mapeamento e divisão das zonas urbanas (que foram tabuladas) em tecnologia GIS.

Durante todo o processo ocorreram encontros presenciais semanais onde discutia-se sobre o projeto e eram produzidos materiais para o mesmo (figura 3).

**Figura 3** – Encontro presencial para desenvolvimento de atividades, discentes dos cursos técnico de Edificações e Informática. IFPB – *Campus Cajazeiras*



**Fonte:** Acervo dos autores, 2018

Para o acompanhamento das atividades foi utilizado a metodologia SCRUM que se caracteriza como um método ágil de planejamento e execução de tarefas para projetos de curta duração e alta complexidade. Quanto ao seu gerenciamento de informações podemos afirmar que os requisitos do projeto são organizados em uma lista de tarefas de acordo com a prioridade de cada item, sendo que os itens que tem maior importância devem estar no topo da lista, esta lista deve ser constantemente atualizada sempre priorizando os itens com maior importância. (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013, p. 44). Foi usada a ferramenta Trello para o monitoramento online dessas atividades dando suporte como estrutura visual e de comunicação entre os membros da equipe durante as semanas de trabalho. Cada integrante criou uma conta pessoal que permitiu o acesso ao quadro de atividades. Através de ciclos semanais, foram realizadas reuniões para discutir o que foi realizado, identificando impedimentos e redirecionando as atividades quando necessário.

O andamento das etapas e organização das tarefas a serem feitas no projeto eram feitos de forma online através do aplicativo Trello que permitiu à equipe ter uma certa autonomia quanto às tarefas designadas para cada um (figura 4).

**Figura 4** – Resultado obtido através de questionário online aplicado com todos os envolvidos no projeto referente à experiência com a ferramenta de método SCRUM, Trello.

Sobre a ferramenta utilizada para acompanhamento e planejamento das atividades do grupo (Trello), selecion...va que melhor descreve a sua situação.

11 respostas



**Fonte:** Acervo dos autores, 2018

## 4 RESULTADOS

Ainda diante de resultados parciais, um questionário aplicado junto a equipe envolvida apresenta que 81,9% não conhecia a ferramenta TRELLO para gestão e acompanhamento das atividades, mas já se adaptou ou realizou algum tipo de interação através dela durante o projeto (figura 3). Essa constatação se confirma uma vez que 90,9% afirma ter ciência de todas as atividades que o envolve. O questionário ainda revelou que é unânime entre todos da equipe que a interação direta dos alunos com o beneficiário da prestação de serviço contribui no desenvolvimento da autonomia deles para resolução de problemas reais. E 81,8% da rede operativa acredita que seminários e audiências públicas na assembleia legislativa do município são os 2 canais de comunicação mais apropriados para elucidar a prefeitura sobre a importância do uso das tecnologias BIM e GIS na gestão de dados públicos da cidade.

Também está sendo construída uma parceria social com a empresa jr Marketing Inteligente/FAFIC para desenvolver um conteúdo de marketing digital sobre as funcionalidades do protótipo para que ele possa ser amplamente utilizado pela comunidade local.

## 5 CONCLUSÕES

Além do crescimento pessoal e a oportunidade de intercâmbio de conhecimento entre as diferentes áreas da equipe, bem heterogênea; foi possível conhecer o Plano Diretor da cidade de João Pessoa, traduzir seus dados em variáveis e aplicar na metodologia pesquisada - trabalho desenvolvido pelos alunos de Edificações. Também houve o desempenho do back end, a partir dos alunos de Informática, e da organização dos mapas, pelos alunos de Engenharia Civil e Gestão Ambiental. Durante o processo foram contratados dois serviços para a aplicação do site, um relativo à sua arquitetura, e outro, ao seu design. Foram terceirizados os serviços de front

end, pois ser complexo para a equipe do projeto. O serviço foi todo organizado em um site e deve ser posto em prática em projetos futuros.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018. Institui a estratégia nacional de disseminação do Building Information Modelling, **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2018.

DAVIS JR., C. A.; SOUZA, L. A. DE; BORGES, K. A. V. Disseminação de dados geográficos na Internet. *In*: CASANOVA, M. A. *et al.* **Banco de dados geográficos**. Curitiba: MundoGeo, 2005. p 341-366.

EASTMAN, C. et al. Automatic rule-based checking of building designs. **Automation in Construction**, v. 18, n. 8, p. 1011–1033, 2009.

EASTMAN, C. et al. **Manual do BIM**: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SILVA, SOUZA E CAMARGO, Metodologias ágeis para o desenvolvimento de software: aplicação e o uso da metodologia scrum em contraste ao modelo tradicional de gerenciamento de projetos. **Revista Computação Aplicada**, v. 2, n.1, p. 39-46, 2013.

SOLIHIN, W.; EASTMAN, C. Classification of rules for automated BIM rule checking development. **Automation in Construction**, v. 53, p. 69–82, 2015.