

# **ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM E GIS PARA CONSULTA AUTOMÁTICA AO CÓDIGO DE URBANISMO E OBRAS DA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB**

**Caroline Munoz Cevada Jeronymo  
Antonio Goncalves de Farias Junior  
Emanuel Jeronymo Lima Oliveira  
Higor Linhares Damaceno  
Abraão Gomes Pereira Lira  
Antônio Ricart Jacinto de Oliveira Medeiros  
Maria Vitoria Mendes Batista  
Bruno Hermson Batista Ramalho  
Alexsandra Bezerra da Rocha  
Wilma Fernandes Pinheiro  
Francisco Thiago Moreira Cavalcanti**

## **RESUMO**

Relata resultado de um projeto que teve como objetivo prestar serviço de assessoria técnica à prefeitura municipal de Cajazeiras-PB no processo de implantação de um sistemas de 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 implementação da 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 comum de Cajazeiras, 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.

**TECHNICAL ASSISTANCE FOR IMPLANTATION OF BIM AND GIS TECHNOLOGY  
FOR AUTOMATIC CONSULTATION TO THE CODE OF URBANISM AND WORKS OF  
THE CITY OF CAJAZEIRAS-PB**

## **ABSTRACT**

It reports the result of a project that had as objective to provide technical advisory service to the municipal government of Cajazeiras-PB in the process of implantation of systems of automatic consultation to the urban indices contained in the document entitled "Code of urbanism and works" Modeling (BIM), as well as methods and techniques for using the

Geographic Information System (GIS) to create and make available a georeferenced database in a web environment of the urban zoning maps of the city. Methodologically, the stages are characterized by the consultation of maps, cadastral plans (printed and digital), production of files in shapefile format of faces and municipalities, municipal boundaries, and tabulation of numerical data of the urban indexes described throughout normative documents, and structure of automatic query reporting. The implementation of BIM technology already in the first stages of project development can represent advances in making more consistent decisions and in less time and cost of production. In addition to facilitating internal and bureaucratic processes, with the advancement of this project we will be able to popularize information, making - the most simple and accessible to the ordinary citizen of Cajazeiras, PB that does not always have the command of the technical language of the legislations.

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

Data de submissão: 28 /02/2019

Data de aprovação: 08/04/2019

## 1 INTRODUÇÃO

De posse da escritura de um terreno o indivíduo que deseja construir em um espaço urbano, realiza uma consulta a prefeitura do município em busca de informações sobre as restrições construtivas para a tipo arquitetônico que pretende edificar. Essa etapa do projeto de arquitetura é caracterizada pela consulta à mapas cartográficos e índices urbanísticos descritos ao longo dos documentos normativos. Em algumas prefeituras do Brasil já ocorre à disponibilização dos mapas cartográficos associados a tecnologias (GIS) em ambiente web.

Porém, no caso da prefeitura de Cajazeiras, PB, cidade em que desenvolvemos esse projeto, existe um documento legal intitulado “Código de urbanismo e obras”, no qual estão postas essas informações. No entanto, o processo de consulta nesse documento é eminentemente manual. Os mapas cartográficos da cidade que apresentam a configuração espacial das zonas urbanas descritas no código ainda não estão georreferenciados o que dificulta seu processo de manipulação e consulta.

Por essa razão resolvemos desenvolver esse projeto que teve como objetivo prestar serviço de assessoria técnica à prefeitura municipal de Cajazeiras-PB no processo de implantação de sistemas de consulta automática ao código de urbanismo e obras com suporte nas tecnologias BIM e GIS, além de métodos e técnicas de uso do GIS para a criação e disponibilização de um banco de dados georreferenciado em ambiente web. A implementação da tecnologia BIM já nas primeiras etapas de desenvolvimento do projeto pode representar avanços para a tomada de decisões mais consistentes e em menor tempo e custo de produção.

Para a composição da equipe buscou-se o conhecimento de diversas áreas, como a Engenharia Civil, Urbanismo, Cursos Técnicos de Edificações e Informática e Tecnólogo em Gestão Ambiental. 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.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Rolnik (2001), as cidades brasileiras em sua relação fundiária, são compostas por quase a metade do seu solo usado de forma irregular, ilegal ou clandestina. Segundo o Art. 30º inciso VIII da Constituição Federal, compete aos municípios “promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano” (BRASIL, 1988).

De acordo com Aragão e Arrais (2013, p. 76), o imposto predial e territorial urbano (IPTU) é um instrumento de ordenação da ocupação e uso do solo e também é uma fonte de financiamento para as prefeituras, isto é, possui relação direta com “o perfil demográfico e com a burocratização dos governos municipais”. Nas prefeituras municipais, a solicitação para aprovação de novas construções vem sendo cada vez maior e o desenvolvimento deste tipo projeto está embasado nas novas configurações de políticas públicas implementadas pelo Governo Federal.

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.

O ano de 2018 se tornou um marco para construção civil brasileira através do Decreto nº 9.377, que instituiu a estratégia nacional de disseminação do 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. Denominada Estratégia BIM BR, essa ação do governo está dividida em alguns objetivos específicos que dentre eles podemos destacar a estimulação ao desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM.

Já o sistema de *hardware*, *software*, de informação espacial, GIS permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem. Segundo Davis Junior, Souza e Borges (2005) esse sistema contribuiu para a disseminação de dados geográficos pela internet devido sua eficiência e o baixo custo empregado fazendo como que hoje os *softwares* GIS já possuam alternativas de acesso de dados via web. Há inclusive *softwares* livres como o conhecido Qgis, em sua terceira versão e já traduzido para a língua portuguesa na maioria dos comandos.

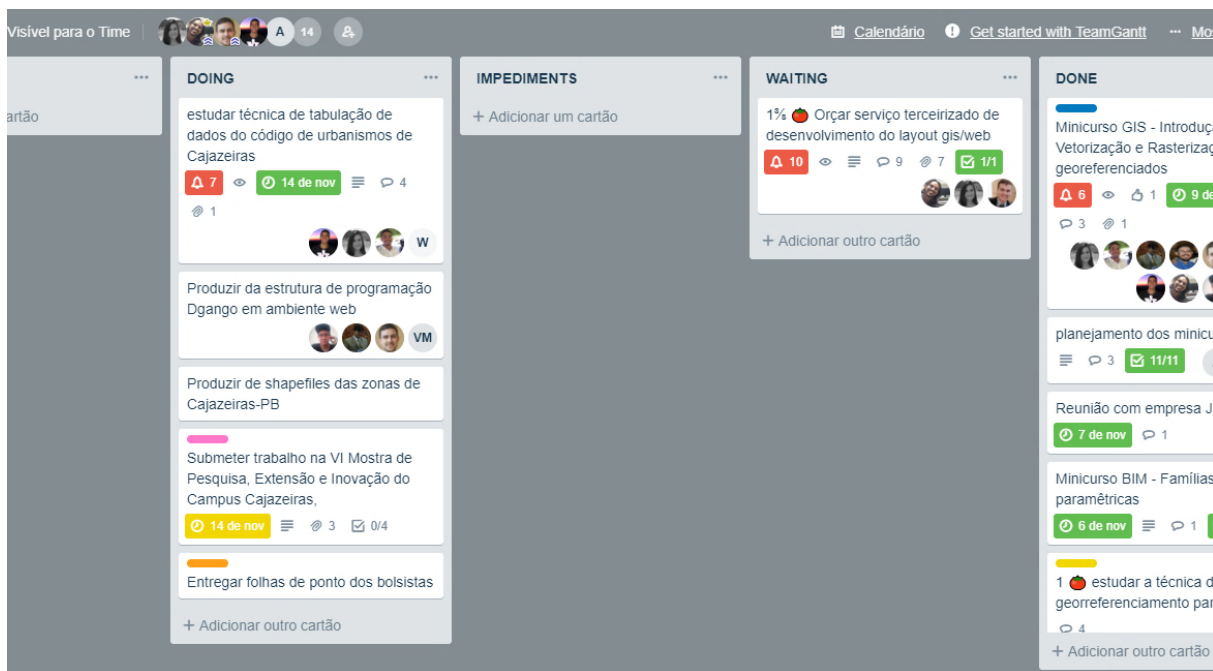
Diante disso, combinar o sistema GIS com a tecnologia BIM foi a proposta deste projeto de extensão, que buscou dar acesso à legislação urbana da cidade de Cajazeiras/PB para a população local, sendo capaz de entregar informações de um modo que visa ampliar a compreensão do cidadão sobre os índices urbanísticos como, por exemplo, recuos, taxas de ocupação, alturas máximas, que incidem sobre seu terreno. Além de facilitar processos internos e burocráticos, com o avanço deste projeto poderemos popularizar informações, tornando-as mais simples e acessíveis ao cidadão comum de Cajazeiras, que nem sempre tem o domínio da linguagem técnica das legislações.

### **3 METODOLOGIA**

Para o acompanhamento das atividades foi utilizado o *Trello*, um programa baseado na metodologia *SCRUM* que se caracteriza como um método ágil de planejamento e execução de tarefas para projetos de curta duração e alta complexidade. Funcionou para gerenciar as

informações obtidas e as tarefas a serem feitas, baseadas na prioridade de cada item, que deriva de maior importância no topo (SILVA; SOUZA; CAMARGO, 2013). Neste programa cada integrante da equipe fez seu *login* e gerenciou suas atividades, conseguindo acompanhar o panorama geral da evolução, podendo fazer sugestões, propor reuniões para discutir as atividades e até redirecioná-las. Foi a partir deste acompanhamento que foi percebido que o projeto precisaria de estender o prazo para seu cumprimento integral.

**Figura 1** - Captura de ecrã do desenvolvimento do projeto no Trello



**Fonte:** elaboração própria a partir do programa Trello 2019

As etapas do processo foram caracterizadas pela consulta a mapas e plantas cadastrais (impressas e digitais), inicialmente, no qual foi percebido que o traçado apresentado estava desatualizado, e foi ajustado no software GIS disponível. A atualização produziu arquivos no formato *shapefile* das faces e logradouros e limite municipal.

Na etapa seguinte foram verificados os documentos de legislação urbana municipal, com a produção da tabulação de dados numéricos dos índices urbanísticos descritos ao longo dos documentos normativos, e estruturação de dados para emissão de relatórios da consulta automáticas.

Com os dados tabulados, houve atuação na plataforma BIM, com a parametrização das variáveis no ambiente BIM e as atividades da equipe encerraram com a organização da estrutura de programação *Django* em ambiente *web*. A aplicação destes dados foi lotada em um *website*, que futuramente será testado como protótipo e, após ajustes, deve ser apresentado à Câmara Municipal, para demonstração pública.

Em síntese, o projeto foi desenvolvido em uma rede cooperativa entre docentes e discentes do IFPB Campus Cajazeiras, Princesa Isabel e João Pessoa; e com parceiros sociais (LACARGEIO/UFCEG e Francisco Thiago Cavalcanti/FSM) que ministraram minicursos de capacitação para os discentes envolvidos.

**Figura 2** – Registro da equipe em rotina de trabalho de cooperação



Fonte - elaboração própria, 2019

#### **4 RESULTADOS**

Alguns produtos foram materializados dentro do serviço pretendido, como a atualização do mapa de Cajazeiras no formato *shapefile* e a organização e tabulação de índices urbanísticos do Plano Diretor local, que simplifica e esclarece os dados até para os profissionais de aprovação da Prefeitura Municipal.

O contato e a cooperação com a Prefeitura Municipal deu aos envolvidos motivação e facilitou a integração dos dados. Também foi positivo o desenvolvimento da autonomia dos alunos através da resolução de problemas reais em ambientes de trabalho multidisciplinar, experimentando um processo de *coworking*. E a promoção da sintonia da rede operativa de trabalho deu a experiência de uma prestação de serviço próxima de um escritório modelo.

Os resultados parciais foram apresentados em dois eventos:

1º) VI Mostra de Pesquisa, Extensão e Inovação, evento do Campus Cajazeiras novembro/2018;

2º) VIII Semana de Geografia (SEMAGEO) e o III Seminário de Geografia do Semiárido, apresentado na Universidade Federal da Paraíba (UFCG) *Campus* Cajazeiras em dezembro/2018.

Estão sendo desenvolvidos ainda outros artigos com temas específicos, a ser submetidos para publicação.

#### **5 CONCLUSÕES**

Com o desenvolvimento deste projeto a partir de um serviço prestado, foi possível perceber que o projeto tem desenvolvido a autonomia dos discentes através da resolução de problemas reais em ambientes de trabalho multidisciplinar, expresso pela dinâmica entre pares e entre o grupo de forma heterogênea, a partir da interação no *Trello*.

Para além do aspecto positivo da formação continuada, a interação com o beneficiário do projeto – o arquiteto representante da Prefeitura Municipal de Cajazeiras, somou

contribuições acerca do projeto proposto e das limitações locais, promovendo uma experiência que deve poder ser aprofundada.

Apesar do serviço prestado ter sido concluído, o desenvolvimento de suas atividades sofreu alguns percalços, precisou ter seu prazo dilatado e não foi testado, deixando o uso do protótipo para uma próxima etapa. Acredita-se que estes atrasos foram consequência da complexidade do processo, da heterogeneidade da equipe e do curto prazo do edital, cerca de três meses.

Destarte, esta experiência libera também potencial para estudos focados na área de integração entre GIS e BIM, e na aplicação da tecnologia fornecida pela academia para resolução de problemas recorrentes e reais.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. L. S.; ARRAIS, T. A. Uso e regulação do solo em ambientes metropolitanos: impacto do IPTU nas finanças dos municípios da região metropolitana de Goiânia. **Bol. geogr.**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 67-78, jan./abr., 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

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

DAVIS JR., C. A.; SOUZA, L. A.; BORGES, K. A.V. Disseminação de dados geográficos na Internet. In: **Banco de dados geográficos**. Curitiba: MundoGeo, 2005.

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

ROLNIK, R. **Estatuto da cidade**: instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

SILVA, D. E. S.; SOUZA, I. T. ; CAMARGO, T. 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.