



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## **XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019**

### **MODELAGEM DA VERTICALIZAÇÃO DENTRO DO ANEL DE CONTORNO DE FEIRA DE SANTANA (BA)**

**Itana de Menzes Cordeiro Ribeiro<sup>1</sup>; Gabriela Oliveira Nascimento<sup>2</sup>; Rosângela Leal Santos<sup>3</sup>.**

1. Participante de projeto, Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: [menezesitana09@gmail.com](mailto:menezesitana09@gmail.com)
2. Bolsista PIBIT/CNPq, Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [gabrielaoliveiran.engcivil@gmail.com](mailto:gabrielaoliveiran.engcivil@gmail.com)
3. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [rosaleal@uefs.br](mailto:rosaleal@uefs.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Realidade Virtual; Modelagem Digital; Feira de Santana.

### **INTRODUÇÃO**

Ambientes virtuais tridimensionais possuem um importante papel nos processos de exploração de dados espaciais e visualização científica, permitindo a pesquisadores projetar e desenvolver testes para avaliar o comportamento de usuários de produtos cartográficos, nos quais o pesquisador tenha o total controle sobre o que está sendo representado (*RINALDI et al, 2006*).

A criação de mapas 3D é feita com a adaptação de critérios e princípios desenvolvidos para mapas em papel aplicados a visualização cartográfica em meio digital com vista perspectiva, sem avaliar como as diferenças deste novo meio influenciam na eficiência e eficácia na comunicação cartográfica.

A expansão das possibilidades e facilidades advindas da passagem da criação e produção de mapas do meio analógico para o digital ocorrido, principalmente, nos últimos vinte anos possibilitou um incremento nas capacidades de manipulação e apresentação de dados sem precedentes. Entretanto, a teoria de projeto cartográfico desenvolvida para mapas analógicos foi adaptada ao meio digital sem se estudar como o processo de comunicação/percepção foi alterado. Acrescenta-se a isto a falta de conhecimento de como construir representações eficientes para transmissão da

informação e como usuários reagem a esta nova perspectiva. Esta situação cria problemas no estabelecimento da comunicação cartográfica em mapas 3D. Compreender como tratar e desenvolver o projeto cartográfico para cartas topográficas 3D é de fundamental importância para que estas novas técnicas e ferramentas sejam utilizadas de modo que os mapas possam comunicar adequadamente (SCHMIDT, 2012).

Efetuar uma representação virtual 3D da área urbana de Feira de Santana, de forma a destacar pontos de referência, auxiliar usuários especialistas em mapas a manter sua orientação durante a navegação realizada em ambiente virtual não imersivo, com o fim de contribuir para a aquisição de conhecimento da região, planejar estratégias de gestão pública, em particular o crescimento urbano e sistemas de transportes através da visualização no Google Earth.

## **MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA**

Para a realização do projeto foram utilizadas a planta planialtimétrica georreferenciada da cidade, obtida através da fotorrestituição do vôo aerofotogramétrico realizado pela SEI em 2013 e disponibilizado pela CONDER. A planta planialtimétrica possui curvas de nível com equidistância vertical de 1 metro e escala de representação 1:2.000.

Para a modelagem 3D utilizou-se o *software Google SketchUP*, versão 8.0, para extração de dados nas plantas e confecção do modelo final gerado. Este software é livre e amplamente utilizado na construção de modelos em 3D para disponibilização no *Google Earth*.

Para a realização do modelo vertical, o Street View foi usado para determinar a altura das edificações e a aplicação da fórmula a seguir para determinar a altura real das edificações:

$$A = a \cdot D/d$$

Onde:

A = incôgnita que representa a altura real da edificação;

D = distância real

d = distância extraída da planta

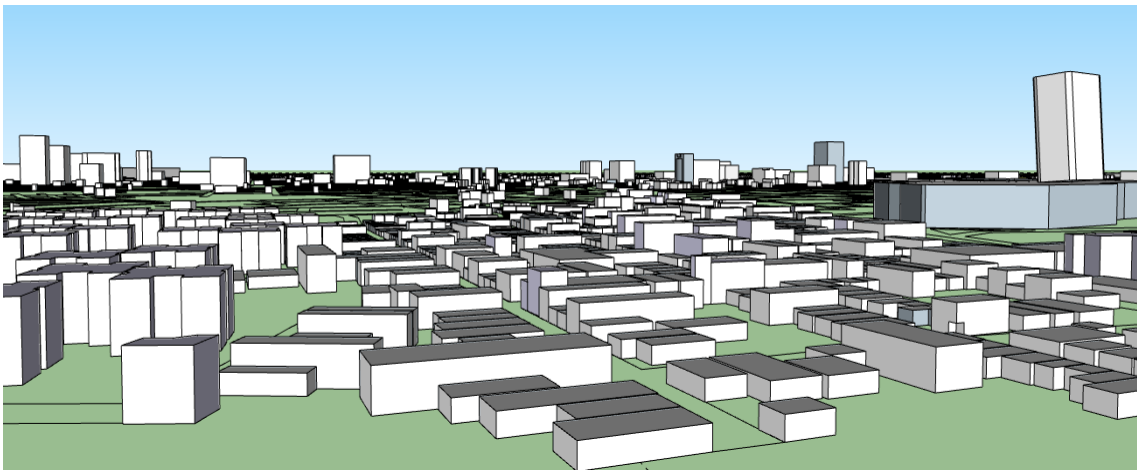
a = altura deduzida em módulo por interpolação no Street View

O arquivo original possui extensão *dwg*, logo, ele pode ser diretamente exportado para o *software Google SketchUP*. O MDT foi gerado à partir das curvas de nível e construídas interativamente. As dimensões foram extraídas utilizando o comando “Dimensões” do programa *Google SketchUP* considerando a relação direta entre a base da edificação, extraída da planta planialtimétrica, e as fotografias das mesmas edificações. Depois de calculados os valores, esses foram aplicados na modelagem 3D de cada edificação.

## RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

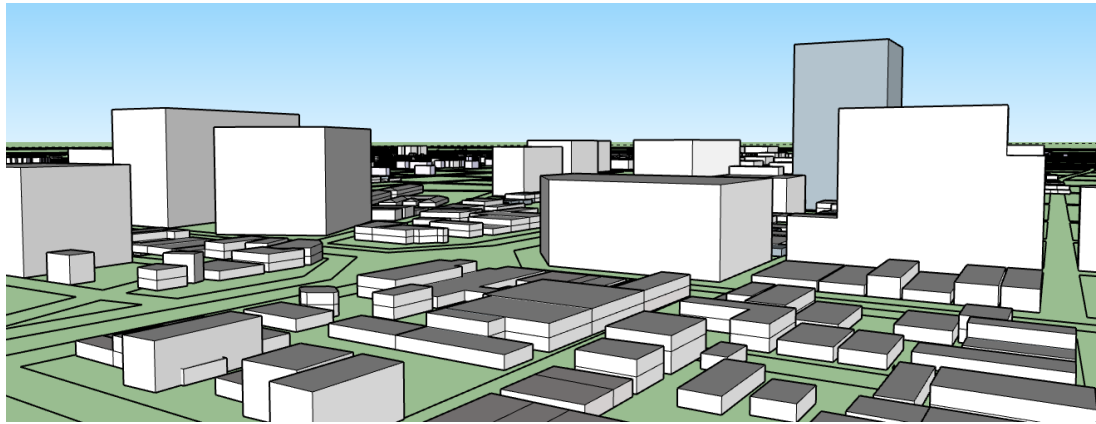
Foi utilizado o Triangular Interpolated Network (TIN) para o MDT gerado a partir de pontos cotados e curvas de nível da base cartográfica com equidistância de 1 metro no programa QGis 2.14. Esta estrutura foi selecionada por permitir melhor adequação do modelo aos pontos coletados e permitir incluir linhas de quebra para suavizar a transição entre feições como, por exemplo, o terreno da região de Feira de Santana.

Os módulos-padrão para o número de pavimentos foram aplicados, já que não foi possível determinar precisamente todas as alturas dos imóveis.



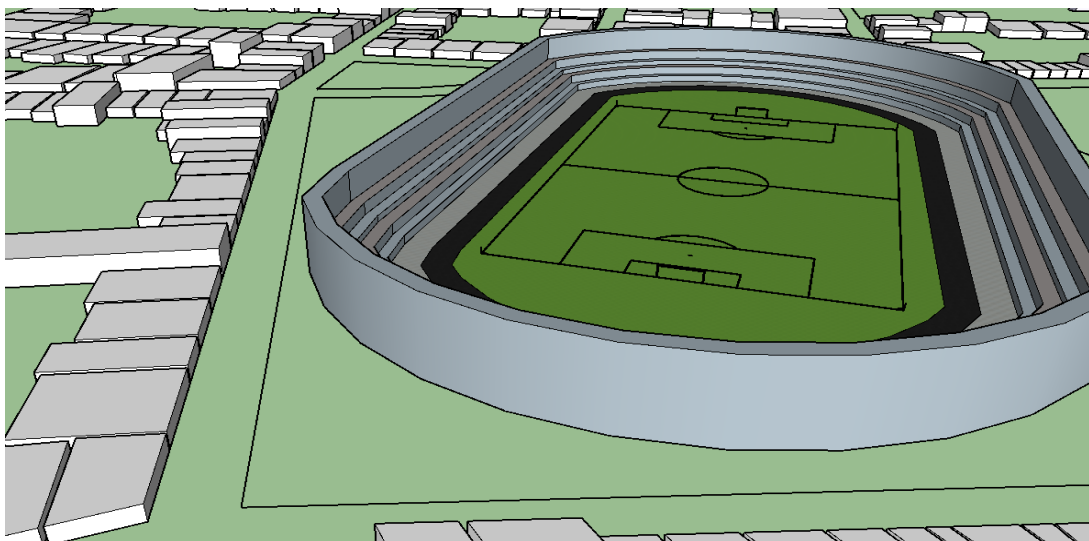
**Figura 1: Representação da presença de edifícios com um, dois e mais de três pavimentos. Imagem das localidades do bairro Caseb capturada do SketchUp.**

A classe de edificações foi representada por símbolos construídos pela associação de cubos para o corpo das residências e diferentes associações de planos e triângulos para o telhado, seguindo a teoria dos geons. Estas configurações são diferentes de acordo com o uso da edificação.



**Figura 2: Representação das edificações pela associação de cubos. Imagem das localidades do Conjunto Centenário capturada do SketchUp.**

Por esta pesquisa tratar de uma planta cadastral 3D, e segundo os indícios de necessidade de regularidade na distribuição espacial destacados por Pinker (2009), é importante destacar que os pontos de referência, baseados na área urbana de Feira de Santana, não terão suas posições e orientações alteradas, mas a sua distribuição na representação será usada como critério para decidir se a feição seria ou não tomada como ponto de referência e, portanto, teria sua representação alterada pelas variáveis visuais.



**Figura 3: Estádio Joia da Princesa. Imagem captada em SketchUp.**



**Figura 4: Estádio Joia da Princesa. Imagem aérea.**

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dessa forma, a realização do trabalho em questão, que teve por fim elaborar uma representação 3D da área urbana dentro do anel de contorno da cidade de Feira de Santana permitiu evidenciar pontos de referência, de modo que, auxiliará futuros usuários especialistas em mapas a manter sua orientação durante a navegação realizada em ambiente virtual não imersivo como forma de contribuir para a aquisição de conhecimento da região.

Além disso, o trabalho realizado permitirá o planejamento de estratégias de gestão pública, em particular, de sistemas de transportes, visto que a cidade de Feira de Santana passou por um crescimento desordenado a partir de um Plano Diretor do ano de 1992, o qual estabelece estratégias de desenvolvimento municipal. Assim, o projeto auxiliará no desenvolvimento de estratégias de gestão de políticas públicas voltadas para o crescimento ordenando e manutenção da ordem da cidade de Feira de Santana, através da visualização 3D no Google Earth.

## **REFERÊNCIAS**

SCHMIDT, Marcio Augusto Reolon. Uso de mapas 3D para navegação virtual: uma abordagem cognitiva. **Tese de Doutorado em Ciências Geodésicas**. Curitiba: UFPR, 2012, 231pag.

SIQUEIRA, Jéssica Caroline dos Santos; FOSSE, Juliana Moulin. Uso da Cartografia 3D para o resgate e preservação do patrimônio histórico da cidade de São João Marcos - RJ. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE, 2062-2068.

RINALDI, L.C.A., KUBO, M.M., RODELLO, I.A., SEMENTILLE, A.C., TORI, R., BREGA, J.R.F. 2006. Ambientes Virtuais Distribuídos e Compartilhados. (cap) In: Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Livro: VIII Symposium on Virtual Reality. Editores: Tori, R., Kirner, C., Siscoutto, R. Belem, BR. Pp 60-78.

CURVELO JUNIOR, J. C. D. Uso de novas tecnologias para a construção de um mapa virtual do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro para fins de visualização. **Trabalho de Conclusão de Cursos em Engenharia de Agrimensura**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2006. 45 pag.