

## **XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

### **MODELAGEM DA VERTICALIZAÇÃO DA ÁREA URBANA DE FEIRA DE SANTANA (BA)**

**Gabriela Oliveira Nascimento<sup>1</sup>; Rosângela Leal Santos<sup>2</sup>;**

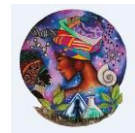
1. Bolsista PIBIT/CNPq, Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [gabrielaoliveiran.engcivil@gmail.com](mailto:gabrielaoliveiran.engcivil@gmail.com)
2. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [rosaleal@uefs.br](mailto:rosaleal@uefs.br)

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

### **INTRODUÇÃO**

Desde os anos de 1960, há um esforço conjunto para proporcionar representações consistentes dos problemas urbanos. A nova ótica de representação assume que os problemas urbanos podem ser representados dentro de modelos funcionais de cidades, e que, no processo de planejamento, será possível resolver, consistentemente, os problemas enfrentados pelos planejadores e suas soluções poderão ser testadas e simuladas usando esses modelos. Esta forma de representação apoia o usuário na criação de uma imagem mental global da área e da variação do fenômeno além de ser uma contribuição importante, pois além da leitura de mapas não ser uma tarefa trivial, não se pode garantir que todos os usuários interpretem a simbologia de modo consistente de forma a perceber sua variação ao longo de toda representação de maneira uniforme. O processo de criação de um mapa 3D, topográfico ou temático, ainda apresenta muitas questões abertas à pesquisa. Dependendo do nível de detalhe, soluções para generalização, simbologia, interatividade, projeto de interface e as deformações causadas pela projeção cartográfica na vista perspectiva, o resultado pode ser uma representação inconsistente e de difícil entendimento.

Este efeito negativo pode ser agravado devido a mudanças de escala e a constante alteração do ponto de vista causada pela navegação interativa (SIQUEIRA e FOSSE, 2013). Estas formas de representação apoiariam o usuário na criação de uma imagem mental global da área e da variação do fenômeno a ser estudado, sendo este uma contribuição importante pois, além da leitura de mapas não ser uma tarefa trivial, não se pode garantir que todos os usuários interpretem a simbologia de modo consistente, de forma a perceber sua variação ao longo de toda representação de maneira uniforme. Estas considerações são importantes quando se trabalha com usuários que buscam as representações tridimensionais como fonte de conhecimento espacial para análise e tomada de decisões.



## XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Por estas razões, a pesquisa desenvolvida neste plano de trabalho buscará realizar a implementação de uma navegação virtual na área urbana de Feira de Santana, de modo a evidenciar pontos de referência, auxiliar 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, ser possível planejar estratégias de gestão pública, em particular, o crescimento urbano e de sistemas de transportes através da visualização no Google Earth. A abordagem desenvolvida no presente trabalho tem como principal finalidade explicitar a importância da aplicação de técnicas de modelagem em 3D para a reconstrução da cidade, com destaque a seu processo de verticalização, sendo o foco deste projeto área urbana da cidade de Feira de Santana.

### MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

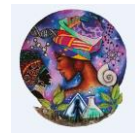
A área urbana de Feira de Santana localiza-se no município do mesmo nome, situado no Território de Identidade Portal do Sertão. Foram utilizadas a planta planialtimétrica georreferenciada da cidade, obtida através da foto restituição do voo aerofotogramétrico realizado pela SEI em 2010 e disponibilizado 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 3DFCR da cidade de Feira de Santana foi utilizado o *software Google SketchUP*, versão 8.0, para extração de dados nas plantas e confecção do modelo final gerado. Como o arquivo original possui extensão no formato *dwg*, este pôde ser diretamente exportado para o *software Google SketchUP*. O MDT foi gerado a 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 usados na modelagem 3D de cada edificação. A partir do *SketchUP*, foi possível determinar as dimensões de cada imóvel, e assim, gerado o bloco. Para a realização do modelo vertical, utilizou-se o Street View, ferramenta disponível e que pode ser encontrada na internet, 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:

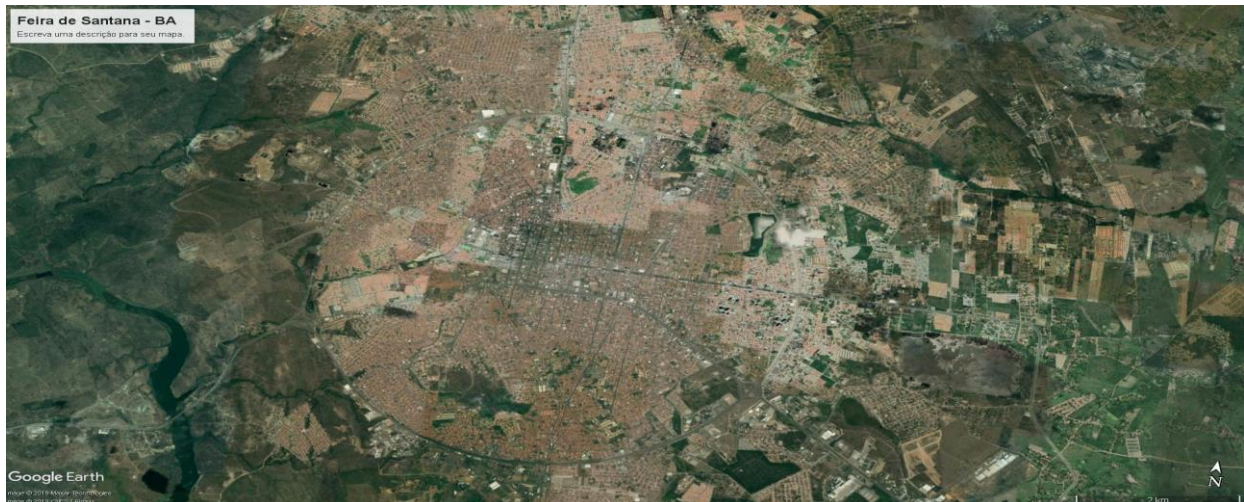
A = incógnita que representa a altura real da edificação; D = distância real; d = distância extraída da planta; a = altura deduzida em módulo por interpolação no Street View.

Este software é livre, possui download fácil e instalação gratuita, por esse e outros motivos, é amplamente utilizado na construção de modelos em 3D para auxílio na construção da modelagem de ambiente, com relação a esse projeto em questão, a modelagem de cidade, posteriormente, sendo possível a sua disponibilização no *Google Earth*.



## **XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS** **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA** **RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO**

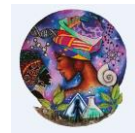
O trabalho em questão que teve como objetivo a representação 3D da área urbana da cidade de Feira de Santana, tem a representação da área urbana da cidade de Feira de Santana em representação 2D apresentada abaixo.



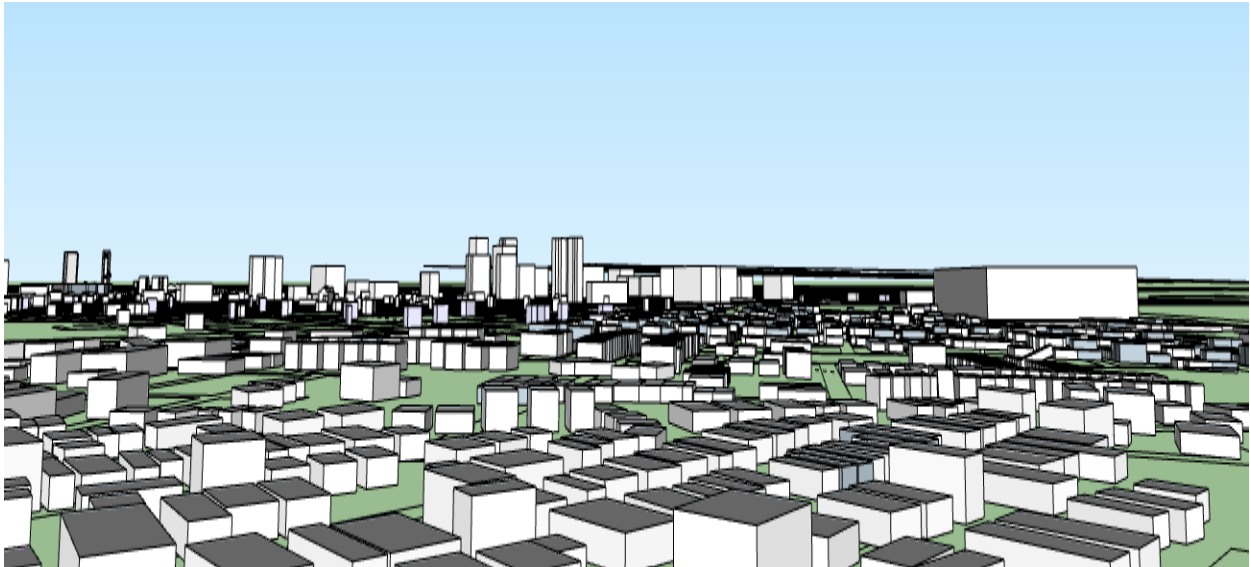
**Figura 1: Representação 2D da área urbana da cidade de Feira de Santana que se encontra dentro do anel de contorno. Fonte: Google Earth.**

Foi utilizado o TIN (Triangular Interpolated Network) 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.

Não foram aplicados valores para o exagero vertical. Esta é a primeira de uma série de injunções aplicadas nesta pesquisa como forma de reduzir a dimensionalidade das análises, ou seja, reduzir o número de parâmetros que variam nas representações. Se buscará aplicar módulos-padrão para o número de pavimentos, caso não se consiga determinar com precisão a altura dos imóveis. Dessa forma, foi considerado a altura de 3 metros para edificações com 1 pavimento, 6 metros para edificações com 2 pavimentos, aumentando progressivamente 3 metros por pavimento, obtendo assim, um padrão nas alturas estabelecidas. A classe das 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 geon. Estas configurações são diferentes de acordo com o uso da edificação.



## XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



**Figura 2: Representação em modelagem 3D das edificações pela associação de cubos. Imagem retirada a partir do bairro Conjunto Centenário, Feira de Santana, Bahia.**

Por esta pesquisa tratar de uma planta cadastral 3D, e segundo os indícios de necessidade de regularidade na distribuição espacial, 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: imagem aérea obtida por meio de voo aerofotogramétrico do Shopping Boulevard localizado na Avenida João Durval Carneiro, bairro Caseb, Feira de Santana, Bahia.**



## XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

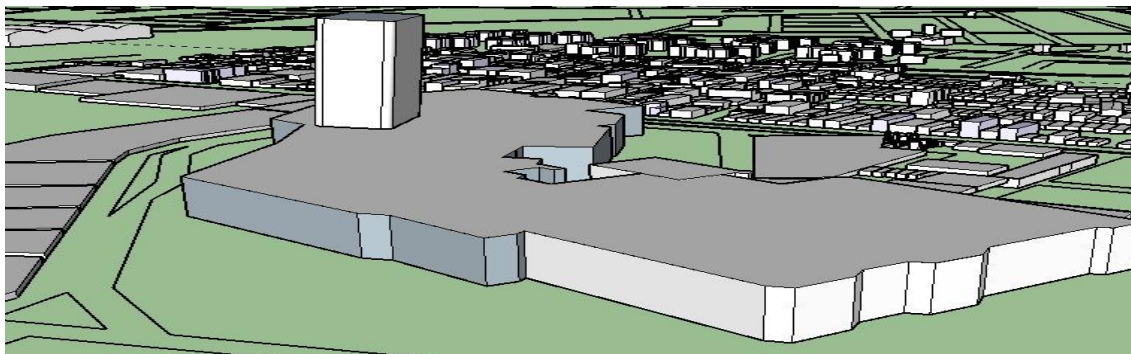


Figura 4: representação em modelagem 3D do Shopping Boulevard localizado na Avenida João Durval Carneiro, bairro Caseb, Feira de Santana, Bahia.

### CONCLUSÃO

Portanto, a realização do trabalho em questão, que tem como finalidade elaborar uma representação 3D da área urbana dentro do anel de contorno da cidade de Feira de Santana, permitirá a evidência de pontos de referência, de modo que, auxiliará 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 em questão permitirá o planejamento de estratégias de gestão pública, em particular, de sistemas de transportes o crescimento urbano, 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 em questão 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.