

O modelo 3D da Ilha de Santa Catarina: mapeamento tridimensional de dados urbanos

The Santa Catarina Island 3D model: mapping tridimensional urban data

José Ripper Kós

Programa de Pós Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade - UFSC e Programa de Pós-Graduação em Urbanismo - UFRJ, Brasil.

jose.kos@ufsc.br

Filipe Lima Botelho

Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFSC, Brasil.

Abstract: *The development of the Santa Catarina Island 3D model illustrated a successful integration of different research elaborated by several groups from the PGAU-Cidade Post-Graduate Program at the Federal University of Santa Catarina. The model displayed a superposition of different urban data at the 3D model topography. Data mapped varied from ecosystems, housing divided by social groups, geomorphology, environmental protected areas and cultural highlight areas. One of the research target is a design proposal for public parks that could create continuous areas to connect different ecosystems of the island, focusing on areas of cultural interest for the city dwellers.*

Palabras clave: modelos 3D de cidades; evolução urbana; Florianópolis.

Denis Wood (1993) definiu mapas através de sua capacidade de transmitir uma realidade que não podemos apreender através dos nossos sentidos. A nova cartografia digital, através de modelos 3D e informações geo-referenciadas nos trás mais um importante aspecto que se refere à complexidade de dados relativos ao espaço. Estas novas ferramentas permitem a compreensão de dados complexos que podem ser visualizados de acordo com a sua localização no espaço. A superposição de diferentes tipos de informação no espaço facilita a compreensão de uma realidade complexa que é a cada dia definida por uma quantidade maior de dados medidos através de diferentes tipos de instrumentos. Estes dados nos permitem avaliar com mais precisão o espaço onde vivemos, mas, por outro lado, eles exigem novas formas de visualização. O cruzamento entre diferentes tipos de dados é geralmente mais importante que a precisão do dado isolado. O desenvolvimento de sistemas de visualização de dados tridimensionais vem impactando de forma significativa, diversas áreas do conhecimento. Mapas tridimensionais foram difundidos de diversas formas entre pesquisadores e leigos. O Google Maps® (<http://maps.google.com>) é um dos exemplos muito conhecidos. Mapas bidimensionais já apresentavam dados de terceira dimensão através de curvas de nível e tons de cores. Os mapas tridimensionais facilitaram a compreensão de topografias acidentadas através de imagens mais próximas da realidade. Entretanto, o grande diferencial é que ao transformar códigos de representação topográfica em imagens 3D,

estes mapas facilitam a visualização de outros tipos de códigos representando uma variedade mais ampla de dados. Modelos 3D de cidades tiveram seu início na academia e, com o passar do tempo, o desenvolvimento de tecnologias de automação e na comprovação de sua utilidade passaram a ser realizados por instituições governamentais e empresas privadas. (Dokonal, 2008) O enfoque deste trabalho é o desenvolvimento de um modelo tridimensional com dados históricos e de pesquisas acadêmicas da Ilha de Santa Catarina. Grande parte das pesquisas na área de modelagem tridimensional de cidades está sendo direcionada para tecnologias de geo-referenciamento, automação do processo de modelagem e adaptação para dispositivos móveis com sensores de posicionamento (GPS). Através deste trabalho, elaboramos uma metodologia de trabalho através de pesquisas e modelos desenvolvidos em trabalhos do Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital (LAURD-PROURB-UFRJ). O foco de apoio a pesquisas acadêmicas retoma um uso específico acadêmico que determinou um formato específico de modelagem que pudesse ser desenvolvido por um grupo pequeno de pesquisadores e com ferramentas pouco complexas, sem necessidade de compartilhamento via Internet. Para este estudo, o nível de foto-realismo do modelo não é um componente importante. (Bourdakis, 2008) As características da ilha, com recortes no litoral acentuados e topografia acidentada, definiram uma ocupação urbana muito particular. Estas características também

foram decisivas para a escolha do formato de modelo 3D. A visualização dos dados geográficos facilita a compreensão da evolução e consolidação da estrutura urbana da cidade e suas relações com outros dados de pesquisas acadêmicas. Em situações desta natureza, a visualização tridimensional se constitui em um elemento crítico para o cruzamento de dados de pesquisa. O modelo que desenvolvemos não é baseado em programas tradicionais de geo-referenciamento. Esta decisão foi tomada como forma de simplificação do processo e flexibilidade de uso do modelo para diferentes recortes temporais e fontes de pesquisas. Ele foi elaborado através de uma base bidimensional fornecida pela Prefeitura em arquivos de Autocad que foram corrigidos e tridimensionalizados. As curvas topográficas destes arquivos foram transferidas para o software Photoshop® com a criação de tons de cinza baseados nas curvas, sendo as áreas mais baixas representadas com tons mais claros, progredindo para as mais altas com tons mais escuros. Finalmente, a topografia do modelo foi estrudada a partir das imagens em escala de cinza geradas pelo Photoshop®, com o software Autodesk 3ds Max®. Este procedimento permitiu um controle maior da quantidade de faces e complexidade do modelo.

Os diversos arquivos de mapas foram elaborados através da superposição de imagens mapeadas no modelo 3D. Estas imagens são produzidas através de vários programas e permitem a superposição de dados de diversos pesquisadores sobre a topografia da ilha. O modelo 3D facilita ainda a integração do resultado de pesquisas realizadas separadamente, sobre um mesmo objeto de estudo: a cidade de Florianópolis.

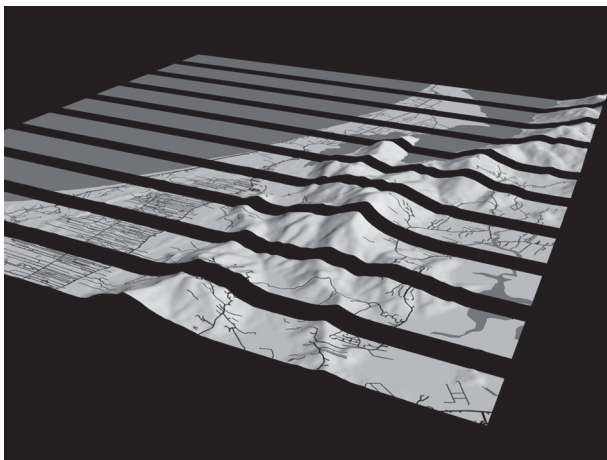


Fig. 1. Cortes no modelo 3D destacando a relação entre topografia e estrutura urbana.

Uma parte significativa das informações estudadas estava ainda em formato de texto, sem terem sido expressa de forma gráfica. Os textos foram analisados com a identificação da localização dos diferentes eventos das pesquisas originais. A partir desta etapa foram desenvolvidos mapas gráficos de acordo com os dados estudados para que pudessem ser implementados no modelo digital.

As imagens foram confeccionadas de forma que os dados pudessem ser visualizados isoladamente ou combinados com outras camadas de informação. Portanto, cada elemento contido na pesquisa foi inserido no modelo 3D em camada separadas para poderem ser acionados independentemente. As informações contendo o mapeamento dos mirantes utilizados originalmente pelos pescadores, no alto dos morros, por exemplo, foram inseridas em uma camada, enquanto o mapeamento das trilhas estavam desenhadas em outras permitindo flexibilidade para o uso destes dados. Grande parte destes estudos refere-se a informações históricas sobre a evolução urbana da cidade. Esta é uma das vantagens do modelo 3D baseado em 3ds Max®. O modelo é construído a partir de uma base topográfica única, com pequenas variações, mas com uma superposição de malhas urbanas em layers separados, representando diferentes momentos históricos que possuem registro cartográfico. Esta é a principal razão para adotar o modelo do 3ds Max® em vez de GIS ou SIG.

A utilização de um modelo 3D desta natureza, que não é associado diretamente a um banco de dados de informações geográficas, apresenta algumas limitações. Por outro lado, identificamos uma simplificação na integração de informações históricas que um GIS não possui e uma facilidade muito maior de gerar arquivos de imagem que apresentam a integração destas pesquisas. Após o processo de modelagem das informações topográficas, inserimos as bacias hidrográficas e a malha urbana do final da década de 70 e, depois, do início dos anos 2000 representando um período de significativo crescimento da cidade e estruturação urbana da cidade. Através do modelo da malha viária relacionada à topografia tridimensional e os cursos d'água, começou a etapa de incorporação de dados de pesquisas realizadas por outros professores do PGAU-Cidade.

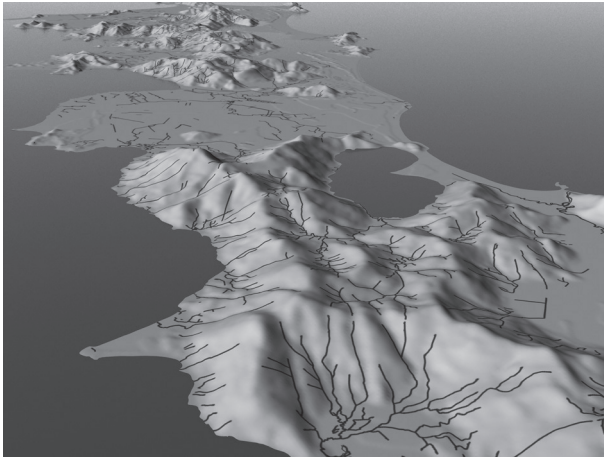


Fig. 2. Modelagem das bacias hidrográficas da Ilha de Santa Catarina.

Uma das etapas do trabalho foi baseada na localização de pontos de interesse cultural relacionados a áreas de preservação histórica e cultural. Estes pontos foram mapeados no modelo 3D a partir de um grupo de pesquisa do PGAU-Cidade (Yunes e Floriano, 2010; Yunes, 2007). Após esse processo concluído, criamos uma imagem no Photoshop® identificando com cores os diferentes pontos de interesse, que funciona como uma camada de informações que pode ser combinada com imagens de outros grupos de pesquisa na topografia tridimensional. Este trabalho foi integrado a um levantamento das matas nativas da ilha relacionado às áreas de ocupação urbana mais intensa.

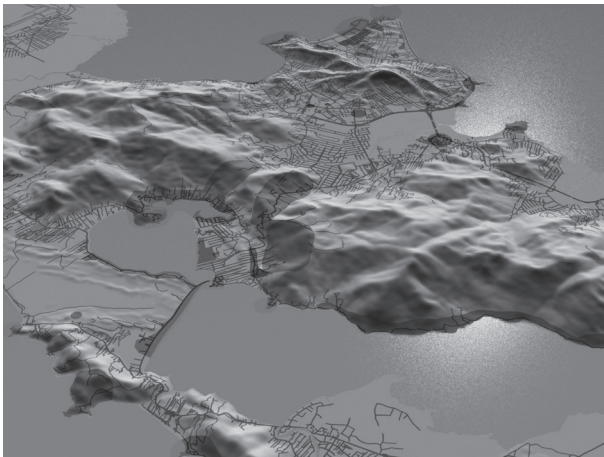


Fig. 3. Áreas de interesse cultural destacadas no modelo 3D.

Um dos resultados deste trabalho é a criação de uma metodologia de desenho de parques baseado nas informações mapeadas no modelo 3D. Através da visualização no modelo das áreas de preservação ambiental, histórica e cultural, relacionadas às áreas de mata nativa, das trilhas históricas, dos principais pontos de interes-

se cultural e da rede de bacias hidrográficas foi possível identificar regiões que deveriam ser priorizadas para a implantação de parques urbanos na Ilha de Santa Catarina. Algumas das áreas previstas no Plano Diretor da cidade como áreas de preservação estão ocupadas por edificações. Algumas destas edificações são passíveis de demolição. Este processo é iniciado pelo Ministério Público, mas é extremamente complexo. Este procedimento deve ser realizado em situações de real interesse público. Por essa razão, o Ministério Público precisa de critérios claros para definições destas edificações. Nesta situação, o modelo 3D é um importante instrumento para a visualização dos dados urbanos mais significativos e, principalmente, para apoio nos processos de demolição, quando estes critérios deverão ser identificados por leigos, envolvidos no processo.

A Ilha de Santa Catarina possui um raro ambiente natural ainda preservado em uma capital brasileira. Este fato atrai grande quantidade de moradores de grandes centros urbanos brasileiros em busca de um contato mais próximo com a natureza em uma cidade com uma estrutura relativamente grande. O crescimento da cidade tem sido intenso nas últimas décadas, mas pouco se investiu na criação de parques que garantissem a proteção do meio ambiente e o usufruto da população. Grande parte da ocupação das áreas de proteção previstas na legislação da cidade deve-se a este abandono por parte do poder público. Pretendemos com o modelo 3D da ilha, demonstrar a necessidade da criação de mecanismos de proteção e, principalmente, de estratégias que garantam um controle por parte da população.

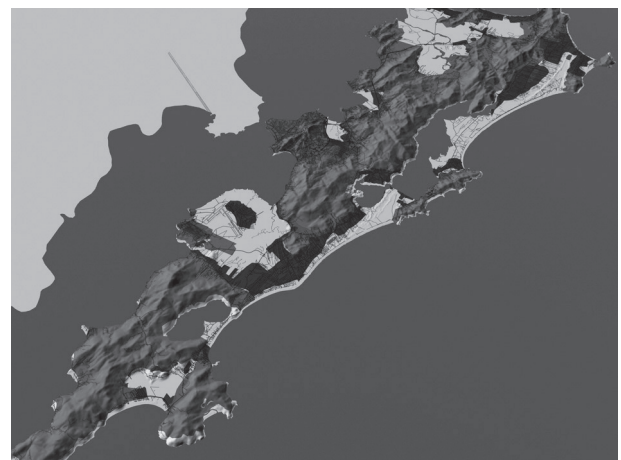


Fig. 4. Identificação das matas nativas e áreas de ocupação.

Parques urbanos que ofereçam a oportunidade de visitação e contemplação por parte dos moradores são

importantes instrumentos de controle do crescimento indiscriminado da ocupação urbana. (Tardin, 2008) Pretendemos através do modelo tridimensional da ilha, avaliar estratégias de proteção e de localização destes parques. A identificação dos ecossistemas mais importantes, sua relação com as bacias hidrográficas e com as áreas de ocupação urbana foi o ponto de partida para a definição da estratégia. Cursos d'água são importantes elementos de conexão entre ecossistemas. As margens dos rios são protegidas pela legislação brasileira e sua continuidade facilita a movimentação da fauna nativa e ligação entre os ecossistemas. O desenvolvimento de parques que promovam este espaço contínuo, que permitam acesso visual e de pedestres, facilita a preservação dos cursos d'água, reforçando a continuidade entre os ecossistemas. Vários destes cursos d'água estão associados a trilhas históricas e seu acesso garante a preservação de áreas de interesse cultural delimitadas pelo Plano Diretor da cidade da cidade. O projeto do Parque Linear do Córrego Grande, desenvolvido em uma disciplina do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSC organizada pelo Prof. Cesar Floriano, é um importante exemplo de um projeto acadêmico encampado pela comunidade e que pode influenciar de forma significativa decisões governamentais de interesse público.

Modelos 3D de cidades, realizados em universidades, ainda possuem uma aplicação específica e justificam sua realização através de metodologias próprias, mais simplificadas, mas que ainda possuem uma relevante contribuição para a realização de pesquisas científicas e projetos acadêmicos. Nestes casos, estes modelos 3D apresentam maior eficiência do que ferramentas complexas ou custosas como por exemplo o Google Earth®. Estes modelos que não possuem um retorno financeiro imediato são necessários para o avanço do conhecimento na área e, com frequência apresentam resultados de interesse de grupos privados ou públicos.

Agradecimentos

Este trabalho possui apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Universidade Federal de Santa Catarina.

Referências

- Bourdakis, V. 2008. Low Tech Approach to 3D Urban Modeling. Architecture in Computro: 26th eCAADe Conference Proceedings, pp. 959-964. Recuperado em 8 de setembro de 2011, de [http://cumincad.scix.net/cgi-](http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?ecaade2008_186)

[bin/works/Show?ecaade2008_186](http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?ecaade2008_186).

- Dokonal, W. 2008. Creating and Using 3D City Models. Architecture in Computro: 26th eCAADe Conference Proceedings, pp. 223-230. Recuperado em 8 de setembro de 2011, de http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?ecaade2008_049.

- Reis, A. 2002. Permanências e Transformações no Espaço Costeiro: Formas e Processos de Crescimento Urbano-Turístico na Ilha de Santa Catarina. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

- Tardin, R. 2008. Espaços livres: Sistema e Projeto Territorial. Rio de Janeiro: 7Letras.

- Wood, D. 1993. The Power of Maps. London: Routledge.

- Yunes, G.; Floriano, C. 2010. Identificação e Estratégias de Preservação das Paisagens Culturais da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis. Colóquio Ibero-Americano Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto. Belo Horizonte, FAU-UFMG, 2010.

- Yunes, G. 2007. Tradição e Modernismo na Paisagem da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. XII SAL. Concepción.