

PATRIMÔNIO CULTURAL, SIG E CONTEXTO: ESCALAS, VISUALIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO.

O. M. Peres, M. C. Polidori, F. Tomiello

RESUMO

A cidade tem sido reconhecida como a maior e mais duradoura realização da cultura, onde certos artefatos passam a assumir ao longo do tempo decisiva importância, principalmente quando localizados com algum nexo de proximidade espacial que os agregue e os diferencie do conjunto, podendo ser reconhecidos através de zonas de preservação cultural. É consenso a necessária preservação do patrimônio histórico cultural urbano, mas também é conhecida experiências de descaso com as preexistências, principalmente pela certa escassez de métodos aplicáveis à concepção de projetos de arquitetura e urbanismo que mantenham a unidade do entorno histórico valorizado. Deste modo, o objetivo principal do trabalho é avançar sobre mecanismos de visualização, disponibilização e popularização dos dados do ambiente urbano de interesse histórico-cultural, onde análises espaciais são possíveis para uma melhor leitura das suas zonas de interesse à valorização e preservação patrimonial. O trabalho está dedicado a elaborar um SIG do patrimônio cultural, arquitetônico-urbano, da cidade de Pelotas, Brasil, disponibilizando informações na internet sobre mais de dois mil imóveis de interesse para a preservação, concentrados na vertente eclética do final do século XIX e início do século XX. Estão sendo implementadas três escalas de visualização, incluindo toda a área urbana, as zonas de preservação e uma área de interesse no interior de uma zona, com níveis crescentes de resolução. Ao mesmo tempo, ainda em caráter exploratório, estão sendo realizadas análises de agrupamento, associando fatores locais e tipológicos, identificando focos de concentração e rarefação de prédios e valores, resultando em diferenciação espacial dada por tipologias e morfologias variadas. Também estão sendo explorados recursos de disponibilização do SIG na internet, mediante recursos do Google Earth API. O trabalho associa pesquisa com extensão, gerando conhecimento e apoiando as políticas públicas da Prefeitura Municipal, Secretaria de Cultura, aproximando práticas de preservação e valorização patrimonial à comunidade.

Palavras-chave: patrimônio cultural-urbano; visualização da informação; cultura digital.

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO

A cidade tem sido reconhecida como a maior e mais duradoura realização da cultura, não havendo indícios de sua substituição por outro artefato humano no planeta. Em seu percurso histórico, certos artefatos passam a assumir decisiva importância, seja no campo da representação, da comunicação, da economia, da política ou das práticas sociais. Esses

artefatos, que podem-se constituir de bens materiais e imateriais, da natureza e do saber fazer, quando localizados com algum nexo de proximidade espacial que os agregue e os diferencie do conjunto, podem ser reconhecidos através de zonas de preservação cultural.

É consenso a necessária preservação do patrimônio histórico cultural, mas também é conhecida experiências de descaso com as pré-existências, por pressão do mercado imobiliário; bem como, certa ineficiência nos processos meramente educativos voltados para a preservação da arte histórica, entre elas, a arquitetura de prédios, sítios e monumentos históricos. Soma-se ainda, a escassez de métodos aplicáveis à concepção de projetos de arquitetura e urbanismo que mantenham a unidade do entorno histórico valorizado. Para tanto, faz-se necessário melhor compreender o fenômeno urbano, trabalhar com as suas dinâmicas, compreender os processos que a provocam, os fatores que a condicionam e os padrões espaciais recorrentes. Esforços para a melhor compreensão dos processos de evolução urbana e a forma que ocorreu o crescimento urbano, tem sido possíveis através do manejo adequado dos dados disponíveis, sua maior popularização, bem como análises espaciais avançadas, associando múltiplas variáveis e atributos urbanos (Peres e Polidori, 2001). Desta forma, a ciência urbana têm alcançado avanços nos campos teóricos e instrumentais, para um melhor entendimento dos conjuntos históricos edificados e a valorização das zonas urbanas de interesse do patrimônio cultural.

Neste sentido, o trabalho está associado à conceitos e praticas contemporâneas da ciência espacial, da modelagem urbana e dos sistemas computacionais, onde o fenômeno urbano passa a ser encarado sob a sua perspectiva sistêmica. Ou seja, o ambiente urbano é reproduzido em ambientes digitais, o que têm possibilitado tanto a elaboração de planos e projetos utilizando-se de recursos de simulação de cenários futuros, bem como iniciativas para a valorização da memória e da identidade urbana, mediante reproduções de ambientes urbanos que não mais existem.

Em outros termos, o trabalho também está associado ao campo da historiografia urbana sistêmica (Jansen, 2001), a qual tem se desenvolvido como um campo teórico que visa novas formas de recuperar e/ou reconstruir os processos urbanos históricos, onde se inclui estudos da historiografia a partir da prática da modelagem de sistemas. O emergente campo da historiografia urbana sistêmica tem se desenvolvido para enfrentar as grandes limitações dos estudos da historiografia urbana tradicional, tanto pelas dificuldades impostas pelo distanciamento temporal e a inconsistência nas séries temporais dos dados, quanto pelo nível de agregação espacial em que geralmente ocorrem a documentação histórica, impossibilitando assim um melhor entendimento sobre o processo de mudança urbana.

Desta forma, o objetivo principal do trabalho é avançar sobre mecanismos de visualização, disponibilização e popularização dos dados do ambiente urbano de interesse histórico-cultural, onde análises espaciais são possíveis para uma melhor leitura das suas zonas de interesse à valorização e preservação patrimonial.

O trabalho explora um conjunto de instrumentos para abordar o ambiente urbano de modo digital, possibilitadas a partir de recursos das geotecnologias, que envolvem recursos de sistemas de informações geográficas (SIG), práticas de modelagem urbana, estatísticas espaciais e avanços sobre a representação gráfica digital das cidades. Ainda, procura explorar recursos de disponibilização, colaboração e experimentação destas informações na internet, mediante os chamados Planetas Digitais, como o software Google Earth, que são portais on-line para a imersão em ambientes urbanos virtuais.

Para isso, o trabalho está dedicado à cidade de Pelotas-RS, dada a concentração de imóveis de interesse histórico, o porte médio da cidade, bem como pela disponibilidade de dados e esforços anteriores para o desenvolvimento de bases inventariadas associadas aos recursos da geocomputação. Atualmente, a cidade de Pelotas conta com imóveis de interesse histórico a nível federal, estadual e municipal, bem como um inventário com cerca de 2000 unidades listadas como de interesse do patrimônio cultural urbano.

Desta forma, é esperado que a partir de iniciativas desta natureza, sejam melhores direcionadas à concepção de projetos de preservação e valorização das edificações de interesse histórico, conferindo unidade ao ambiente urbano de modo a promover a efetiva preservação, educação e integração da comunidade ao seu Patrimônio Histórico Cultural.

2. ANTECEDENTES E DESAFIOS PERMANENTES.

Os inventários são fundamentais instrumentos para o conhecimento, a classificação e a preservação do patrimônio cultural (Delanoy, 1997). Conforme relatado desde o Congresso de Nairóbi (1976), o inventário – documento pelo qual é feita a apreensão de informações físicas e históricas de um bem, é uma forma indicada para a salvaguarda do patrimônio cultural, permitindo ou possibilitando propostas de políticas de preservação. Sua importância é vinculada ao processo de preservação da memória cultural de uma sociedade, frente à realidade do desenvolvimento e crescimento urbanos. O inventário contribui como ferramenta de resguardo do patrimônio, bem como colabora com processos de educação patrimonial, facilitando o autoconhecimento de uma comunidade e o fortalecimento de sua identidade. A inventariação também pode desempenhar relevante papel na orientação de planos urbanos, pois descreve o ambiente através das suas formas, funções, tecnologias e relações ambientais, participando para diagnosticar necessidades físicas e sociais (Polidori e Roig, 1999).

Em trabalhos anteriores Polidori (1987) e Delanoy, Roig e Frattini (1999-2000) realizaram as primeiras etapas do inventário sistemático dos imóveis urbanos de Pelotas, integrantes de seu patrimônio cultural. Destacadamente, no ano 2000 Pelotas foi reconhecida como Patrimônio do Estado do Rio Grande do Sul, através de Lei Estadual nº 11.499 de julho de 2000, a qual "Declara integrantes do patrimônio cultural do Estado áreas históricas da cidade de Pelotas", o que se deu em função do trabalho denominado "Patrimônio Cultural Cidade e Inventário" (Polidori e Roig, 1999). A mesma equipe fundamentou os trabalhos do Legislativo da Cidade, mediante instrumento municipal nº 4.568/00, que "Declara área da cidade como Zonas de preservação do Patrimônio Cultural de Pelotas - ZPPCs, lista seus bens integrantes e dá outras providências", que reconhece o inventário como fiel portador do patrimônio local, fechando o ciclo com o reconhecimento estadual.

Na elaboração do Inventário do Patrimônio Cultural de Pelotas, os dados referentes aos objetos edificados de interesse histórico-cultural foram levantados, sistematizados e classificados; depois convertidos em pesos, números e ponderações, de modo a possibilitar o processo objetivo e criterioso à classificar o modo de preservação. Para tanto, os imóveis foram definidos, quanto ao grau de interesse à preservação, segundo alguns parâmetros divididos em três instâncias de análise: avaliação intralote; leitura da paisagem; e avaliação do grau de descaracterização. Assim, cada imóvel, além do seu conjunto de informações específicas, foi enquadrado em uma escala de níveis de preservação, que varia de 1 a 4, e estabelecem diferentes instâncias de proteção, definindo os graus de intervenções possíveis para os prédios inventariados, e seu entorno, procurando não descaracterizar sua leitura ou alterar seu contexto na paisagem urbana. São quatro os níveis de preservação, e descritos a seguir, segundo documento da Secretaria de Cultura do Município:

***Nível 1:** Incluem-se neste nível os imóveis que mantêm a integridade de suas características físicas internas e externas. Muitas vezes sua relevância deve-se a sua conotação histórica. Os bens enquadrados neste nível não poderão, em hipótese alguma, serem destruídos, descaracterizados ou inutilizados, podendo vir a ser tombados. Sua preservação é de extrema importância para o resgate da memória da cidade. Preservação das características arquitetônicas, artísticas e decorativas **internas e externas**.*

***Nível 2:** Incluem-se neste nível os imóveis que mantêm as características arquitetônicas de composição de fachada que possibilitam a leitura tipológica do prédio e ainda, aqueles que possuem alguma descaracterização que não impeça esta leitura. Preservação de suas características arquitetônicas, artísticas e decorativas **externas**, ou seja, a preservação integral de sua(s) fachada(s) pública(s) e volumetria.*

***Nível 3:** Incluem-se neste nível os imóveis que sofreram descaracterizações na composição de sua fachada alterando significativamente sua leitura, devendo na maioria das vezes sofrer alguma intervenção para melhorar sua composição. Preservação devido a características de acompanhamento e complementaridade paisagística dos imóveis classificados como de nível 1 ou 2.*

***Nível 4:** Incluem-se neste nível os imóveis que sofreram descaracterizações tais que impossibilitam a leitura de sua tipologia ou que se encontram descontextualizados espacial ou temporalmente. Podem vir a ser substituídas sem acarretar maiores perdas ao patrimônio histórico e cultural da cidade. Sua preservação ocorre por registro no Inventário do Patrimônio Cultural, e a substituição por outra edificação regulamentada pelos instrumentos urbanísticos específicos para esse fim.*

A realização de um Inventário do Patrimônio Cultural Urbano, que resulta na aprovação por lei municipal no ano de 2000; além de um movimento de vanguarda no contexto brasileiro, iniciado ainda na década de 80 e um trabalho coletivo envolvendo membros da prefeitura municipal, secretaria de cultura e pesquisadores da academia. Esta mobilização também se destaca por enfrentar outros dois desafios tecnológicos, metodológicos, à época: o uso de recursos de SIG (Sistemas de Informações Geográficas) e a disponibilização destas informações na internet, através de mapas e informações interativas. Ambos recursos que surgiam e, embora pouco populares, apresentavam-se como potenciais à eficiência dos objetivos do inventário do patrimônio cultural, coletivo.

Com as informações em um ambiente SIG, possibilitariam aos gestores do inventário o seu melhor controle e facilidade de atualização dos dados, além da inclusão de novos exemplares e conjuntos de interesse. Ainda, com o SIG disponibilizado na Internet (disponível até hoje em <http://faurb.ufpel.edu.br/siphpel>), permitiria ao usuário interagir remotamente com os dados armazenados em SIG, realizando a consulta desejada, inclusive possibilitando correlações entre os dados. A figura 1, a seguir, apresenta a interface do SIG do Inventário Histórico de Pelotas, simultaneamente disponibilizados dados bidimensionais no formato de mapas, dados tabulares e visualização de imagem associada.

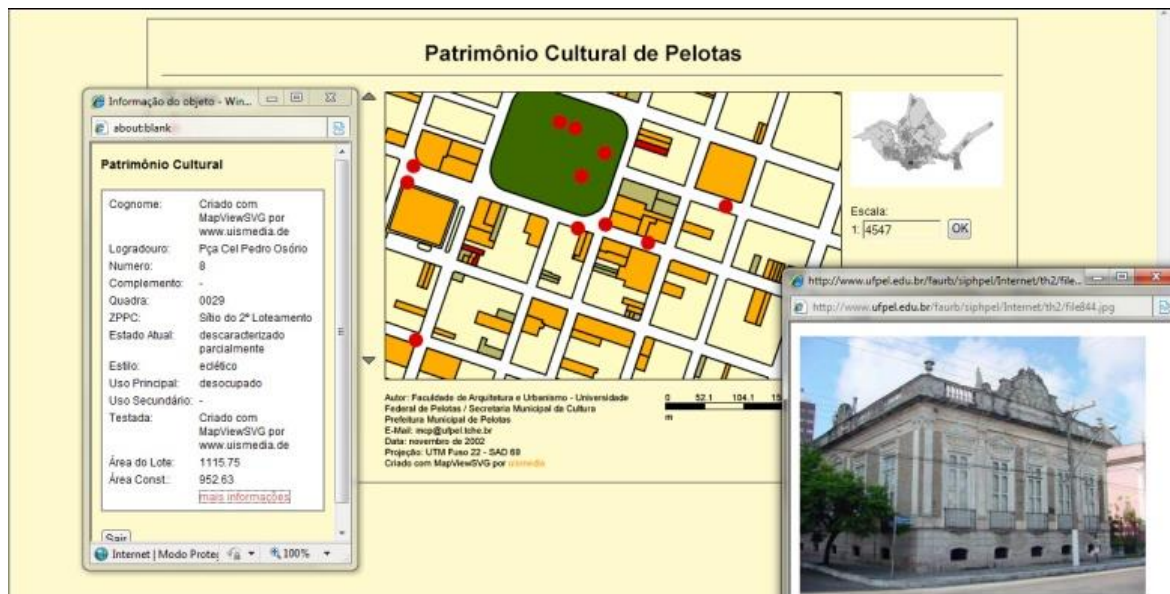


Figura 1. interface do SIGweb do Inventário do Patrimônio Cultural de Pelotas. Disponível em <http://faurb.ufpel.edu.br/siphpel>, (acesso em 27 de abril de 2012).

3. RECURSOS TEÓRICOS E INSTRUMENTAIS.

Definido o objeto deste trabalho e seus antecedentes; para enfrentar seus desafios permanentes e análises pendentes, o trabalho está dedicado a fazer uma revisão teórica, atualizada, sobre conceitos e práticas contemporâneas, que pautam o trabalho. Seguem três subtítulos que tratam das possibilidades e recursos das geotecnologias; da modelagem urbana e o fenômeno das cidades visuais.

3.1 Geografia urbana e a computação

Geotecnologias podem ser entendidas como um conjunto de recursos dedicados à compreensão do território, cujas ferramentas e abordagens multidisciplinares permitem uma forma de redescobrir o mundo, o que pode ser particularmente feito em relação à cidade (Batty, 2007). As geotecnologias são tomadas menos como um conjunto de ferramentas computacionais e mais como um paradigma que alicerça estudos espaciais, como sugerido por Buzai (2003), ao encadear as ações de inventário, diferenciação, interação, significância e temporalidade.

Dentre as possibilidades das geotecnologias, os sistemas de informações geográficas - SIG (ou GIS – *Geographic Information Systems*) se destacam no campo técnico e operacional, facilitando a aquisição, o tratamento, as análises e o arquivamento das informações espaciais (Câmara, 2001). Nos últimos anos, é evidente a crescente do uso dos recursos dos SIG, nos mais diversos campos da ciência, pelas mais variadas pessoas e organizações pelo mundo. No contexto urbano suas aplicações vão desde a simples base de dados para consulta, passando por aplicações na ciência espacial urbana, até o desenvolvimento de sistemas de suporte à tomada de decisões: *GISystems*, *GIScience* e *GIService*, respectivamente (Longley et al, 2001).

A vertente dos *GISystems* pode ser definida a partir de três perspectivas: dos seus componentes (hardware, software, dados, pessoas, sensores, etc.); seus processos (coleta, armazenamento, análise, disponibilização, interação, etc.); e suas motivações ou finalidades (consulta, gerar conhecimento, auxiliar na tomada de decisões, etc.). A vertente *GIScience*, envolve um sistemático tratamento dos dados e do próprio instrumento para

testar ou gerar conhecimento, relacionando atributos espaciais, a variável temporal e as inter-relações que ocorrem entre os diferentes subsistemas. Já os serviços possibilitados pelos *GIService* envolvem desde os mais complexos sistemas de suporte à tomada de decisões que rodam em supercomputadores, até o desenvolvimento de aplicativos geográficos (*geographic applications* ou *GeoApp*) que rodam nos dispositivos móveis, individuais, interativos e com acesso a web.

2.2 Modelagem Urbana.

Por seu turno, a ciência urbana, na sua vertente morfológica, espacial (Echenique, 1975; Batty, 2007; dentre outros), tem construído ao longo de cada período da sua curta história, diferentes formas de representação e avaliação das cidades. Modelos urbanos são representações do ambiente da cidade, onde pela captura de uma determinada realidade, o fenômeno urbano pode ser reproduzido, controlado e explorado. A ciência da modelagem urbana tem apresentados significativos avanços nas últimas décadas, principalmente a partir do desenvolvimento e popularização dos sistemas computacionais (Echenique, 1975, Batty, 2009).

A partir dos anos 60, a ideia de modelar a cidade passa a estar intimamente relacionada com o desenvolvimento de plataformas computacionais, a popularização dos computadores pessoais e a recente operacionalização da rede mundial da Internet. Para a ciência espacial urbana, estes avanços significam a possibilidade de representação abstrata por meio da linguagem matemática, o que permite que modelos passem a ter um significado complementares à teoria urbana (Batty, 2007). Ou seja, bons modelos e boas teorias convergem como diferentes maneiras de representar determinadas concepções dos sistemas urbanos (Echenique, 1975). Contemporaneamente, modelos são essenciais para articular o presente e o futuro das cidades, são representações das funções e processos que configuram a estrutura espacial urbana, geralmente relacionados a programas computacionais que permitem alocar teorias a serem testadas frente aos dados e explorar finalidades preditivas de padrões locais emergentes (Batty, 2009).

2.3 Cidades Visuais

No campo da visualização urbana, ao longo da história têm se buscado diferentes formas de representações da realidade, com diferentes propósitos, para diferentes audiências e através de diferentes meios. A possibilidade de representar a realidade através de meios digitais ou virtuais, devido aos grandes avanços computacionais das últimas décadas e a possibilidade de uma ampla disponibilização destes pela Internet, nos permite hoje, replicar as experiências visuais dos diferentes ambientes das cidades e facilmente disponibilizarmos a outros usuários, em um fenômeno caracterizado por cidades visuais (Hudson-Smith, 2007).

Cidade visual refere-se ao fenômeno atualmente possível a partir de representações do ambiente construído da cidade, através dos equivalentes de tijolos e argamassas em ambientes virtuais, que nada mais são que linhas, polígonos, texturas e dados. Envolvem as novas possibilidades de representar o espaço da cidade de forma cada vez mais rápida, cada vez com mais precisão. Quando tratamos de cidades visuais, estamos concentrados na busca por formas de representações que nos permitam gerar uma melhor compreensão do ambiente construído. Esta melhor compreensão das cidades visuais passa também pela representação e distribuição através dos chamados "mundos digitais" e da neogeografia, onde computadores pessoais *on-line* na internet possibilitam usuários explorar o globo

terrestre através de *softwares* como *Google Maps*, *Google Earth*, *Microsoft Virtual Earth*, *ESRI ArcExplorer*, e o *NASA World Wind*, dentre outros (Hudson-Smith, 2007).

Estes “planetas digitais”, que disponibilizam informações geográficas de diferentes maneiras, vêm a suprir uma alta demanda de representação dos ambientes geográficos e avançam nas possibilidades da representação tridimensional.

4. CULTURA DIGITAL: SIG do Inventário do Patrimônio Cultural

Para retomada, continuidade e avanços sobre trabalhos anteriores com o Inventário do Patrimônio Cultural de Pelotas, o grupo do Laboratório de Urbanismo da FAUrb - UFPel é motivado pela participação no projeto "Cultura Digital: Representação e Simulação do Patrimônio Construído", desenvolvido em conjunto com grupos da UFRGS e da UNICAMP. O objetivo do projeto, financiado pela CAPES/Ministério da Cultura (Edital 07/2008), é incorporar no estudo e preservação do Patrimônio Histórico Cultural, os métodos e técnicas de múltiplas tecnologias digitais, como CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*), fotogrametrias avançadas, e os sistemas de informações geográficas, onde este trabalho se insere.

Neste contexto, dentre as inúmeras possibilidades dos recursos SIG e geoprocessamento, coube ao projeto Cultura Digital, avançar sobre mecanismos de visualização, disponibilização e popularização dos dados do patrimônio cultural urbano, trabalhando aplicadamente à realidade da cidade de Pelotas, dado os esforços anteriores, a disponibilidade de dados, o conjunto do seu patrimônio cultural e ambiental, bem como a possibilidade de enfrentar os desafios e continuidades, indicados desde os trabalhos iniciais e outros que surgiam, desde a realização do Inventário do Patrimônio Cultural de Pelotas.

Para tanto, projetou-se a estrutura do SIG em três níveis abordagem; que correspondem a três escalas e recursos de visualização, diferentes resoluções e diferentes conjunto de dados associados. O atual SIG do Patrimônio Urbano da Cidade de Pelotas se dará mediante articulação de duas plataformas: ArcGIS Desktop e Google Earth. Mediante integração dos formatos *Shapefile* (*.shp), nativos dos softwares SIG da ESRI, e *Keyhole Markup Language* (*.kml), formato dos marcadores geográficos dos planetas digitais *web-based*, se dará a disponibilização na internet mediante plataforma Google Earth.

O uso da plataforma ArcGIS estará dedicado à entrada e processamentos dos dados, considerando que os softwares proprietários da marca ESRI têm liderado os avanços tecnológicos da linguagem SIG e vêm sendo utilizados nas atividades de ensino, pesquisa e extensão no LabUrb UFPel, desde as versões do ArcView (software em desuso, aplicado para a construção do Inventário do Patrimônio Cultural de Pelotas, por volta dos anos 2000. De outra parte, entende-se que o *Google Earth* tem capitaneado os avanços e as possibilidades de representação geográfica na internet, correntemente é o mais utilizado e tem possibilitado a popularização dos dados geoespaciais à grande parte dos usuários da internet, ampliando horizontes que anteriormente eram limitados a usuários das linguagens CAD e SIG.

Na sequência do trabalho estão relatadas as formas de abordagem de cada um dos níveis, os procedimentos para manejo dos dados, ferramentas computacionais utilizadas e os produtos associada à cada uma das escalas.

4.1. Nível 1 – Macro escala; Patrimônio Cultural x Sistema Urbano; Bidimensional.

A primeira escala de trabalho abrange o conjunto de imóveis inventariados e sistema urbano, como um todo, localizando os exemplares individuais em relação ao sistema, onde os dados estão associados ao plano bidimensional e visualizados na macroescala. Envolve a coleta de dados existentes, atualização do mapa base e dos dados do inventário do Patrimônio Cultural; bem como ajustes de desenho, manejo dos bases tabulares e atualização de plataformas de *softwares*; a construção de um único ambiente SIG.

A coleta dos dados de origem, existentes, se deu em três fontes distintas: Mapa Base Municipal (ou Mapa Urbano Básico de Pelotas - MUBPel); dados do Inventário do Patrimônio Cultural; e dados do Levantamento realizado nas ZPPC (Zonas de Preservação do Patrimônio Cultural).

Cerca de dez anos após sua implementação, os dados do Inventário do Patrimônio Cultural encontravam-se parcialmente atualizados e organizados de modo disperso, em cinco arquivos *shapefile* diferentes. Pós-processamento, o inventário conta com 1823 unidades inventariadas, com informações sobre os lotes, e 102 atributos com informações que descrevem o imóvel inventariado quando ao nível de preservação, caracterização compositiva de fachada, integração com a paisagem, descaracterizações e acompanhamento do pedidos de isenção IPTU. A figura 2 a seguir, estão destacados os lotes inventariados sobre o mapa de eixos da cidade, diferenciados por cores quanto ao nível de preservação.



Figura 2: plataforma do software ArcGIS, com lotes dos imóveis do Inventário do Patrimônio Cultural de Pelotas, destacado em escala de azul pelo nível de preservação.

Ainda nesta primeira escala de abordagem, os dados hospedados em ambiente SIG, na plataforma ArcGIS, foram exportados para o formato *.kml, compatível com a plataforma Google Earth. Para executar o comando de conversão do formato *shapefile* foi utilizado o plug-in "Export to KML Extension Version 2.5", disponível gratuitamente pela ESRI. A escolha deste plug-in, em detrimento da ferramenta disponível no pacote de conversores do ArcGIS, se deu pelas maiores e melhores possibilidades de incluir informações, além dos atributos geométricos. Desta forma, na figura 3, abaixo, está uma imagem do resultado da conversão, com os dados vetoriais das edificações da cidade sobre a imagem de satélite, com destaque em vermelho para os imóveis integrantes do inventário do patrimônio

cultural. Ainda, quando clicado sobre uma determinada edificação, são disponíveis informações específicas da e a fotografia do edificação, visível como caixa de texto.

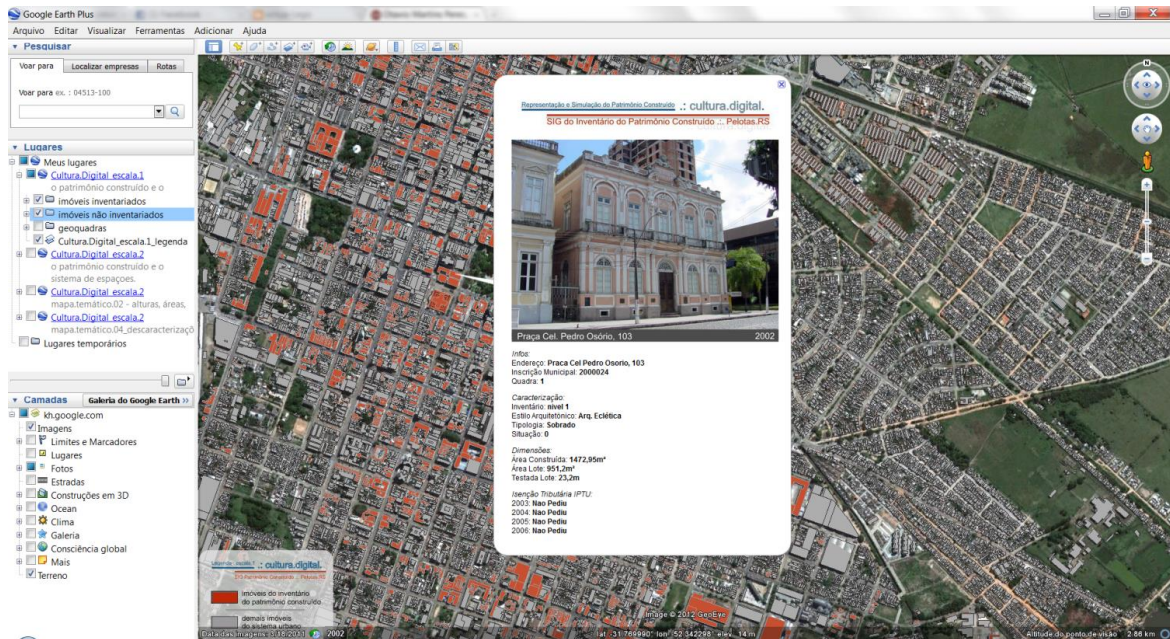


Figura 3: plataforma do Google Earth com edificações inventariadas destacadas em vermelho, destaque à caixa de texto com informações de texto de um exemplar.

4.2 Nível 2 – Meso escala; Patrimônio Cultural x Sistema Espaços; Tridimensional.

Posterior à elaboração do Inventário do Patrimônio Cultural, motivado pela sua implementação e possibilitado pelas análises espaciais iniciais, os locais com maior concentração de exemplares de imóveis inventariados, associados às etapas do crescimento urbano, foram delimitadas Zonas de Preservação do Patrimônio Cultural. O levantamento feito para as 5 ZPPC: 1º. loteamento, 2º. loteamento, Caieira, Porte e Zona Norte; está dedicado à totalidade das edificações localizadas nestas áreas de interesse patrimonial. Foram levantados dados antes inexistentes na base do inventário, como iniciativa para a preservação/valorização da ambiência urbana destas zonas, principalmente no que se refere à volumetria e nas relações espaciais da tridimensionalidade dos objetos edificados.

Os dados, do número de pavimentos e informações sobre a existência de recuos, estavam organizados em *shapes* individuais, para cada uma das ZPPC. Foram ajustados para uma única *shapefile*, com informações para 8.777 lotes. Ainda, esta base de dados foi unificada com a base de dados do inventário do patrimônio, de modo a evitar perdas de informações. A figura 4a, a seguir, ilustra os lotes destacados em cores diferentes, para as diferentes ZPPC. Em verde a ZPPC do 1o Loteamento; em rosa a ZPPC do 2o Loteamento; em azul a ZPPC da Caieira; em salmão a ZPPC do Porto; e verde-água a zona norte da cidade.

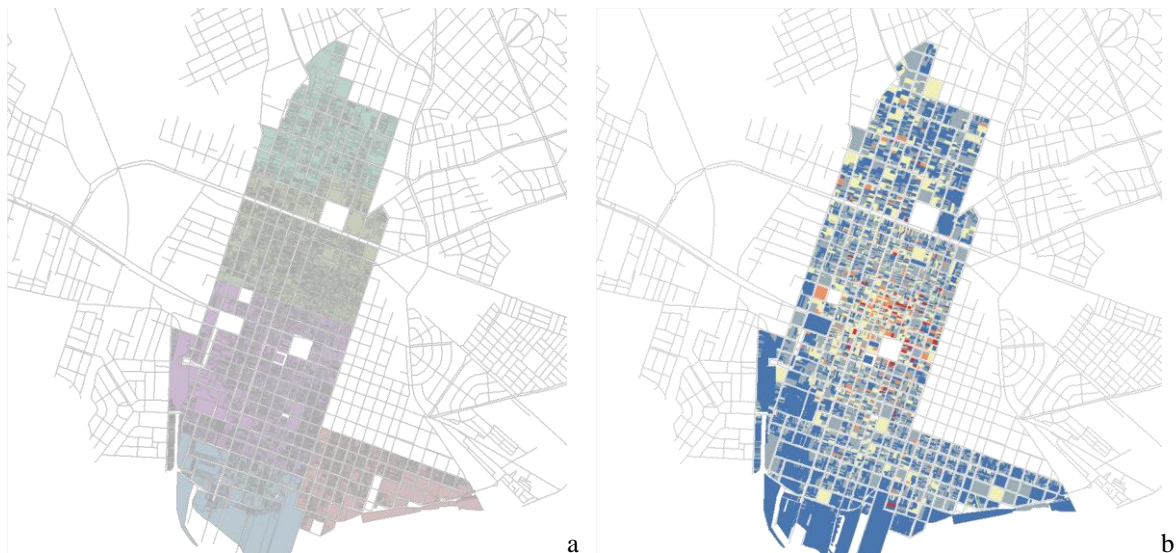


Figura 4: área de interesse do inventário do patrimônio cultural. a) ZPPC, em diferentes cores; b) lotes diferenciados pelos IA, do azul ao vermelho em escala crescente.

Com os dados que originalmente incidem sobre os lotes, manejados para também incidirem sobre os polígonos das edificações. Para transferir os dados tabulares foi utilizado o comando *Spatial Join*, o que demanda que os atributos dos polígonos dos lotes fossem convertidos para pontos, pelos seus centroides, posteriormente deslocados manualmente deslocados para incidirem sobre os polígonos das edificações, e então dado o comando *Spatial Join*. Com informações dos polígonos das edificações, o número de pavimentos e áreas dos lotes, é possível calcular um valor aproximado (*proxy*) para áreas construídas das edificações, taxa de ocupação (TO) e índice de aproveitamento (IA), das edificações internas à ZPPC. As imagens da figura 4b, acima, apresenta os lotes diferenciados pelos índices de aproveitamento, em escala crescente dos azuis para vermelho.

Do mesmo modo que o primeiro nível de abordagem, as informações desta segunda escala também foram convertidos para formato compatível com o Google Earth, com destaque para a possibilidade de extrusão dos volumes dos polígonos edificados, pelo atributo tabular das alturas e do número de pavimentos. A extensão *Export to KML* permite, no menu de opções de configuração do comando, indicar um determinado atributo tabular do arquivo *shapefile* para representar as alturas das geometrias, o que antes estava visível apenas no plano bidimensional. A figura 5, a seguir, está o resultado gráfico de visualização das informações desta escala 2 no Google Earth, com a imagem de satélite desativada, para facilitar a visualização. Os polígonos em cinza são os imóveis não inventariados, enquanto os inventariados estão destacados por cores, sendo em escala de vermelho, os imóveis tombados em nível Federal, Estadual e Municipal; em escala de azul os imóveis do Inventariados do Patrimônio Cultural.

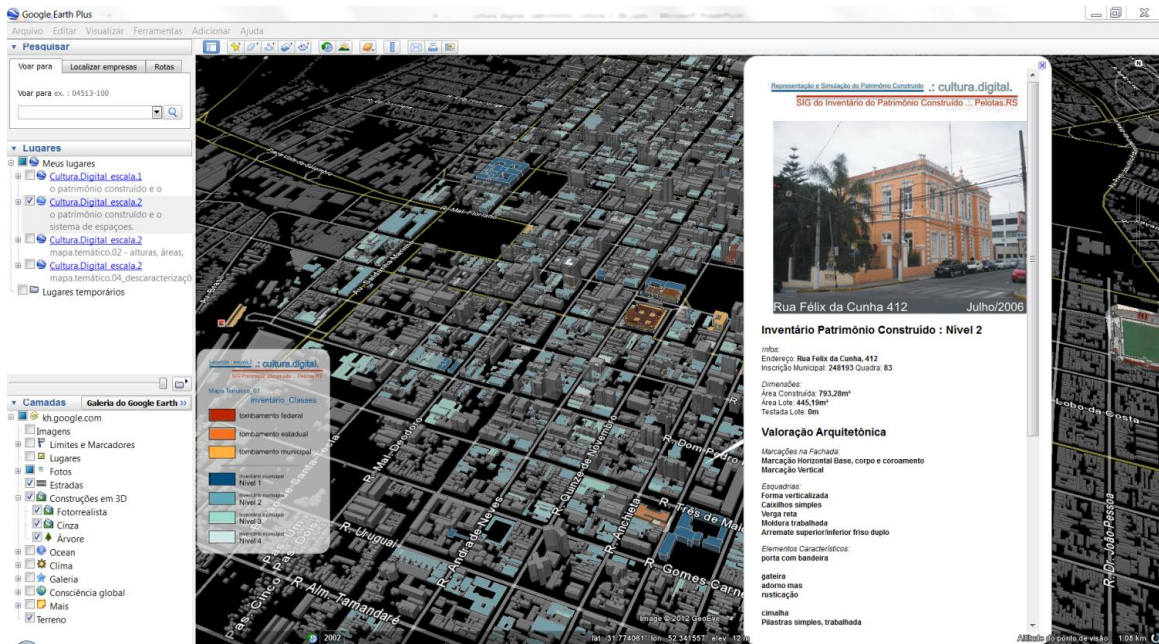


Figura 5: conjunto edificado da cidade de Pelotas, visualizado em ambiente tridimensional no Google Earth, destacados em escala de azul os imóveis inventariados.

4.3 Nível 3 – Micro-escala; Patrimônio Cultural x Entorno Edificado; Observador.

A terceira escala do projeto está dedicada à inclusão da fotografia, associada às geometrias das edificações. Até o momento da elaboração do trabalho, esta escala ainda encontra-se em desenvolvimento, com resultados e reflexões parciais. Mesmo em desenvolvimento, com alguns testes exploratórios é possível indicar que esta escala estará dedicada ao visualização próxima ao nível do observador, e dedicada a recortes espaciais reduzidos, de especial interesse pelo conjunto ou concentração do patrimônio cultural.

-- fotografias panorâmicas (figura 6a): com destaque às panorâmicas esféricas, 360x180°, que bem complementam representações geométricas tridimensionais, uma vez que podem ser projetada em volumes esféricos e disponibilizadas do Google Earth, onde o visualizador “entra” no centro da esfera e move o ponto de vista de um ponto central fixo.

-- modelagem tridimensional visual (figura 6B): refere-se à aplicação de fotografias ortogonais como texturas, sobre volumetrias tridimensionais das edificações.

-- fotogrametria das fachadas: explorar técnicas de aquisição volumétricas a partir da fotografia, recurso que tem se popularizado cada vez mais, com avanços operacionais significativos. com destaque para o software da Autodesk 123D de distribuição gratuita, operando em computadores pessoais e dispositivos portáteis (<http://www.123dapp.com/>).



Figura 6: continuidades do trabalho no terceiro nível de abordagem, do observador. a) fotografias panorâmicas esféricas; b) modelagem tridimensional visual.

5. CONSIDERAÇÕES E CONTINUIDADES.

Ainda que não finalizado, do presente trabalho podem ser extraídas algumas considerações quando da aproximação entre práticas com a preservação do patrimônio cultural e o uso de geotecnologias, as quais seguem:

-- SIG e preservação patrimonial: a união dos recursos de um SIG com as demandas da realização de um inventário parece ser adequada e oportuna, com valorização das duas instâncias; é da natureza de um SIG tratar da dimensão espacial das coisas e é isso justamente o que os inventários tradicionais precisam para dar um salto de qualidade; nesse sentido, o trabalho parece ter se encaminhar para o êxito. Por outro lado, recursos dos SIG devem ser buscados, atualizados e aperfeiçoados para tratar com bens culturais, sendo evidentes as possibilidades de organização, controle, construção de nexos e políticas para preservar esse patrimônio, comunicação e educação patrimonial;

-- elaboração de políticas públicas: a construção e disponibilização de um SIG que se dedica ao inventário de bens culturais representa uma especial política pública, uma vez que sua realização multiplica os seus efeitos, por gerar outras ações e possibilidades através de sua implementação; ou seja, é uma ação capaz de gerar outras ações;

-- construção e leitura do entorno: a prática com o SIG permite perceber o entorno mediante uma nova visão de conjunto, onde tudo pode ser visto integradamente e detalhadamente, mudando de escala com rapidez e eficácia; sendo assim, noções de conjunto podem ser formadas de modo inédito e poderoso, superando a percepção terrestre e a aérea, posto que inclui ambas em ambiente cognitivo manuseado pelos usuários do sistema; em síntese, o SIG constrói o entendimento entorno.

Também, cabe destacar os principais pontos para continuidade dos trabalhos, que persistem e demandam esforços para finalização do trabalho; para uma melhor aplicação do inventário, do SIG neste contexto, e a efetiva preservação e valorização do Patrimônio Cultural Urbano.

-- análises espaciais avançadas: as análises iniciais e meramente ilustrativas; é com a continuidade do trabalho com o SIG... se ampliarão as necessidades de análises espaciais onde o sistema pode contribuir;

construção de nexos espaciais: a partir da disponibilização das informações de forma integrada com o base espacial do município, bem como a possibilidade de cruzamento com

outros dados, permite a realização de análises espaciais avançadas; dedicadas à uma melhor compreensão do sistema de bens de interesse para a preservação, permitindo construir nexos espaciais antes impossíveis; para isto, pretende-se o uso do pacote de estatísticas espaciais, aplicando critérios matemáticos e espaciais na delimitação de ambiências urbanas de significativo valor à determinadas características da edificação.

-- aumento de abrangência dos objetos a inventariar e das zonas de inventariação: o trabalho continuado com o inventário sediado em ambiente de SIG pode facilitar seu aumento de abrangência, com ganhos de qualidade e praticidade;

-- ampliação dos documentos gráficos: a inclusão de novos documentos referentes aos bens do inventário deve ser perseguida, mediante digitalização e conexão com o ambiente de SIG;

-- publicação na internet: pretende-se que o conjunto de informações produzidas no trabalho estejam disponibilizados mediante construção de um ambiente de visualização e interatividade dos dados SIG-web, mediante uso Google Earth API em página HTML dedicada, onde os dados do SIG serão disponibilizados sobre o Google Earth, onde o usuário pode interagir com os dados armazenados em servidor dedicado, como será o caso do SIG do Patrimônio Urbano de Pelotas.

6. REFERÊNCIAS

- Batty, M. (2007) **Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design**. CASA Working Paper 117. 36 p.
- Batty, M. (2009) **Urban Modeling**. In: Internat. Encyclopedia of Human Geography.
- Buzai, G. (2003) **Mapas Sociales Urbanos**. Buenos Aires: Lugar Editorial 384.p.
- Delanoy, S. (1997) **Inventário do Ambiente Urbano**. Monografia de conclusão do Curso de Pós-Graduação em Artes, especialização em Patrimônio Cultural, Conservação de Artefatos. Pelotas: ILA, UFPel.
- Delanoy, S.; Roig, C.; Frattini, G. (2000) **Inventário do Patrimônio Cultural da Área Central de Pelotas**. Pelotas: Prefeitura Municipal.
- Echenique, M. (1975) Modelos: una discusión. In. Martin, L.; March, L.; Echenique, M. **La Estructura del Espacio Urbano**. Barcelona: Ed. GG.
- Hudson- Smith, A. (2007). **Digital Urban - The Visual City**. CASA Working Paper 124.
- Jansen, H. (2001) **The Construction of an Urban Past: Narrative and System in Urban History**. Oxford New York. 383 p.
- Longley, P.; et al (2001) **Geographic information systems and science**. Chicester: John Wiley and Sons.
- Peres, O.; Polidori, M. (2011) **Práticas contemporâneas de geocomputação aplicadas ao ambiente urbano digital**. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.3, n.2, p. 255-267
- Polidori, M. (1987) **Inventário do Patrimônio Construído da Área Central de Pelotas**. Pelotas: Prefeitura Municipal.