

## O USO DAS FERRAMENTAS DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) NO PROCESSO DE INVENTÁRIO DE BENS PATRIMONIAIS

### USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM'S (GIS) TOOLS FOR CULTURAL HERITAGE'S INVENTORY PROCESS

Eixo temático 4. Identificação, intervenção e gestão do patrimônio edificado: instrumentos, metodologias e técnicas

**Nayara Lins Filgueiras<sup>1</sup>, Rita de Cássia Gouveia Jácome<sup>1</sup>, Rone Martins<sup>1</sup>, Wladimir Felipe Drumond Pereira<sup>1</sup> e Ana Clara Mourão Moura<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Graduandos em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>2</sup> Doutora em Geografia (Geoprocessamento) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Minas Gerais.

**Resumo:** O artigo produzido visa demonstrar a importante contribuição do emprego de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no processo de elaboração de inventário patrimonial. O manuscrito é referente ao estudo de caso elaborado na edificação da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EA - UFMG), localizada no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. O bem é tombado pelo Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte (CDPCM-BH), sendo referência relevante para memória da cidade e de importante valor cultural, pelo estilo arquitetônico modernista e tal contribuição para construção da paisagem urbana. A produção de inventário de bens tombados é uma tarefa complexa e detalhada, pois exige o levantamento aprofundado dos diversos componentes do patrimônio. O SIG contribui, assim, para que a integração dos dados cartográficos e alfanuméricos associados a um objeto resulte em um registro de informações robusto, ágil e acessível. A compilação de tais dados referentes aos elementos estudados da Escola de Arquitetura utilizando o ArcGIS permite não só o mapeamento dos dados, sua compreensão e análise, mas também proporciona a observação do objeto estudado de acordo com sua variação no tempo. O estudo de caso torna, assim, a elaboração do inventário patrimonial mais hábil e favorece o diálogo entre os diversos atores envolvidos. O produto da integração de dados no SIG pode ser utilizado como ferramenta para auxílio na gestão governamental do patrimônio e maior comunicabilidade na divulgação e conhecimento do referido bem.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de patrimônio cultural, integração de dados, mapeamento de monumento.

**Abstract:** The formulated article aims to demonstrate how Geographic Information System (GIS) contribute as an important tool in the elaboration process of patrimony's inventory list. This paper has the Architecture School of Minas Gerais' Federal University (EA-UFMG) as case of study. Located in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil; EA-UFMG is a relevant reference to the city's memory as it incorporates an outstanding cultural value by your modernist architectural attributes and so, by your contribution to the urban image construction. Recognized as cultural heritage, the edification chosen for case of study, is protected by the Deliberative Cultural Heritage Council of Belo Horizonte (CDPCM-BH). The elaboration of a patrimony's inventory list is an intricate and detailed task, which demands a specific and deep research of all components that constitute the protected patrimony. Using GIS to elaborate the referred task, by integrating cartographic and alphanumeric data base to an object, results in a substantial, nimble and accessible information record. Not only the data set mapping of the Architecture School's elements, it's comprehension and analysis was allowed by the use of ArcGIS, but employing it also provided possibility to observe such objects according to their time change-over. The case of study foment a further skilled process to elaborate



*patrimony's inventory list and, also, stimulates a broad interaction among the several sectors involved. As a valuable result, the data set compilation having GIS as work tool provides rich information that can be used supporting governmental management's heritage and improving the communication range for the patrimony's promotion.*

**Keywords:** *Management of cultural heritage, integration of data, monument mapping,*

## **O USO DAS FERRAMENTAS DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) NO APOIO AO PROCESSO DE INVENTÁRIO DOS BENS DO PATRIMÔNIO CULTURAL**

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho tem como objetivo a investigar as ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIG) no apoio ao processo de inventário do patrimônio cultural.

Patrimônio Cultural é o conjunto de bens materiais e imateriais que fazem parte da cultura. O bem cultural, de um modo geral, compreende todo testemunho do homem e seu meio, contemplado em si mesmo, sem estabelecer obstáculos derivados de sua propriedade, uso, antiguidade ou valor econômico. Ou seja, é o resultado do trabalho do homem sobre a natureza. No Patrimônio Cultural Material, fazem parte bens imóveis tais como edifícios, conjuntos urbanos, casas, praças, e ainda lugares dotados de significativo valor para a história.

A preservação é um conjunto de ações adotadas pelo poder público ou pelas comunidades, que visam à preservação dos bens de valor cultural e natural. Para tanto o inventário constitui-se como um importante instrumento dentro do processo de proteção dos bens culturais. Desse modo preservamos o que é possível para manter a integridade dos traços que definem um bem cultural, pois, eles constituem a nossa herança patrimonial, e é justamente esse legado a nossa identidade cultural, que nos torna participantes: tanto coletivo, como individualmente da formação de nossa sociedade e no exercício pleno de nossa autonomia e cidadania.

A Escola de Arquitetura da UFMG, criada em 1930, foi a primeira escola da América do Sul a nascer desvinculada das escolas politécnicas e das escolas de Belas-Artes e Filosofia. Sua Trajetória foi paralela à da arquitetura moderna.

As atividades acadêmicas da Escola de Arquitetura ocorreram em diversos locais até a construção de sua sede definitiva, na Rua Paraíba, esquina com Rua Gonçalves Dias, no Bairro Funcionários, na década de 1950. Diante das dificuldades a Escola dispunha de instalações provisórias e, às vezes precárias. Porém, como nesse período havia um número reduzido de estudantes e a proposta pedagógica não exigia um diversificado conjunto de salas, ao mesmo tempo em que não havia uma demanda por áreas demasiadamente grandes e especializadas.

Dentro deste contexto, a Escola passou por diversos endereços, sendo o primeiro o número 547, na Avenida Afonso Pena, quadra situada entre a Rua Tupinambás e a Praça Sete. Em seguida, a Escola teria funcionado em outros locais, como Rua da Bahia, 1149, esquina com Avenida Augusto de Lima, edifício do atual Centro de Cultura de Belo Horizonte; um barracão coberto de zinco ao lado do antigo Mercado Municipal, próximo à Estação Ferroviária; a “Casa do Parque”, localizada ao lado de jaulas de animais pertencentes ao Jardim Zoológico que se encontrava provisoriamente no Parque Municipal; um espaço residencial situado na Avenida Amazonas, 491, terreno atualmente ocupado pelo edifício Dantes; um na Rua Rio de Janeiro, 680, esquina com Rua Tamoios, local onde hoje se encontra o Banco Mercantil do Brasil S/A: uma edificação residencial na Avenida Carandaí, próxima ao Colégio Arnaldo (Lemos, Dangelo e Carsalade, 2011).

Para que a Escola continuasse crescendo e se desenvolvendo, fez-se necessário a construção de uma sede definitiva que oferecesse condições adequadas a toda comunidade acadêmica, bem como alunos e funcionários. E além disso que atendesse às demandas crescentes da sociedade.

Desta forma, desde a década de 1940 foram tomadas decisões para que o projeto de uma nova Escola fosse realizado. Embora, haja controvérsias a autoria do projeto original do edifício sede da Escola de Arquitetura é atribuída aos arquitetos Shakespeare Gomes e Eduardo Mendes Guimarães Júnior. O fato é que o projeto dessa edificação foi realizado com grande entusiasmo pelos arquitetos. A solução arquitetônica desenvolvida por eles procurou atender às demandas por espaços bem planejados para as atividades de funcionamento da Escola, aliado a isso aspectos estéticos e tecnológicos que traduzissem o espírito da produção arquitetônica naquele momento: o período Modernista (Lemos, Dangelo e Carsalade, 2011).

No contexto Modernista, os arquitetos além de resolver questões relacionadas ao programa, organização espacial interna e implantação. Eles trabalhavam com técnicas construtivas que refletiam o contexto da época como grandes vãos em vidro, o uso de *brises soleil*, estruturas de concreto armado independente, além de terem se dedicado com especial atenção ao hall de acesso principal. O projeto inicial previa dois blocos dispostos de forma perpendicular formando um “L” (Figura 01). Em 1954, as obras são concluídas e a Escola é inaugurada com uma estrutura de 2600 metros quadrados que comportava as instalações necessárias ao funcionamento de suas atividades para aquele momento (Lemos, Dangelo e Carsalade, 2011).

Neste sentido a Escola de Arquitetura da UFMG, configura-se como importante elemento na formação da cidade, não apenas pela sua arquitetura, mas também como espaço de construção do corpo técnico e intelectual que ao longo dos anos foram os espectadores e protagonistas da consolidação da paisagem e da cultura belorizontina.



Figura 01: Sede atual da Escola de Arquitetura, 1954

Fonte: Laboratório de Fotodocumentação Sylvio de Vasconcellos



O tombamento da Escola, em 2008, pelo Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte (CDPCM-BH), reforça a importância da proteção deste bem para a preservação da memória cultural do município de Belo Horizonte.

Neste sentido, propõem-se o uso da Geotecnologia no apoio ao processo de inventário dos bens culturais. Defendendo sua importância para o auxílio na formação de um robusto banco de dados; interação destas informações, de forma a facilitar a comunicação, entre o corpo técnico e os usuários; e a promoção do diálogo entre os vários atores envolvidos.

## **METODOLOGIA**

O inventário patrimonial da Escola de Arquitetura da UFMG ocorreu a partir de seu levantamento arquitetônico. Com o objetivo de promover a consolidação e a acessibilidade ágil e fácil aos dados, foi constituído um sistema de informações geográficas – SIG. Completando o banco de dados e com a finalidade de proporcionar consultas mais interativas, foram produzidas navegações virtuais de determinadas áreas e visadas da escola.

Os Sistemas de Informação Geográfica permitem a coleta e seleção de variáveis de mapeamento, a montagem de banco de dados para consultas e o tratamento gráfico da informação. Já a Navegação Virtual é um ambiente virtual explorado através do computador. É permitido ao observador ter a exata sensação de estar no ambiente e na paisagem através dos pontos focais e eixos de visadas que refletem o caminhar do visitante de forma que imita sua real estadia no ambiente. Sua proposta é repetir o olhar humano, pois são realizadas na altura de um observador inserido na paisagem, incorporando a escala humana. A visualização do ambiente ocorre por meio da visão azimutal. (Moura 2003)

O trabalho de inventariado se iniciou com a seleção dos elementos e áreas da Escola com maior relevância arquitetônica e patrimonial. A partir dessa seleção, foram desenvolvidas tabelas em formato Excel contendo informações objetivas e comuns a todos eles, as quais permitiam caracterizá-los quanto a sua localização, ano de construção, autoria, forma, composição (material), orientação e estado de conservação.

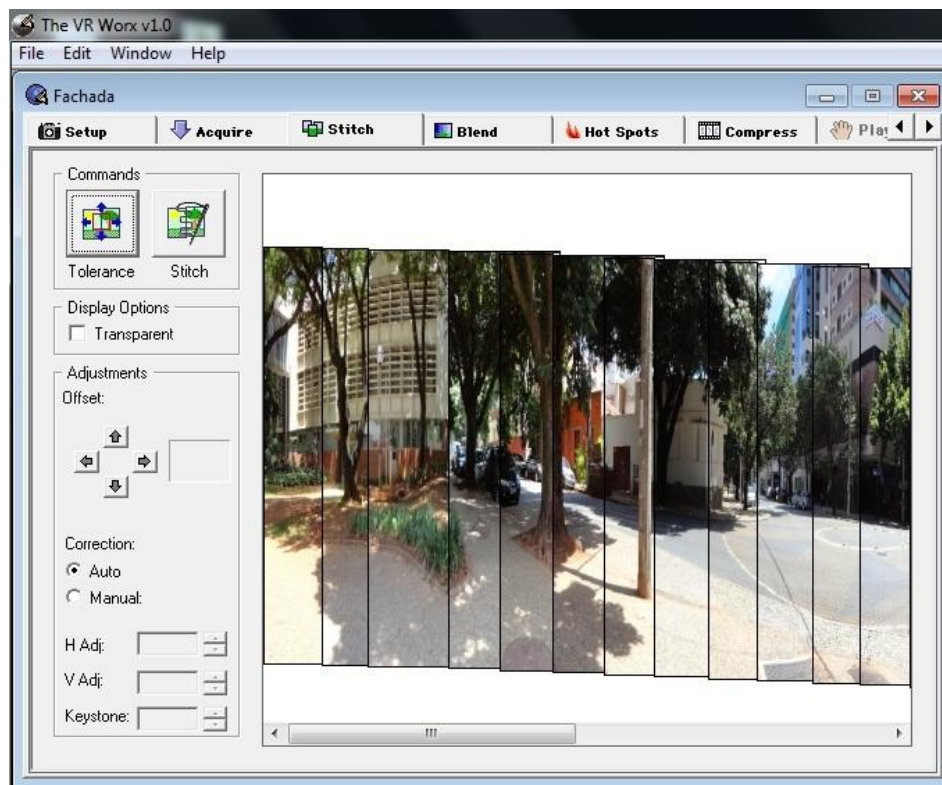
Cabe aqui ressaltar que os atributos escolhidos são apenas demonstrativos, uma vez que o objetivo do presente trabalho é, apenas, apresentar um método mais eficaz para o inventariado de bens patrimoniais.

Ainda nessa etapa foram coletadas as fotos dos elementos e áreas escolhidas para a produção das Navegações Virtuais. O procedimento de coleta seguiu um padrão de 50% de sobreposição entre as fotografias, deslocamento de 15 graus (Figura 02) e uso de lente de 35mm, justificado pela proximidade ao campo de visada (Field of View) do observador. Para facilitar o deslocamento a câmera foi acoplada a um tripé com marcação de graus.

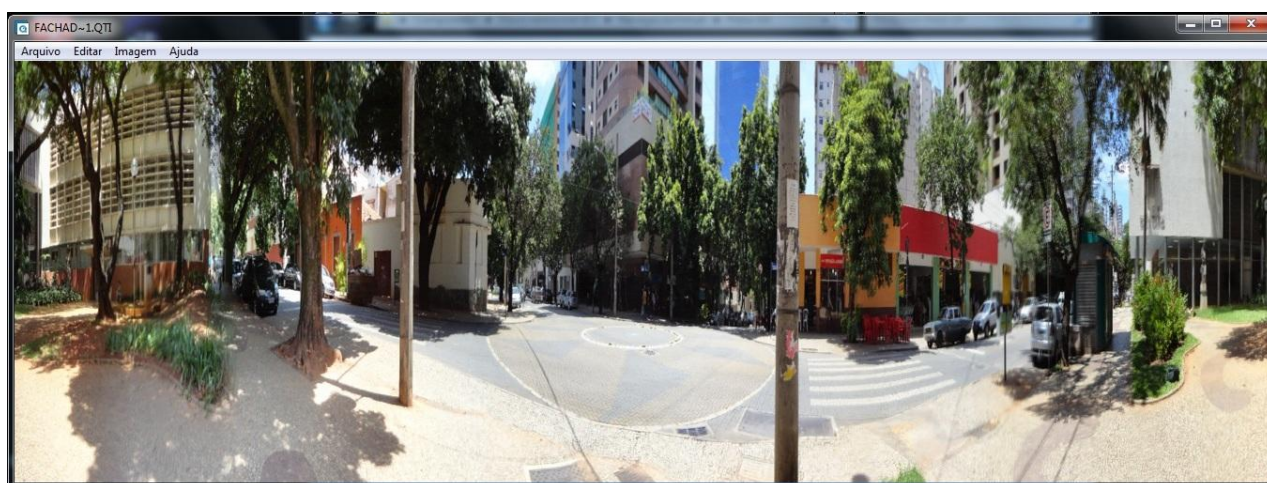
Foram realizados panoramas completos nos locais onde o campo de visada de 360 graus permitia maior interação com o meio. Já nos que o deslocamento era mais restrito, seja pelo menor alcance visual ou por desinteresse pela cena, capturou-se apenas o necessário, efetivando um panorama menor que 360 graus.

A próxima etapa correspondeu ao tratamento gráfico das informações coletadas. Através do programa VR Worx foram montados mosaicos das fotografias denominados “panoramas” (Figura 03).





**Figura 02: Exemplos de fotos deslocadas a cada 15 graus.  
Fotos da fachada e entorno do prédio da EA-UFMG.**



**Figura 03: Mosaico montado com as fotos da fachada e entorno do prédio da EA-UFMG.**



Figura 04: Navegação virtual com as fotos do hall de entrada do prédio da EA-UFMG.

O aplicativo consiste em realizar o encaixe automático das fotos a partir de uma comparação de arranjos de pixels e escolha da sobreposição mais adequada. Pequenos erros de angulação no momento de tirar as fotos podem ser corrigidos. A sensação final, uma vez mosaicas as imagens e aplicadas as correções de lentes e campos de visada (processos realizados pelo software) é de realidade virtual, de se estar dentro do ambiente, e os movimentos no mouse simulam os movimentos da cabeça e olhar do observador.

Após a exportação para a extensão \*.mov, redes de nós e ligações entre os panoramas foram montadas, reproduzindo, desse modo, o alcance visual e a possibilidade de visualização de novas cenas pelo usuário.

Por fim, o SIG foi estruturado de forma a incorporar os arquivos vetoriais disponíveis de planta de fachadas (Figuras 05 e 06) inseridos como shapes georreferenciadas em Datum Sad 69. Para a montagem do SIG, todos os elementos considerados de relevância patrimonial foram separados em camadas shapefile diferentes, as quais foram associadas base alfanumérica (tabela Excel contendo informações e características dos elementos determinados) e hiperlinks de fotos e navegações virtuais.

Finalizado, o SIG favorece consulta rápida e objetiva aos dados dos elementos patrimoniais inventariados.

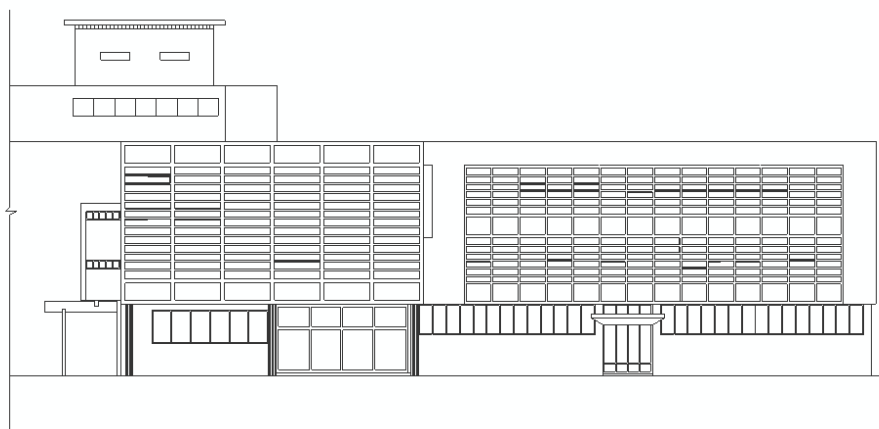


Figura 05: Representação vetorial referente ao levantamento arquitetônico da fachada principal da Escola de Arquitetura da UFMG cadastrada no SIG.

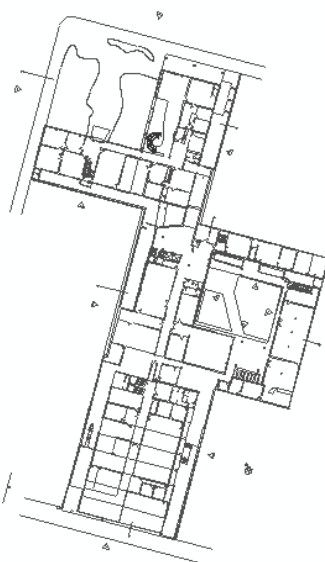


Figura 06: Representação vetorial referente ao levantamento arquitetônico da planta baixa da Escola de Arquitetura da UFMG cadastrada no SIG.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de caso elaborado a partir dos detalhes arquitetônicos do prédio da EA-UFMG resultou em arquivos shapefile atribuídos às respectivas tabelas e imagens. A utilização do GIS no processo da produção de inventário patrimonial e mapeamento dos elementos escolhidos para análise proporcionou, também, a possibilidade de que seja feita navegação virtual através de hiperlinks inseridos nos arquivos resultantes do estudo realizado com o ArcGIS.

O banco de dados montado no GIS permite não só o acesso ágil a uma grande coletânea informacional sobre o espaço estudado (como esclarecido no desenvolvimento do artigo), mas também permite que a informação seja transmitida por imagens e elementos gráficos. Tal abrangência faz com que o patrimônio possa ser acessado virtualmente tanto por profissionais



interessados em sua conservação arquitetônica e histórica, quanto por pessoas interessadas em sua representatividade como elemento cultural e turístico.

As informações associadas aos elementos da edificação tombada geram uma importante fonte de consulta (Figuras 07 a 10), não apenas pela vasta integração de dados, mas também pela agilidade na elaboração do cadastro patrimonial e possibilidade de pesquisa direcionada. Pois, ao acessar a tabela de atributos referente a cada informação vetorial gerada, é possível consultar as especificidades de cada elemento separadamente e, simultaneamente, ter registrado em um único mapeamento as diversas shapefiles do bem patrimonial.

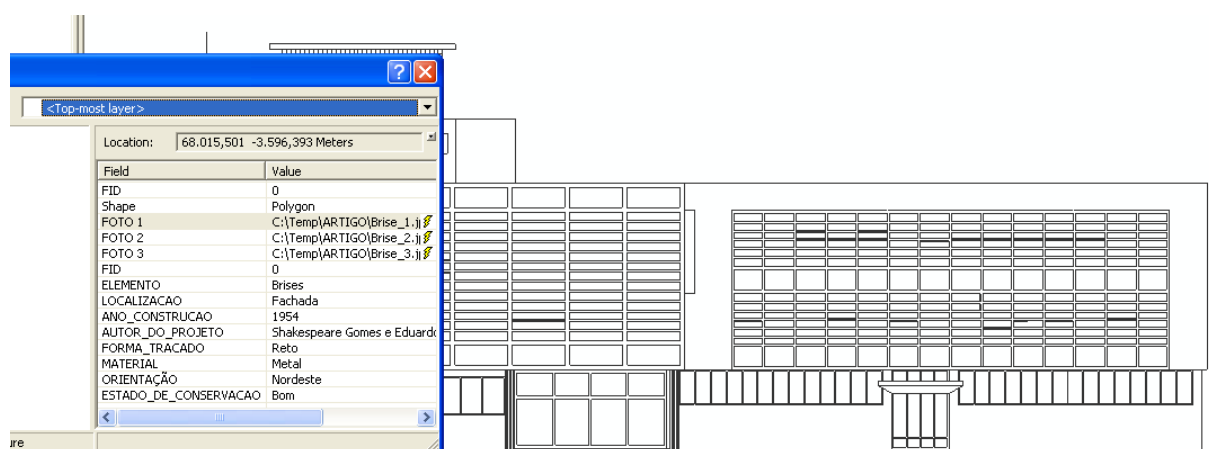


Figura 07: Imagem capturada da tela do SIG, exibindo mapa da fachada principal da Escola de Arquitetura da UFMG, mostrando o resultado da consulta aos dados associados dos brises.

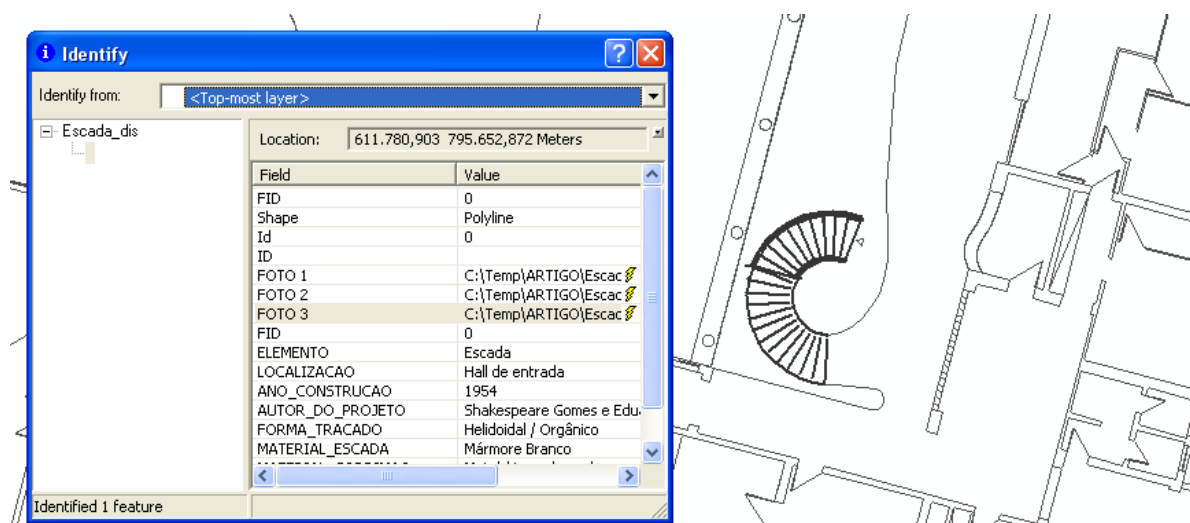


Figura 08: Imagem capturada da tela do SIG, exibindo mapa da planta baixa da Escola de Arquitetura da UFMG, mostrando o resultado da consulta aos dados associados a escada.

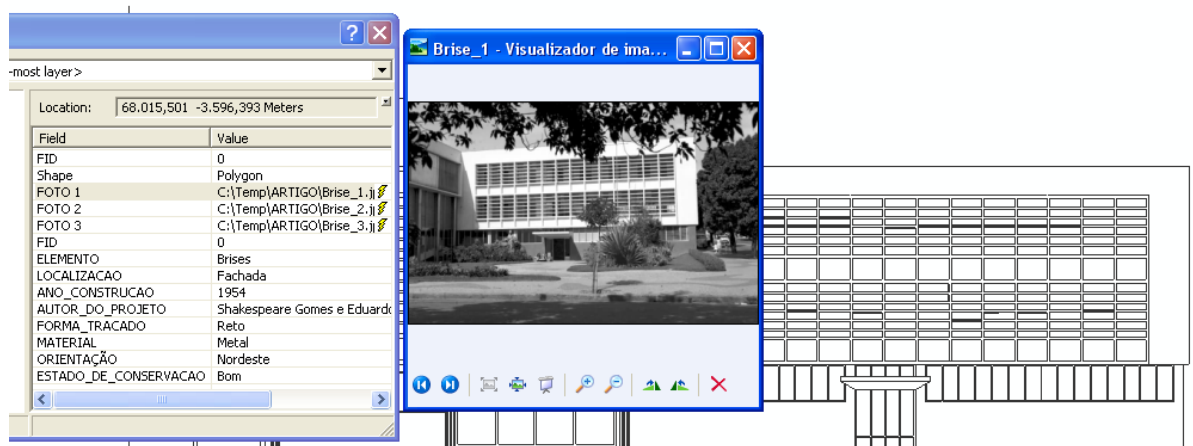


Figura 09: Imagem capturada da tela do SIG, mostrando os dados alfanuméricos e a fotografia associada ao shape dos brises.

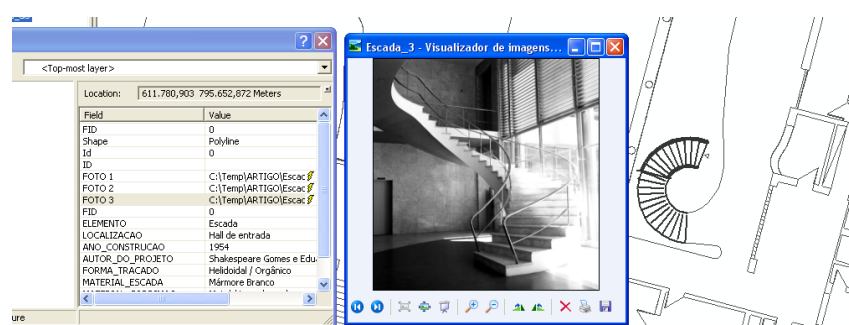


Figura 10: Imagem capturada da tela do SIG, mostrando os dados alfanuméricos e a fotografia associada ao shape da escada.

A partir de tais resultados podem-se abordar diferentes possíveis aplicações do GIS como ferramenta relevante a ser utilizada na área de estudo de patrimônios culturais. Pode-se discutir o uso do geoprocessamento para observar e acompanhar a variação dos elementos protegidos em diferentes fases temporais, a partir das imagens associadas ao banco de dados e da navegação virtual. Pode-se debater também, como o fácil acesso às informações e sua disponibilidade virtual estimula o estabelecimento de um diálogo amplo entre os diversos atores envolvidos; sejam órgãos governamentais, civis, institucionais ou indivíduos.

De acordo com o trabalho desenvolvido por Ana Clara Moura (2003), a navegação virtual proporciona a sensação não só de interação, mas de estar presente no ambiente pelo qual se navega. Tal efeito não substitui a experiência de estar de fato no local, observando cada detalhe atentamente, conhecendo o contexto físico em que o caso de estudo está inserido e despertando outros sentidos a partir do olhar (como olfato e audição); mas a navegação virtual aperfeiçoa a relação entre duas variáveis informacionais extremamente importantes no contexto globalizado, “tempo” e “espaço”. Assim, a interatividade e comunicabilidade geradas pela integração dos dados no GIS podem ser utilizadas para promoção e divulgação do bem patrimonial, fazendo com que o conhecimento do bem mapeado seja difundido.

## CONCLUSÕES

O presente estudo de caso demonstra a documentação simultânea, robusta e compacta que pode ser produzida a partir da utilização das ferramentas GIS. Os elementos analisados - brises e escada - referentes à edificação da Escola de Arquitetura e, seus respectivos dados, conformam documentação digital relevante para gestão do referido bem tombado.

A realização de tal estudo pode ser aplicada nos mais diversos patrimônios, difundindo a técnica utilizada e proporcionando maior diálogo entre os diversos interessados. A comunicabilidade gerada pela utilização do geoprocessamento não se refere apenas ao acesso à tabela de atributos, visualização de imagens e integração de dados alfanuméricos e cartográficos de cada elemento mapeado; mas, também, à possibilidade de que a variação das características de tal objeto diante da ação do tempo seja acompanhada.

A navegação virtual desenvolvida e complementar ao banco de dados GIS auxilia a interação entre caso de estudo e observador/pesquisador, fazendo com que as variáveis “tempo” e “espaço” possam ser relacionadas de forma mais produtiva no processo de disseminar a informação.

O conceito de Navegação Virtual é a junção de três ideias básicas: imersão, interação e envolvimento. (Capra, 2000 apud Moura, 2003). A primeira refere-se à sensação de estar presente no ambiente pelo qual se navega; a segunda à interação usuário/computador e a terceira ao quesito de programação passiva ou ativa, em que o usuário apenas observa ou se ele comanda o sistema informacional, respectivamente.

Têm-se, assim, relevantes ferramentas e técnicas no auxílio à gestão do patrimônio. Questão que se considerada por órgãos governamentais será de grande eficácia no mapeamento, divulgação e preservação de acervo patrimonial. Assim, fornecendo consistente e hábil documentação para tomada de decisões quanto às ações dispensadas ao bem tombado.

## REFERÊNCIAS

Castriota, Leonardo Barci. (1998). **Arquitetura da Modernidade**. Belo Horizonte, Editora UFMG, 1998. 309p.

Lemos, Celina Borges; Dangelo, André Guilherme Dornelles; Carsalade, Flávio de Lemos. **Escola de Arquitetura: Lembranças do passado, visão do futuro**. Belo Horizonte, Escola de Arquitetura da UFMG, 2011. 241p.

Moura, Ana Clara Moura. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte, Ed. da Autora, 2003. 294 p.

Moura, Marcela M., Moura, Ana Clara M., Tolentino, Mônica, Costa, Antônio Gilberto. **Plano-referenciamento de informações das aplicações pétreas em monumentos históricos - uso da lógica de SIG na modelagem e gestão da informação para o patrimônio cultural**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE. p.4497 - 4503. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/>> Acesso em: 01 de nov 2012

Oliveira, Cleo Ales Pinto, Machado, Marina Ewelín Wasner - organizadoras. **Uma escola moderna**. Belo Horizonte. Ed. UFMG.



Santana, Sheyla Aguilar de. **A geotecnologia na identificação de uma referência cultural e no processo de interpretação, planejamento e gestão do patrimônio imaterial do Mercado Central.** Belo Horizonte, Instituto de Geociências da UFMG, 2005.