

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

Marcela Mourão Moura ¹
Ana Clara Mourão Moura 1
Mônica Martins Andrade Tolentino ²
Antônio Gilberto Costa ¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Av. Antônio Carlos, 6.627 - Campus Pampulha - 31270-901 – Belo Horizonte - MG, Brasil
marcela.geologia@gmail.com

² Projeto Monumenta –UEP Serro (MG) - MEC
Praça João Pinheiro, 154 – Centro 39150-000 - Serro - MG

Abstract. The study of the conservation status of ornamental stones used in monuments encompasses a wide variety of data. Effective control over the decorative stone elements of buildings should be based on mapping their petrographic characteristics, usage, identification of damages and agents of decay they are exposed. This paper analyzes a case study of nineteenth-century building, located in the city of Serro, Minas Gerais, Brazil. This city was an important cultural center and the first city listed by the Brazilian Institute of National Historical and Artistic Heritage in 1938. The building, called Chácara do Barão do Serro, belonged to a dealer in diamonds and features exquisite work in stone. The monitoring of the state of deterioration of the buildings contains geo-referenced data and properties from various areas of knowledge, resulting in a complex system. Aiming to ensure accessibility and interpretation of data, a GIS was structured to register mapping and properties of elements. It was intended to show the benefits of using GIS in the control of the deterioration status of the rocks used in monuments and propose methodology to support management of public heritage, which will allow an integrated approach of the characteristics, usage and preservation conditions of the stone elements present in monumental buildings. The use of GIS has given flexibility to diagnose the state of deterioration, which can be used to select aspects that deserve greater attention from public authorities. Further, the presentation of results in maps improves communication between the various sectors involved.

Palavras-chave: management of public heritage, integration of data, building stones, monument mapping, damage diagnosis, gerenciamento de patrimônio público, integração de dados, rochas ornamentais, mapeamento de monumento, diagnóstico de deterioração.

1. Introdução

As melhores práticas de preservação de objetos construídos em pedra em edificações históricas apontam para a necessidade de uma documentação abrangente e dinâmica. Além da descrição dos objetos de cantaria propriamente ditos, para a gestão da conservação e restauro de edificações históricas, é necessário um cadastro detalhado, que contenha aspectos legais, histórico de intervenções, documentos de referência, técnicos responsáveis, entre outros.

O estudo de estado de conservação de rochas utilizadas em monumentos caracteriza-se por abranger uma grande variedade de dados, que precisam ser analisados segundo aspectos espaciais e temporais. Um controle efetivo do estado de conservação das rochas utilizadas em monumentos deve basear-se em mapeamento detalhado de suas características petrográficas, formas de utilização, identificação de patologias e agentes de decaimento a que estão expostas.

Neste trabalho, é apresentado um estudo de caso em uma edificação do século XIX, denominada Chácara do Barão do Serro, localizada na cidade de Serro, província de Minas Gerais, região sudeste do Brasil. Esta cidade foi importante centro cultural no passado e a primeira cidade brasileira a ser tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, em 1938. A Chácara do Barão de Serro pertenceu originalmente a um comerciante de diamantes e coronel da Guarda Nacional – o Barão do Serro. Construída na segunda

metade do século XIX, a chácara apresentada requintado trabalho em cantaria, com elegantes balaustres e poltronas esculpidos em carbonato-talco xistos (Figura 1).



Figura 1. Vista frontal da Chácara do Barão do Serro.

O levantamento de campo foi realizado em maio de 2008, quando a edificação se encontrava em processo de restauração pelo Programa Monumenta, uma parceria entre o Ministério da Cultura e o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID. O levantamento arquitetônico detalhado, usado como base cartográfica neste trabalho foi originado no Projeto Monumenta. Concluída a etapa de obtenção de dados descritivos, foi estruturado um sistema de informações geográficas - SIG, com o cadastro de dados cartográficos do mapeamento e dados alfanuméricos associados a cada elemento de cantaria. O objetivo foi o de promover a consolidação e a acessibilidade aos dados e utilizar as ferramentas oferecidas pelo SIG para favorecer o processo de tomada de decisões, ao oferecer uma visão de conjunto, facilidade na busca e cruzamento de informações e geração de mapas temáticos.

2. Metodologia de Trabalho

O estudo diagnóstico do estado de deterioração dos objetos de cantaria envolve levantamento dos tipos litológicos presentes, mapeamento de suas áreas de distribuição, tipos de meteorização, intensidade e extensão das patologias presentes nas rochas, além da combinação entre as diversas categorias de meteorização.

Na Chácara do Barão do Serro, a investigação dos elementos de cantaria foi dividida em duas etapas: uma etapa de campo e uma etapa em laboratório. No levantamento in situ foi realizada a descrição petrográfica macroscópica, mapeamento das formas e intensidades de meteorização e documentação fotográfica. Em laboratório foram realizadas descrições petrográficas em microscópio óptico de luz polarizável, análises químicas de rocha total e ensaios de caracterização tecnológica.

Após as etapas de campo e laboratório, os dados obtidos foram consolidados em um SIG.

2.1 Classificação das patologias

O mapeamento das formas e intensidade de intemperismo foi realizado com base em metodologia proposta por pesquisadores da Universidade de Aachen (Fitzner 2004, Heinrichs & Fitzner 2007), que organizaram o levantamento em quatro níveis: nível I – grupos das formas de intemperismo; nível II - formas de intemperismo predominantes; nível III – formas de intemperismo individuais; nível IV – classificação de intensidades. Segundo estes autores, para que os processos de levantamento e avaliação do grau de intemperismo sejam objetivos e reprodutíveis, é necessário um esquema de classificação padronizado e bem especificado.

Os três grandes grupos de intemperismo propostos por Fitzner (2004) e adotados neste trabalho são: perda de material rochoso; descoloração e depósitos; destacamentos. As intensidades de intemperismo foram classificadas em altas e baixas.

2.2 Estruturação do Sistema de Informações Geográficas

O SIG foi estruturado de forma a incorporar os arquivos vetoriais disponíveis de plantas e fachadas (Figuras 2 e 3) aos dados espaciais e alfanuméricos do mapeamento petrográfico e de patologias e os dados de gestão. Os dados de gestão foram obtidos no Inventário de Proteção do Acervo Cultural de Minas Gerais – IPAC/MG, na categoria de bem cultural material, em sistema disponível para consulta pública no site do IEPHA (2010).

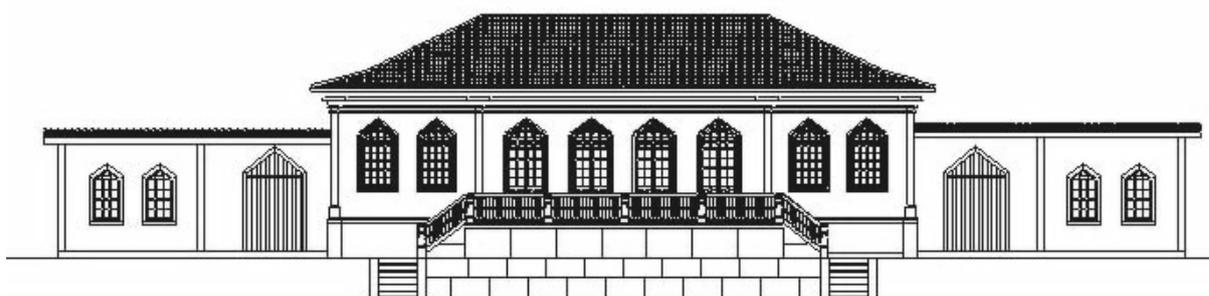


Figura 2. Representação vetorial referente ao levantamento arquitetônico da fachada principal da Chácara do Barão do Serro, cadastrado no SIG (Fonte: Projeto Monumenta).

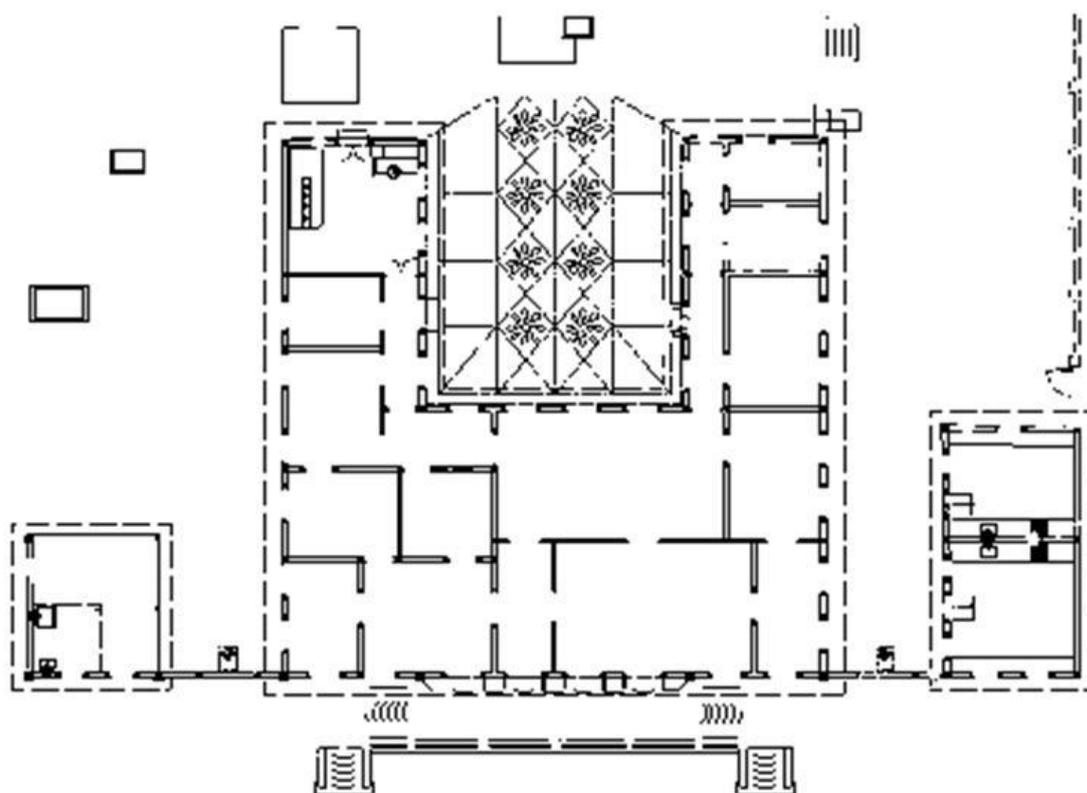


Figura 3. Representação vetorial referente ao levantamento arquitetônico da planta baixa da Chácara do Barão do Serro, cadastrado no SIG (Fonte: Projeto Monumenta).

Os arquivos vetoriais da planta baixa e das fachadas foram inseridos como *shapes* georreferenciados em datum SAD69 (Figura 4), com o objetivo de permitirem análises integradas a outras bases de dados regionais e estudos sobre a influência de condições climáticas (exposição solar, variação térmica) sobre os elementos de cantaria.



Figura 4. Projeção dos shapes da planta baixa da Chácara do Barão do Serro, cadastrado no SIG, sobre imagem de satélite QuickBird.

Os resultados do mapeamento foram cadastrados no SIG em *shapes* e como atributos no banco de dados, onde, para cada elemento de cantaria mapeado, foram associados descrições petrográficas macroscópicas e valores das variáveis forma e intensidade de intemperismo.

3. Resultados e Discussão

Após a consolidação da base de dados no SIG, foi realizada uma análise de multicritérios, com atribuição de pesos para as variáveis forma e intensidade de intemperismo, para a classificação dos objetos de cantaria em categorias de deterioração. Foram utilizadas as categorias de deterioração propostas por Fitzner (2004), assim definidas: 0 – nenhum dano, 1 – danos muito leves, 2 – danos leves, 3 – danos moderados, 4 – danos severos, 5 – danos muito severos.

A partir da categorização dos objetos de cantaria segundo seu grau de deterioração, foram gerados mapas temáticos. A Figura 5 apresenta uma imagem capturada da tela do SIG, exibindo um mapa temático dos balaustres da fachada principal da Chácara do Barão do Serro, classificados segundo o grau de deterioração e, à esquerda, a tela de consulta dos dados associados ao balaustre de número 7.

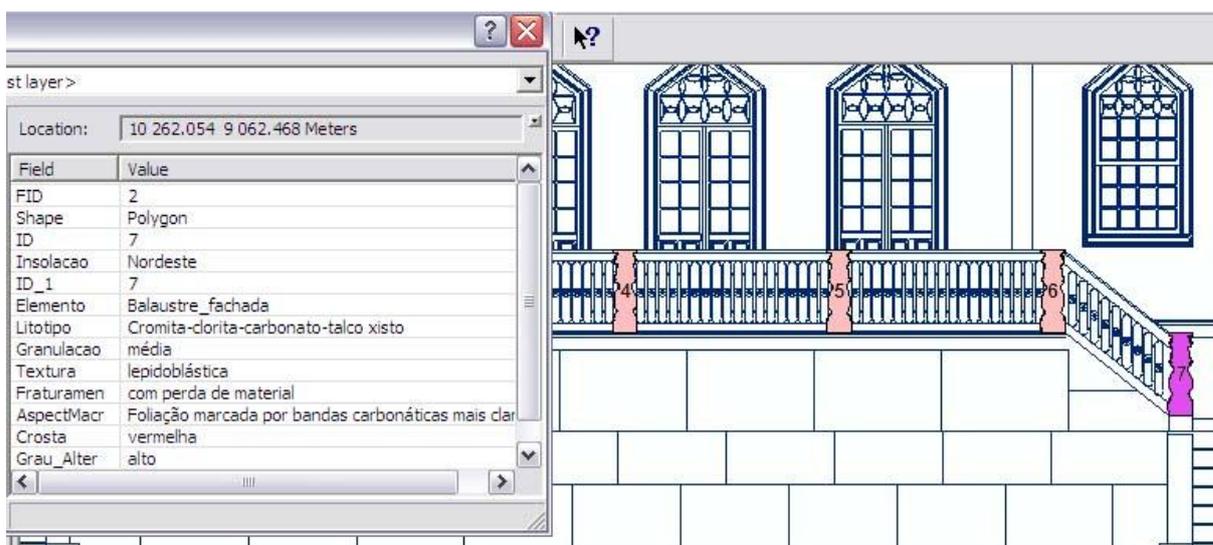


Figura 5. Imagem capturada da tela do SIG, exibindo mapa da fachada principal da Chácara do Barão do Serro, com os balaustres classificados segundo o grau de deterioração e janela à esquerda mostrando resultado de consulta a dados associados ao balaustre 7.

Segundo Fitzner (2004), as categorias de deterioração são indicadores adequados para apoiar decisões quanto às necessidades e urgências de medidas de preservação. A tabela 1 apresenta a associação proposta por Fitzner (op.cit).

Tabela 1. Categorias de deterioração associadas à classificação quanto às necessidades e urgências de preservação, segundo proposto por Fitzner (2004).

0	nenhum dano	medidas de preservação não são necessárias
1	danos muito leves	medidas de preservação não são necessárias
2	danos leves	medidas de preservação não são necessárias; no entanto monitoramento e/ou reavaliação são aconselháveis.
3	danos moderados	medidas de preservação são necessárias
4	danos severos	medidas de preservação são necessárias
5	danos muito severos	medidas de preservação são necessárias e urgentes.

Com o objetivo de fornecer dados para a avaliação do efeito da exposição solar sobre o grau de meteorização da rocha, foi gerado um mapa temático, com a classificação dos balaustres da fachada principal da Chácara do Barão do Serro segundo seu posicionamento para exposição solar. A Figura 6 apresenta a imagem capturada da tela do SIG, com a classificação.

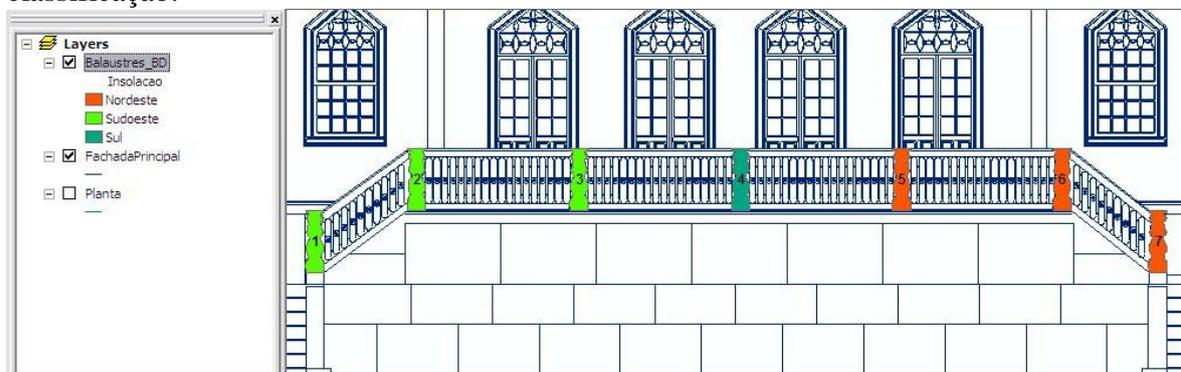


Figura 6. Imagem capturada da tela do SIG, exibindo mapa da fachada principal da Chácara do Barão do Serro, com os balaustres classificados segundo o grau de exposição solar.

Além dos dados cartográficos e alfanuméricos, foram associados aos elementos de cantaria, individualizados no SIG, fotografias e navegação virtual. A Figura 7 apresenta imagem capturada da tela do SIG, exibindo na janela à esquerda os resultados da consulta aos dados associados a um *shape* de um elemento de cantaria e na janela central a fotografia associada a este mesmo elemento.

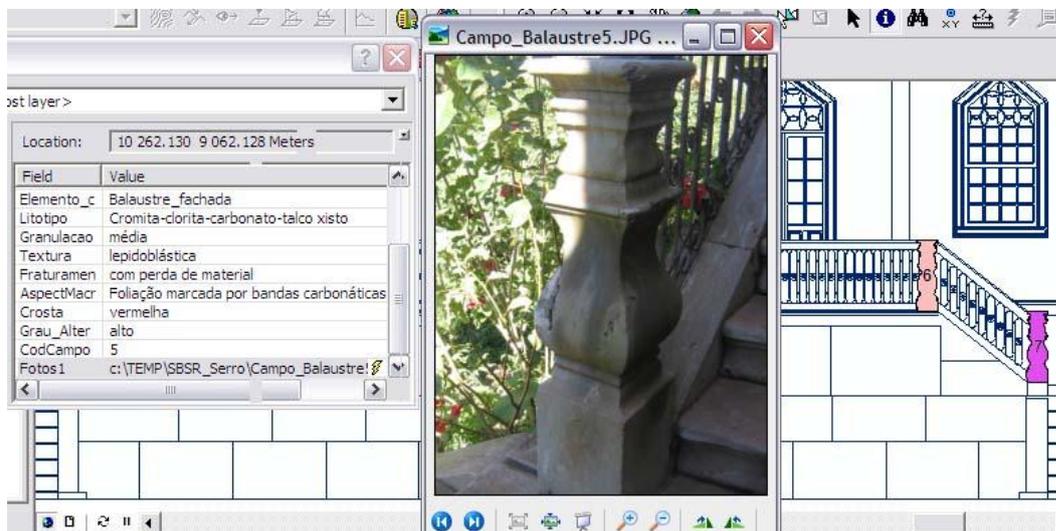


Figura 7. Imagem capturada da tela do SIG, mostrando os dados alfanuméricos e a fotografia associada a um *shape* de um elemento de cantaria, no caso, o balaustre 7 da fachada principal da Chácara do Barão do Serro.

A Figura 8 apresenta imagem capturada da tela do SIG, exibindo na janela à esquerda os resultados da consulta aos dados associados a um ponto de visada inserido na planta baixa da Chácara do Barão do Serro e, na janela inferior, a navegação virtual associada a este ponto.

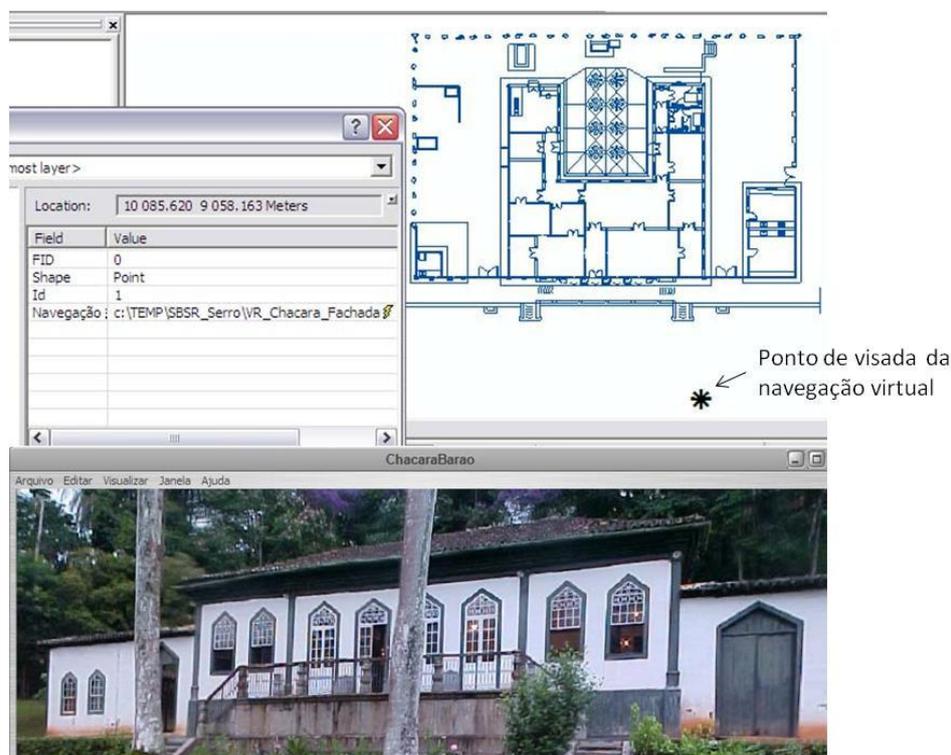


Figura 8. Imagem capturada da tela do SIG, mostrando o ponto de visada georreferenciado na planta baixa, posicionado na fachada principal da Chácara do Barão do Serro e a sua respectiva navegação virtual.

4. Conclusões

Os objetos de estudo deste trabalho – edificações históricas com elementos decorativos construídos em pedra - tem como características serem essencialmente interdisciplinares e temporais, que tornam complexas as análises e os estudos diagnósticos. O SIG, construído com o propósito de armazenar em uma base única tanto os dados cartográficos como os dados alfanuméricos referentes à Chácara do Barão do Serro, mostrou-se eficiente em termos de garantia de acesso a informações consolidadas e na geração de mapas.

A estruturação e consolidação, em um só sistema, de todos os dados relacionados a uma edificação histórica com elementos de cantaria, incorpora as facilidades presentes em um SIG, incluindo consultas compartilhadas, *data query*, visualização e geração de mapas e relatórios consolidados. A possibilidade que o SIG oferece de visualização simultânea de variáveis em seu espaço de aplicação torna mais efetiva a comunicação entre profissionais de diversas áreas. Além disto, ao permitir a geração de mapas temáticos, com grau de deterioração e prognósticos de riscos, o SIG favorece que decisões sejam tomadas, com todos os aspectos relevantes sendo considerados.

Em termos de avaliação da progressão do processo de deterioração das rochas, o cadastro de sucessivos levantamentos no SIG favorece a análise de cenários e elaboração de prognósticos, ao permitir a comparação entre variações das propriedades das rochas ao longo do tempo e taxas de deterioração.

A adoção dos recursos de geoprocessamento pelos órgãos de gestão do patrimônio histórico e cultural pode se tornar interessante ferramenta para consultas às mais diversas condições do acervo segundo suas características e condições. A ferramenta empregada no conjunto do estado pode resultar em compreensões sobre os motivos que levaram ao emprego de determinadas técnicas e materiais nas diferentes realidades espaciais do território, o que abre nova perspectiva histórica para o estudo do patrimônio. As caracterizações resultantes de correlações e sínteses e variáveis podem gerar um mapa de hierarquização das prioridades de intervenção no conjunto, além de favorecerem a transparência sobre a localização e os motivos de escolha de aplicação dos recursos públicos.

Por todos os aspectos apresentados, a inserção em um SIG, de toda a documentação referente aos elementos de cantaria, constitui-se uma interessante ferramenta de apoio para gerenciamento de projetos de preservação e manutenção de monumentos históricos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, à CAPES e à FAPEMIG pelo suporte financeiro à presente pesquisa.

Referências Bibliográficas

FITZNER, B. (2004): Documentation and evaluation of stone damage on monuments. - In Kwiatkowski, D. & Löfvendahl, R. (ed.): Proceedings of the 10th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 27 June - 2 July 2004, Stockholm, Vol. II, 677-690, ICOMOS, Sweden. Disponível em: <<http://www.stone.rwth-aachen.de/stockholm2004.pdf>> Acesso em: 11.abr.2010.

HEINRICH, K. & FITZNER, B. (2007): Stone monuments of the Nemrud Dag sanctuary / Turkey - petrographical investigation and diagnosis of weathering damage.- Z. dt. Ges. Geowiss., 158/3 "Rohstoff Naturstein - Teil 1" / "Natural Building Stone Resources - Part 1", 519-548. Disponível em: <http://www.stone.rwth-aachen.de/heinrichs_nemrud_dag.pdf>. Acesso em: 11.abr.2010.

Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG). Disponível em: <<http://www.ipac.iepha.mg.gov.br/>>. Acesso em: 11.abr.2010.