

AS ROCHAS COMO ELEMENTOS EDIFICANTES E DECORATIVOS NA IGREJA DO CARAÇA, QUADRILÁTERO FERRÍFERO, MINAS GERAIS

The stones as building and decorative elements in the Caraça church, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais

Ulisses Cyrino Penha

Geólogo, Doutor em Geologia

Pós-doutorando em Geologia Econômica e Aplicada – UFMG, Brasil

ulisses.penha@gmail.com

Lauro Palú, Pe.

Congregação da Missão, Brasil

laurop@csvp.g12.br

Mônica Pessoa Neves

Geóloga, Mestre em Geologia

Doutoranda em Geologia Econômica e Aplicada – UFMG, Brasil

geomoneves2@outlook.com

Marcelo Moraes

Geógrafo, Mestre em Geografia

Diretor da GlobalGeo Geotecnologias Ltda, Brasil

marcelo@globalgeo.com.br

Recebido: 21.02.2022

Aceito: 23.03.2022

Resumo

A igreja de Nossa Senhora Mãe dos Homens, ou igreja do Caraça está localizada no santuário homônimo, a 121 quilômetros de Belo Horizonte, em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural. Esta edificação integra o conjunto tombado em 1955, pelo órgão hoje representado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e foi inserida na proposta do Geoparque do Quadrilátero Ferrífero, na serra do Caraça, estado de Minas Gerais. Apesar da sua importância turística, histórica e religiosa, a igreja não dispõe de um estudo sobre a caracterização e a origem dos materiais pétreos utilizados como elementos estruturantes e de decoração. Por meio de trabalhos de campo, descrições macroscópicas, estudo de estruturas sedimentares e de conteúdos fossilíferos, da comparação destas rochas com as descritas na literatura e da leitura de registros históricos, são levantadas hipóteses acerca das suas proveniências e acessos ao Caraça, estes remontando aos séculos XVIII e XIX. A maioria das rochas utilizadas é do próprio Quadrilátero Ferrífero, como o quartzito, os mármore e as rochas metultramáficas (metadunitos e esteatitos), exceto a ardósia da Bacia do Bambuí e as rochas importadas, como a ardósia dos Pirineus e o calcário português de Lioz. Por essas e outras características, as rochas empregadas na construção da igreja do Caraça entram na classificação de elementos da geodiversidade, e a igreja como um todo representa a mais antiga arquitetura neogótica em cantaria aplicada em igreja do Brasil.

Palavras-chave: Igreja do Caraça; Geodiversidade; Rochas Ornamentais; Neogótico; Quadrilátero Ferrífero.

Abstract

The Caraça church is located in the homonym sanctuary, 121 kilometres away from Belo Horizonte, in a private natural heritage reserve. This edification has been part of the protected cultural heritage since 1955 by the institute known today as the National Institute of Historic and Artistic Heritage-IPHAN. The church has also been included in the proposal of the Quadrilátero Ferrífero geopark in Serra do Caraça, Minas Gerais. Despite its touristic, historical and religious importance, no prior study characterizes the origin of the stone materials used as structural and decorative elements. This work raises the hypothesis of the stones' provenance and their access to Caraça in the 18th and 19th centuries. We do so through fieldwork, macroscopic descriptions, a study of sedimentary structures and fossiliferous contents, comparing these rocks with those described in the literature, and reading of historical records. Most of the stones used are from the Quadrilátero Ferrífero itself, such as the quartzite, marble and meta-ultramafic rocks (metadunites and steatites). The exceptions are the slate from the Bambuí Basin and imported rocks, such as the slate from the Pyrenees and the Portuguese limestone from Lioz. Because of this, the stones employed in the Caraça church construction can be categorized as elements of geodiversity, and the church as a whole represents the oldest neogothic architecture stonework applied in a Brazilian church.

Keywords: Caraça Church; Geodiversity; Ornamental stones; Neogothic; Quadrilátero Ferrífero.

1. INTRODUÇÃO

O Santuário do Caraça, ou Caraça, como é popularmente conhecido, está situado em uma área de 12.475 hectares nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, Minas Gerais. A sua distância de Belo Horizonte é de 121 quilômetros, localizando-se na serra do Caraça. Esta unidade geomorfológica faz parte da extremidade sul da serra do Espinhaço, é citada por Eschwege (1930) e referendada em vários dos relatórios do Convênio entre o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e o *United States Geological Service* (USGS), como, por exemplo, Simmons (1968) e Dorr (1969).

O Santuário pertence à PBCM - Província Brasileira da Congregação da Missão e se caracteriza como um local de espiritualidade, conservação ambiental, lazer e turismo (PALÚ ; LOPES, 2014). Engloba uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), compondo uma Unidade de Conservação (UC) de âmbito federal, segundo Portaria do IBAMA nº 32, de 30 de março de 1994. A partir desta data o espaço religioso – o Santuário do Caraça – se transforma em espaço turístico, a RPPN Santuário do Caraça (PEREIRA ; PÁDUA, 2005).

Os vários significados do santuário são: fins sociais e missionário; patrimônio cultural do Brasil, com tombamentos em nível federal, estadual e municipal; centro de educação ambiental e de produção do conhecimento científico; e empreendimento turístico múltiplo que gera empregos diretos para moradores de três comunidades próximas: Santana do Morro, Sumidouro e Brumal.

O patrimônio histórico e cultural do Caraça engloba a primeira igreja neogótica do Brasil do ano de 1883, com duas capelas barrocas em seu interior, prédios em estilos colonial e gótico, claustro, catacumbas, adega, pinacoteca, museu e biblioteca com mais de 20 mil livros. Este conjunto foi tombado pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) em 1955, hoje Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (ABREU, 2001).

A ampla utilização de quartzito e pedra-sabão para cantaria em Minas Gerais tem relação com as condições das vias que ligavam o litoral ao interior durante o Brasil Colonial. A infraestrutura viária, na época precária, dificultava o transporte das rochas portuguesas (notadamente o calcário Lioz), comuns em igrejas e outras edificações de cidades litorâneas como o Rio de Janeiro (MEDEIROS ; POLCK, 2017) e Salvador (LEITE, 2018), para as nascentes vilas mineiras, que apelaram para o uso de matérias-primas locais, estratégia que levou ao desenvolvimento de todo um conjunto de maneiras e práticas de como se deveria trabalhá-las (SILVA, 2007).

Embora o conjunto seja frequentemente visitado por estudantes, turistas e pesquisadores brasileiros e estrangeiros, não existe um estudo sobre a caracterização e a proveniência dos materiais pétreos utilizados na edificação e revestimento interno da igreja do Caraça. O objetivo deste trabalho é a caracterização das rochas utilizadas na edificação e ornamentação desta igreja, materiais considerados exemplos de elementos da geodiversidade ex situ (BRILHA, 2016).

Além disso, pretende-se associar a que unidades estratigráficas estas rochas pertencem e indicar as suas prováveis proveniências a partir de observações geológicas de campo e da integração e análise de documentos históricos, de folhas cartográficas e geológicas e de imagens de satélite.

2. SANTUÁRIO DO CARAÇA: HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

2.1. Breve histórico

O Santuário do Caraça foi edificado para ser um eremitério, um convento de missionários Varatojanos sob a proteção de Nossa Senhora Mãe dos Homens, a partir de 1770, por iniciativa do fidalgo português D. Carlos Mendonça Távora, conhecido como Irmão Lourenço de Nossa Senhora. Ele construiu em 1774 a primeira capela em estilo barroco, dedicada a Nossa Senhora Mãe dos Homens e a São Francisco das Chagas (PEREIRA ; PÁDUA, 2005) e mencionada como *Hospicio Da Mai Dos Homens* (pois *hospedava* pessoas) em uma litografia de F. W. von Couven, contida no atlas de Spix ; Martius (COSTA, 2004).

Entre 1876 e 1883, sob supervisão do padre francês Julio José Clavelin e execução do mestre de obras Antônio Luiz de Figueiredo, foi edificada a igreja Nossa Senhora Mãe dos Homens (PALÚ, 2005), a primeira em estilo arquitetônico neogótico do Brasil¹, contendo oito vitrais – três rosáceas e cinco janelas ogivais. Para a execução da obra foram contratados cerca de quarenta operários, a maioria portugueses e espanhóis. Ela substituiu a antiga capela barroca, a Ermida do Irmão Lourenço, da qual ficaram a porta principal, em cedro e talhada com almofadas, e dois altares barrocos setecentistas dispostos nas capelas laterais do átrio, esculpidos em madeira pelo arquiteto e marceneiro português Francisco Vieira Seevas e dourados e encarnados por Mestre Athayde.

O fato de este local ter sido visitado pelos naturalistas europeus Saint-Hilaire em 1816 e Spix e Martius em 1818 (BOLLE, 2018), bem como por Dom Pedro I e Dom Pedro II em 1831 e 1881, sinaliza sua importância científica, política e religiosa durante o Império. Sobre o nome Caraça, há várias hipóteses: a primeira, de que faria alusão ao formato de um *rosto humano*, registrado por Dom Pedro II em seu diário (11-13 de abril) no ano de 1881; a segunda, como sendo um termo simultaneamente português (em que *caraca* quer dizer má cara, cara antipática) e guarani (*cara* e *açá* ou *caa araçapaba*, ou mesmo simplesmente *caráçá*), significando *desfiladeiro* ou bocaina, em decorrência de certa silhueta geomorfológica situada no vale entre os picos do Sol e do Inficionado, explicação de Auguste de Saint-Hilaire (ABREU, 2001; PALÚ ; LOPES, 2014); e a terceira, conforme

¹ Duas outras igrejas neogóticas foram construídas no Brasil na segunda metade do século XIX: a igreja Matriz de Nossa Senhora do Amparo (em Teresina-PI), oficialmente inaugurada em 1852, porém apenas com a capela-mor concluída à época; e a Matriz de Nossa Senhora da Purificação (em Bom Princípio-RS), com edificação ocorrida entre 1871-1893.

dicionários portugueses antigos, de que seria sinônimo de *sacada onde pessoas são queimadas* (o nome Lourenço, adotado pelo eremita Carlos Mendonça Távora, é o de um santo morto em fogueira).

Tragicamente, no ano de 1968, o prédio do colégio anexo à igreja foi acometido por grande incêndio e parte do seu acervo bibliográfico foi destruído (restaram 15.000 dos 50.000 volumes da biblioteca), o que levou ao encerramento do colégio. Após esse evento, o Caraça viveu momentos de indefinição, e somente após a construção de rodovia asfaltada até o santuário, assumiu um papel turístico e cultural. O Caraça é frequentado por turistas do Brasil e de outros países, contabilizando, segundo registros de visitação geral, entre 39.000 e 59.400 visitantes entre 1988 e 1999 (PBCM, 2013), e de 41.200 a 70.000 entre 2000 e 2018 (informações do Santuário). Aos visitantes estão disponíveis uma biblioteca com obras raras, museu histórico, hospedagem, alimentação e opções de turismo de natureza e religioso.

2.2. O santuário do caraça como patrimônio

Como mencionado, o Santuário do Caraça faz parte de uma RPPN que, por definição, é uma unidade de conservação particular criada por iniciativa do proprietário e reconhecida pelo poder público. Após a publicação da Lei número 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as RPPNs passaram a fazer parte do grupo de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, com o objetivo de proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural.

A RPPN Santuário do Caraça também se insere na proposta do Geoparque do Quadrilátero Ferrífero (RUCHKYS, 2007), cujo dossiê e candidatura à Rede Mundial de Geoparques foram encaminhados a UNESCO em 2009 (MACHADO; AZEVEDO, 2012). Desde 2005 integra a área destinada às Reservas da Biosfera pela UNESCO (Mata Atlântica e Serra do Espinhaço/MG), conforme relatório da PBCM de 2013.

As rochas presentes no Quadrilátero Ferrífero, algumas delas aplicadas na igreja do Caraça, integram a geodiversidade dessa feição geotectônica de Minas Gerais. O conceito da geodiversidade inclui uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que produzem paisagens, rochas, minerais, solos e outros depósitos superficiais formadores do arcabouço que sustenta a vida na Terra (STANLEY, 2000). Posteriormente, Gray (2004) incluiu ocorrências fósseis, estruturas de diversas origens, estratificações sedimentares, águas subterrâneas e solos derivados do intemperismo das rochas.

Em 2016, Brilha propôs um novo panorama sobre a geodiversidade, separando os sítios com valores científicos daqueles com outros valores, ambos *in situ* e *ex situ*. Para esse autor, é denominado patrimônio geológico o sítio com relevância científica e quando esse é *in situ*, se denomina um geossítio. Já sítios com outros valores representam áreas importantes para turismo, educação e cultura e devem ser conservados, sendo designados sítios da geodiversidade quando *in situ* e elementos da geodiversidade quando *ex situ*.

Os materiais pétreos utilizados na igreja do Caraça devem ser considerados como elementos de geodiversidade, em função dos seus valores educacional e turístico.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste artigo foram utilizadas fontes bibliográficas geológicas e históricas, as últimas principalmente do acervo da biblioteca do santuário, além de informações verbais do naturalista do santuário (Lauro Palú, coautor deste trabalho).

Os trabalhos de campo consistiram no reconhecimento litológico, visando relacionar afloramentos do Quadrilátero Ferrífero às rochas da igreja, e no registro de vestígios de estradas históricas que conduziam ao Caraça.

As descrições macroscópicas das rochas da igreja visaram sua caracterização litológica, além das estruturas sedimentares e tectônicas e do conteúdo fossilífero. Por se tratar de rochas ornamentais aplicadas ao patrimônio, a intervenção destrutiva não é permitida e não foram confeccionadas lâminas petrográficas.

Para tornar possível a visualização do telhado da igreja, em julho de 2021 foi realizado levantamento aéreo com RPA (Aeronave Remotamente Pilotada), modelo DJI Phantom 4 PRO. O voo obteve a autorização da coordenação do Santuário e, também, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Os elementos cartográficos foram desenvolvidos a partir de base de dados geográficos e geológicos secundários provenientes de diversas fontes oficiais. As imagens de satélites foram obtidas a partir do programa LandSat-8 e são datadas de maio de 2020. Todo o arcabouço cartográfico foi manipulado no *software* ArcGIS 10.1.

A integração e análise das informações bibliográficas, dos dados geológicos de campo e de imagens de satélite permitiram propor alguns locais como possíveis áreas-fontes (áreas de extração) das rochas utilizadas na igreja.

4. RESULTADOS

4.1. As pedras da igreja do Caraça

A igreja do Caraça (Figura 1) mede 37,50 m de comprimento, 13,80 m de largura e as alturas são 48,00 m (da torre), 12,78 m (da nave central) e 10,50 m (das naves laterais), conforme Zico (1983). Zico (*op. cit.*) relata existirem na igreja 301 colunas de pedra, sendo 92 fora e 209 em seu interior, e que em sua construção as pedras foram firmadas e unidas com cal, pó de pedra e algum óleo.

As características do estilo artístico neogótico (ou gótico vitoriano) na arquitetura são o verticalismo dos edifícios; planta com formato de crucifixo; telhados inclinados; arcos de volta (arcos ogivais ou arcos pontiagudos) usados em janelas, portas e elementos decorativos; janelas predominantes (vitrais); paredes leves e finas; torres ornadas por rosáceas; arcobotantes; consolidação dos arcos feita por abóbadas de nervura de arcos cruzados ou de ogivas.

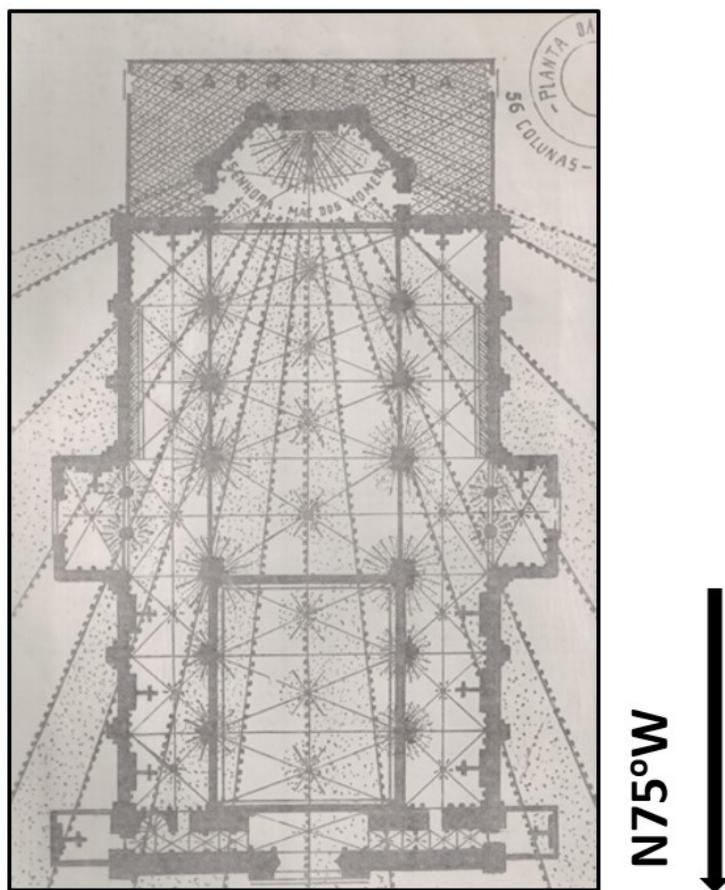


Figura 1 - Planta baixa da igreja do Caraça.
Fonte: Modificado de Samelius (1953).

A Figura 2 é um esboço geológico do Quadrilátero Ferrífero. A representação cartográfica geológica foi adaptada para realçar os temas discutidos no texto.

Em sua edificação e revestimento interno estão presentes rochas que fazem parte da geodiversidade do Quadrilátero Ferrífero, como quartzitos, mármore e rochas metaultramáficas maciças (metadunito e pedra-sabão ou esteatito), além de ardósias francesas e brasileiras e de um calcário português, descritas a seguir.

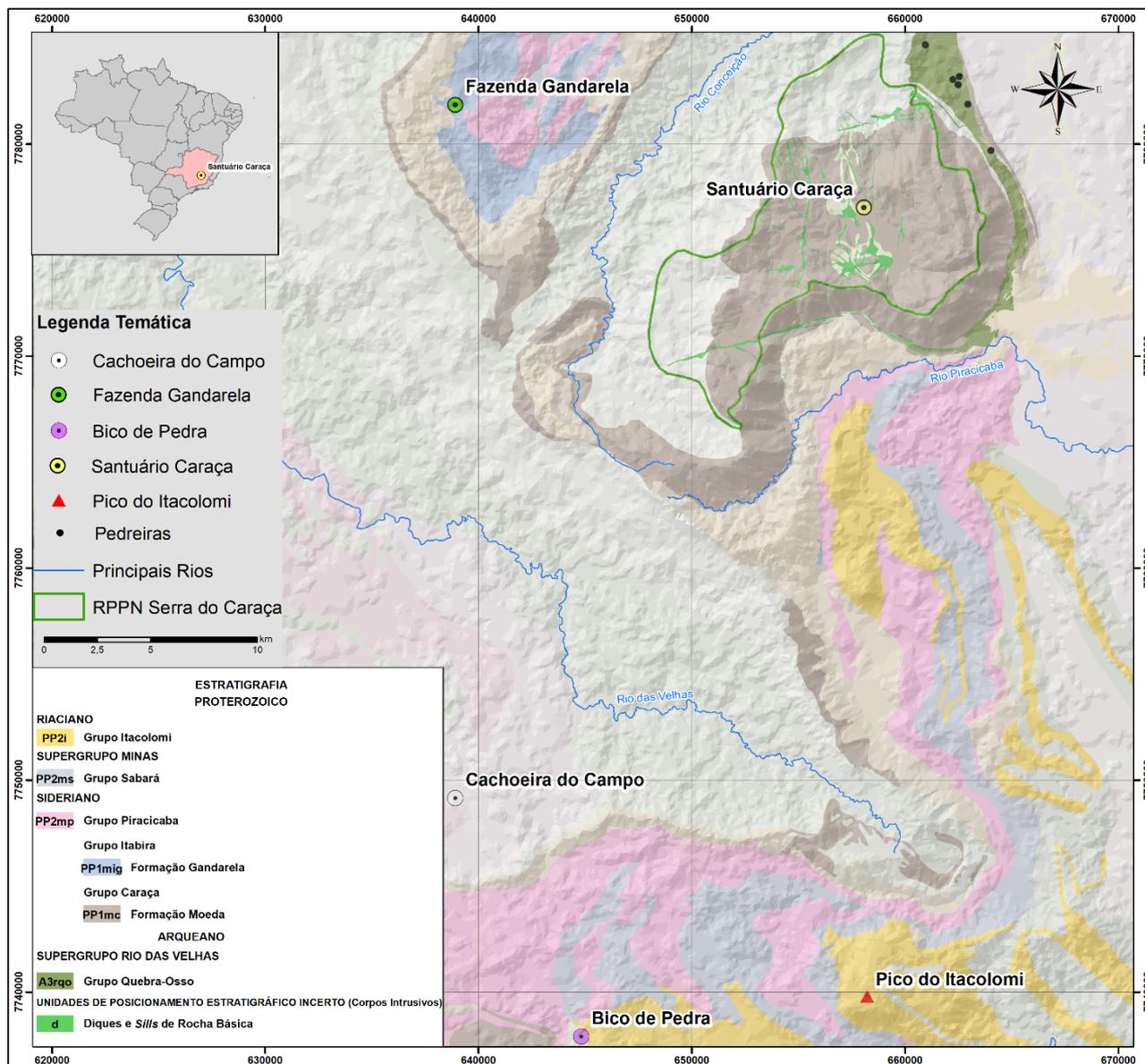


Figura 2 - Esboço geológico do Quadrilátero Ferrífero enfatizando suas unidades estratigráficas. As estruturas tectônicas e litologias foram suprimidas em função da escala de representação. As pedreiras no canto superior direito do esboço são de rochas metaultramáficas.

Fonte: Adaptado de CODEMIG (2005) e elaborado por Marcelo Moraes. Projeção UTM SIRGAS 2000, Fuso 23 Sul.

4.1.1. Ardósias

Segundo informação verbal de Lauro Palú, a face sul do telhado da igreja é recoberta por telhas retangulares de ardósia originária do norte dos Pirineus (Figura 3), com 2-3 milímetros de espessura e presas aos caibros por ganchos de arame. Estas rochas fazem parte de uma sequência turbidítica dos estágios Albiano-Cenomaniano (Cretáceo), com idade entre 113 e 94 milhões de anos (WICHER, 2020) e são oriundas de pedreiras da região de Labassère e Germs-sur-l'Oussouet, próximas a Lourdes e distantes 840 quilômetros ao sul de Paris (AZAMBRE *et al.*, 1989).



Figura 3 - Vista tomada por drone do telhado e torre da igreja do Caraça e prédios anexos. (a) Telhado coberto por telhas de ardósia; (b) Detalhe salientando a diferença no formato e na coloração entre as telhas de ardósias antigas (oriundas dos Pirineus) e as que foram substituídas (de Minas Gerais) após chuvas de granizo; (c) Telhas substituídas de ardósia brasileira, pertencentes ao Grupo Bambuí.

Fotos: Marcelo Moraes, Voo realizado por RPA em 2021.

As telhas de ardósia originais da face norte foram em boa parte quebradas por chuvas de granizo nos anos de 1954, 1978 e 1994 e substituídas por ardósias brasileiras, menos compridas e mais espessas (6 milímetros) que as antigas (PALÚ, 2005).

A Figura 3b,c destaca um lado do telhado com ardósias originais pirenaicas, atualmente escurecidas pela poeira centenária, e outro com telhas mais claras da Formação Serra de Santa Helena, do Grupo Bambuí, com idades entre 615 e 570 milhões de anos (CAXITO *et al.*, 2021) e espessura em torno de 6 milímetros. Os ventos e chuvas no Santuário procedem do lado norte, sendo possível constatar na Figura 3 que a face com telhas substituídas pelas chuvas de granizo citadas é a voltada ao Norte.

4.1.2. Quartzitos

Os quartzitos são as rochas mais utilizadas nos elementos edificantes e decorativos da igreja, externa (todas as paredes) e internamente. Em sua fachada destaca-se a rosácea do frontispício, entalhada em rocha metaultramáfica (esteatito, Figura 4a).

Quartzitos são rochas abundantes na serra do Caraça e pertencem à Formação Moeda do Grupo Caraça, unidade basal do Supergrupo Minas, com idade máxima de sedimentação de 2,59 bilhões de anos (CASSINO, 2014). Estudos sedimentológicos e indicam que essas rochas foram depositadas durante o rifteamento inicial da Bacia Minas (MADUREIRA *et al.*, 2021), em ambiente fluvial de canais entrelaçados com retrabalhamento eólico (ROSSETO *et al.*, 1987) ou flúvio-deltaico (RENGER *et al.*, 1993).

A presença de estratificações plano-paralela e cruzada dos tipos tabular e tangencial de pequeno e médio portes (Figuras 4b, 5a,c e 6c), o grau moderado de arredondamento e a baixa seleção (areia fina a grânulo, Figura 6a) dos grãos verificados nos quartzitos das bases e dos corpos das colunas, no piso da abside, em degraus e santuários laterais da igreja permitem associá-los à Formação Moeda. Os quartzitos são cinza-esbranquiçados e beges, assumindo as cores ocre e vermelha nos planos de fraturas e de estratos cruzados que foram oxidados (Figuras 5b,c e 6a).

Estruturas tectônicas do tipo zona de cisalhamento, formada por deformação tectônica localizada, foi constatada na parede frontal esquerda externa (Figura 3b).

No interior da igreja, os quatro pilares quartzíticos mais largos têm diâmetro de 45 centímetros em suas bases, talhadas em superfícies planas, e, a partir de 1,2 metro acima do piso reduzem-se para 38 centímetros, com talhe cilíndrico (três cilindros justapostos formando um pilar fasciculado, Figura 5b,c). Os dezesseis pilares da nave central e das duas entradas laterais têm a mesma geometria acima descrita, contudo, são mais estreitos

(26 centímetros na base, passando para 15 centímetros quando atingem 70 centímetros do piso). Há também 22 pilares fasciculados encostados às paredes, com diâmetro regular de 20 centímetros. Os pilares totalizam 46 e são formados por segmentos com comprimento máximo de 1,8 metro.



Figura 4 - Arquitetura da fachada da igreja do Caraça em estilo neogótico. (a) Rosácea no frontispício esculpida em rocha metaultramáfica; (b) Bloco de quartzito com bandamento (S_0), sets de estratos cruzados (pontilhados) e zona de cisalhamento-ZC destacada em retângulo; (c) Colunas de quartzito com capitéis em quartzito.

Fotos: Ulisses Penha, 2021.

Os dez altares laterais com estátuas da nave central e do arco cruzeiro (ou transepto) são de quartzito (Figura 6c). Eles apresentam dimensões de 1,8 m x 0,5 m x 19 cm e exibem uma cruz entalhada em baixo relevo, cujas barras têm 3,6 centímetros de comprimento (Figura 6b). A cruz significa que são pedras consagradas. Em pilar da entrada lateral direita o quartzito é friável e bastante poroso, possivelmente extraído de um setor mais

intemperizado da lavra (Figura 6a). Pias de água benta em algumas colunas também foram entalhadas em quartzito (Figura 6d).

Nos degraus da fachada e do deambulatório os quartzitos encontram-se escurecidos devido à oxidação da poeira e da matéria orgânica trazida nos calçados dos seminaristas, religiosos, trabalhadores e visitantes.

4.1.3. Mármore e calcário

Conferindo resistência ao entalhe e ao polimento muito menor que a oferecida pelos quartzitos em virtude de sua baixa dureza, a segunda pedra mais utilizada na igreja é o conjunto de rochas carbonáticas. Em ordem decrescente de abundância, são elas o mármore com faixas brancas, arroxeadas e/ou acinzentadas e o mármore cinza, ambos de granulação muito fina, e o calcário.



Figura 5 -- Interior da igreja do Caraça com 12 pilares quartzíticos fasciculados nas bases, e vitrais franceses acima da abside (altar-mor). (a) Coluna da entrada lateral esquerda em quartzito com estratos cruzados tangenciais localmente marcados por linhas escuras (minerais máficos); (b) Pilar de quartzito oxidado na base (tons avermelhados); (c) Pilar com estratos cruzados tangenciais.

Fotos: Ulisses Penha, 2021.

Os mármore pertencem à Formação Gandarela do Grupo Itabira, unidade estratigráfica posicionada acima do Grupo Caraça, e sua idade isocrônica por Pb-Pb é de 2.419 milhões de anos (BABINSKI *et al.*, 1995). As peças de mármore com faixas brancas e arroxeadas são atribuídas a um ambiente de deposição em águas frias e profundas da bacia, enquanto que para o mármore cinza com fósseis de oncólitos admitem-se águas mornas de profundidades menores.

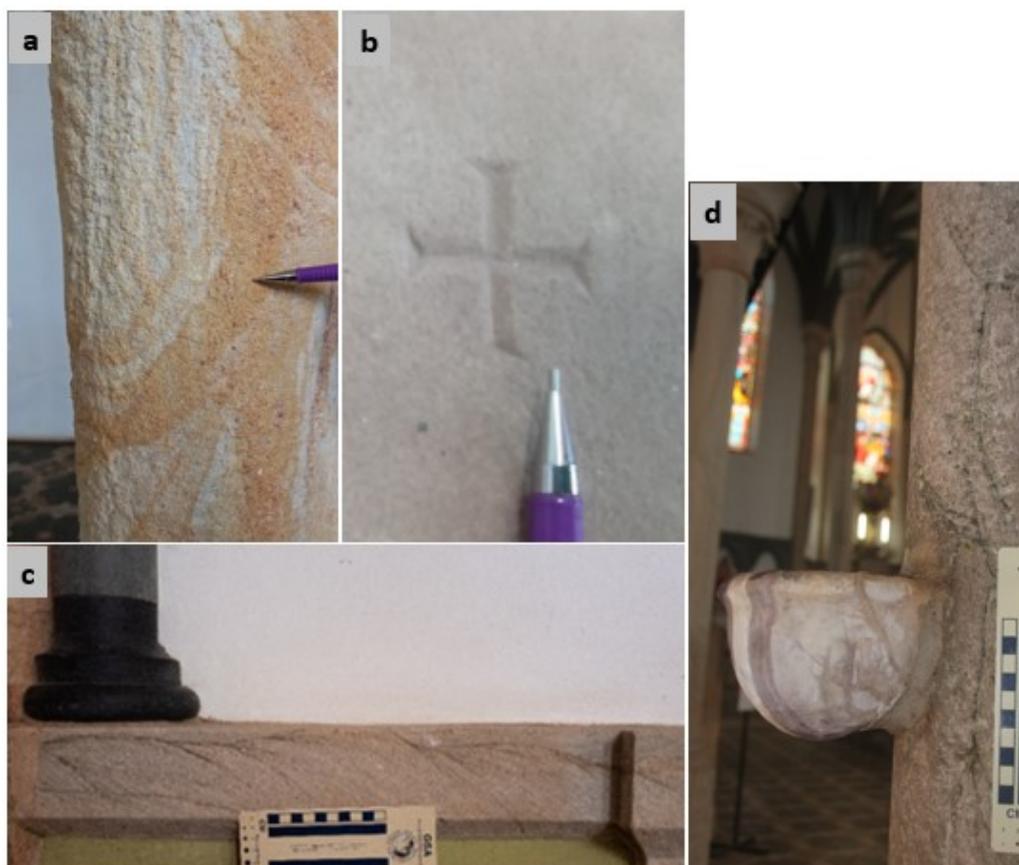


Figura 6 - Quartzitos da Formação Moeda. (a) Coluna da entrada lateral direita trabalhada em rocha porosa e com baixa seleção granulométrica; (b) Visão de topo de cruz entalhada em um dos altares laterais; (c) Altar lateral com estratos cruzados acanalados; (d) Pia de água benta acoplada a coluna na entrada lateral esquerda.

Fotos: Mônica Pessoa, 2021.

Estes dois tipos de rocha carbonática foram originalmente calcários depositados em ambiente marinho e posteriormente metamorfizados em mármore durante a inversão da Bacia do Supergrupo Minas no ciclo Transamazônico ocorrida entre 2,2 e 1,8 bilhões de anos (RENGER *et al.*, 1993; ALKMIM ; MARSHAK, 1998).

Na abside, o tampo e a parte frontal da mesa do altar (exceto as colunetas) é de mármore branco-arroxeadado com manchas alvacentas, onde foram esculpidas seis flores triangulares (Figura 7a) e seis flores de lis logo abaixo de seu rebordo frontal (Figura 11f).

Altos-relevos que também ornamentam a borda do altar são cachos de uvas (Figura 11f) e espigas de trigo cinzeladas (Figuras 7b,d), esculpidos pelo professor caracence francês Pe. Arcádio Dorme (ZICO, 1983).

Também neste espaço, os mármores dos capitéis (Figura 7d) são branco-arroxeados e branco-acinzentados, contudo as colunetas e capitéis que constituem a porção inferior dos dez arcos ogivais foram entalhadas em quartzito branco (Figura 7a), e parte destes capitéis estão se esfarelando (Figura 7c).

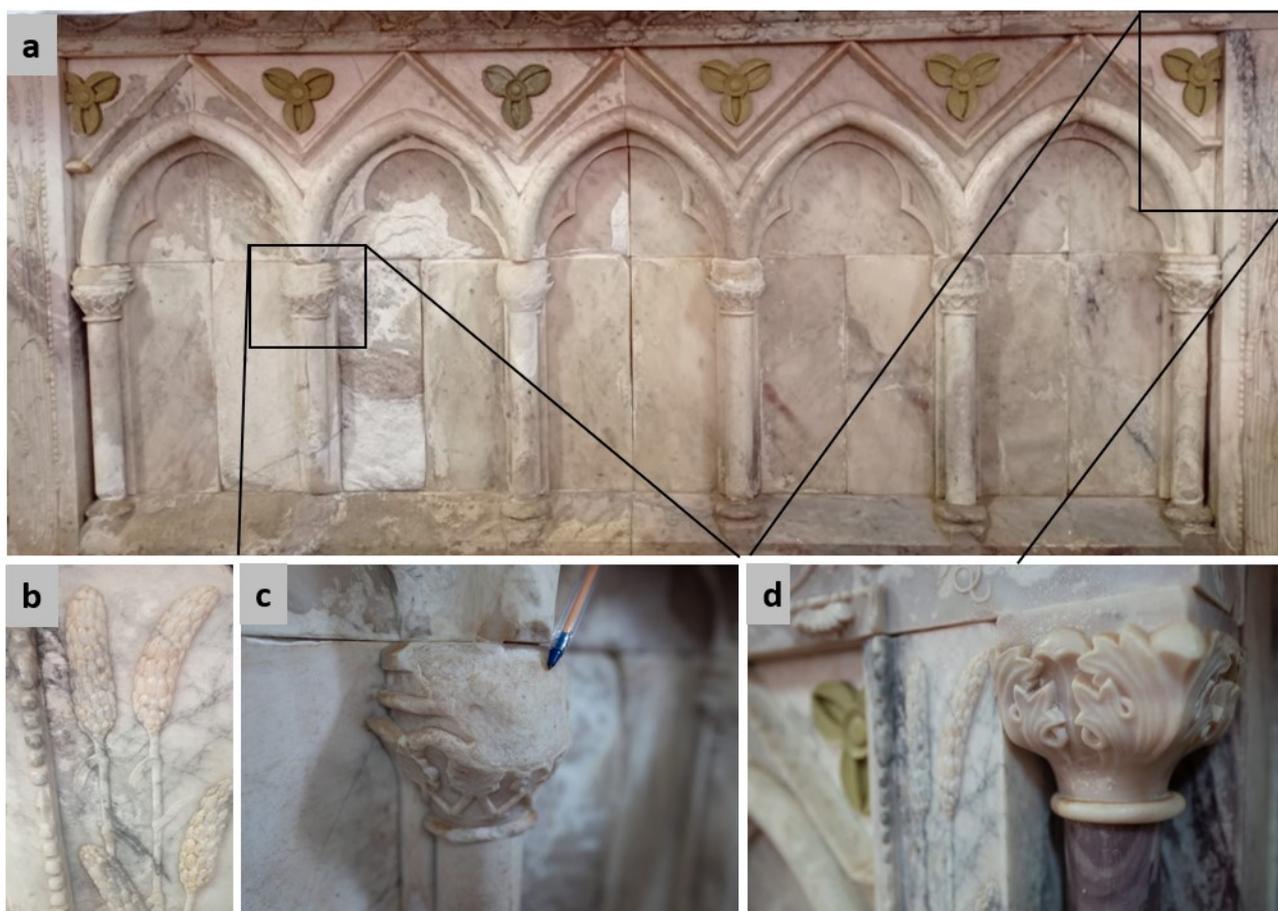


Figura 7 - (a) Mesa do altar-mor com entalhes. (a) Parte frontal da mesa em mármore com colunetas e arcos ogivais em quartzito; (b) Espigas de trigo em mármore; (c) Detalhe de capitel em quartzito cuja superfície se destacou parcialmente por intemperismo; (d) Em destaque, espigas de trigo ao meio e coluneta com capitel à direita entalhados em mármore.

Fotos: Ulisses Penha, 2021.

O mármore cinza com oncólitos adorna alguns setores das paredes da abside, formando molduras, revestindo altares justapostos às paredes e constituindo colunas estreitas (Figura 8e). Os oncólitos, pequenos círculos ou elipses escuros, são grãos carbonáticos não esqueléticos com laminação micrítica irregular ao redor de um núcleo (Figura 8a). Eles derivam do crescimento de bactérias ou cianobactérias em associação com processos de mineralização inorgânica (O'ROURKE, 1957 In DORR, 1969) e sua

deposição se dá em mares rasos de elevada energia (BEKKER *et al.*, 2003). Localmente os calcários cinzas contêm estilólitos (Figura 8a), que são superfícies argilosas com padrão ondulado no plano de sedimentação, relacionadas à expulsão de água dos níveis argilosos por sobrecarga.

Em alguns desses mármores se observam estruturas tectônicas, provavelmente geradas no Transamazônico, como falhas de pequeno rejeito (1-10 centímetros, Figura 8e), brechas subdecimétricas (Figura 8d), vênulas carbonáticas e oncólitos estirados (Figura 8a,e), a última feição facilmente observada no mármore do altar lateral com a estátua do Sagrado Coração de Jesus.



Figura 8 - (a) Oncólitos (círculos e elipses escuras) no mármore do altar lateral direito da abside, com estilólitos (linhas sinuosas) indicados por setas; (b) Mesa do altar com adorno de parreira (faixa horizontal intermediária da imagem) e três flores de lis (porção superior da imagem); (c) Base de coluna de mármore branco-arroxeadado; (d) Brecha tectônica; (e) Coluneta de altar lateral, com rejeito de falha. Todos pertencem à Formação Gandarela do Grupo Itabira.

Fotos: Ulisses Penha e Mônica Pessoa, 2021.

Na parede imediatamente abaixo do altar lateral de quartzito cinza claro que sustenta a estátua de Santo Antônio de Pádua há uma lápide polida do calcário Encarnadão com 1,34 metro x 0,6 metro, onde gravações homenageiam o Ir. Lourenço (Figura 9). A lápide contém fósseis em seções transversais de conchas bivalves centimétricas de rudistas da família *Radiolitidae*, além de fósseis menores de corais e de outros invertebrados. Estes moluscos formavam aglomerados construtores de recifes parcialmente enterrados no substrato dos mares rasos de águas mornas do Cenomaniano, entre 100 e 94 milhões de anos.

O calcário Encarnadão, uma das variedades do calcário Lioz, é procedente de pedreiras de Terrugem e Pêro Pinheiro-Sintra-Cascais, distantes cinquenta quilômetros a nor-noroeste de Lisboa (CARVALHO *et al.*, 2001; MEDEIROS ; POLCK, 2017). A lápide em questão foi colocada em 1950 (ZICO, 1983).



Figura 9 - Lápide do Irmão Lourenço com calcário Encarnadão (Lioz) procedente de Portugal. Destaque para concha de bivalve rudista vermelho.

Fotos: Mônica Pessoa, 2021.

4.1.4. Rochas metaultramáficas

Um total de 59 arcos ogivais circundam internamente a igreja e unem entre si os dez altares laterais. Destes, a maioria tem em torno de dois metros de altura por um metro de largura e são sustentados por duas colunas cilíndricas com um metro de altura (Figura 10d). As rochas que constituem a maioria dos arcos ogivais e suas colunas são metaultramáficas peridotíticas maciças (metadunito, associado a atividade magmática em fundo marinho), algumas delas serpentinizadas (esteatito ou pedra-sabão), com tonalidades verde escura e acinzentada.

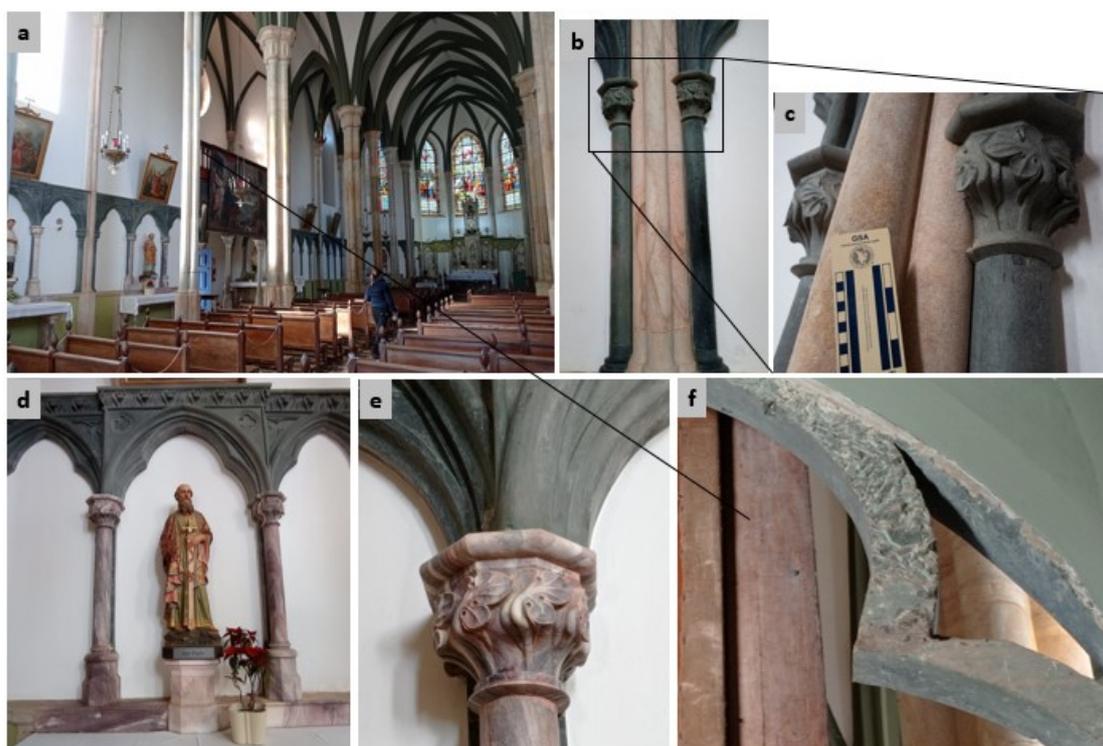


Figura 10 - (a) Arcos ogivais em rocha metaultramáfica na parede lateral esquerda (b,c) Capitéis e base de coluna em metadunito; (d) Arcos ogivais em metadunito e capitéis e colunas em mármore; (e) Detalhe do capitel e inserção da base de dois arcos de 'd'; (f) Detalhe de esteatito não polido que sustenta a tela da Última Ceia. **Fotos:** Gustavo Penha, 2021.

Em ambos os lados de várias das 24 colunas quartzíticas dispostas ao longo das paredes da igreja foram utilizadas rochas metaultramáficas (Figura 10b,c). Metadunito e pedra-sabão foram também empregados na estrutura da rosácea do frontispício (Figura 3a). As colunas dos dez arcos ogivais que enquadram as estátuas dos altares laterais são de mármore branco-arroxeadado (Figuras 8c-d), sustentando os arcos em rocha metaultramáfica (Figura 10a,d,e).

Os capitéis que sustentam muitas colunas de mármore e de rochas metaultramáficas são do tipo coríntio (SUMMERSON, 2006), entalhados em mármore ou quartzito, e são frequentemente ornamentados com folhas que lembram o acanto (Figuras 11c,d).

As rochas metaultramáficas mais próximas e internas à RPPN Santuário do Caraça pertencem à Unidade Quebra Osso do Grupo Nova Lima, unidade basal do *greenstone belt* do Supergrupo Rio das Velhas (BALTAZAR ; RAPOSO, 1993; ZUCCHETTI *et al.*, 2000), com idades neoarqueanas entre 2,8 e 2,75 bilhões de anos (FARINA *et al.*, 2016).

5. HIPÓTESES SOBRE AS ÁREAS-FONTES DAS ROCHAS

Segundo Costa (2010), raras são as abordagens ou registros históricos que tratam das rochas que integram o patrimônio cultural do Brasil, em especial em Minas Gerais. Mais escassas ainda são as que contêm informações sobre os locais de lavra dessas pedras.

Um destes trabalhos (SILVA, 2007) relata o período de 1740 a 1800 como a principal fase de edificação do atual acervo de Ouro Preto constituído de cantaria (pontes, chafarizes, edifícios públicos, residências particulares e igrejas) e localiza, no caso do quartzito, como prováveis jazidas as serras do Itacolomi, de Bico de Pedra e do Pocinho. Além das comparações petrográficas feitas pelo autor citado, a afirmação se baseia ainda na grande proximidade das jazidas de quartzito com a então Vila Rica (atual Ouro Preto). Estas rochas quartzíticas pertencem ao Grupo Itacolomi, que se sobrepõe em discordância sobre o Supergrupo Minas (Figura 2).

Entretanto, no caso da igreja do Caraça, a distância até as jazidas supracitadas ultrapassa quarenta quilômetros *em linha reta* (Figura 2), o que acarretaria grande dificuldade logística de transporte em carros de boi pela Estrada Real ou por outros acessos. Aventa-se aqui a possibilidade de os quartzitos terem sido lavrados de jazidas da própria Formação Moeda do Grupo Caraça, unidade estratigráfica abundante em um raio de 6,5 quilômetros, tendo como centro o Santuário do Caraça (Figura 2). Tal proposição se baseia em observações de campo e na obra de Sarnelius (1953), onde se lê “A igreja (do Caraça) é toda de pedra caracense”.

Com respeito aos mármore, Zico (1983) relata que seriam provenientes dos arraiais de Antônio Pereira, perto de Mariana, e de Gandarela, perto de Itabirito, sem, contudo, mencionar os tipos de mármore. A análise de várias cartas geológicas do entorno da serra do Caraça permite confirmar a ocorrência de mármore em ambas as localidades citadas por este autor, com distâncias aqui fornecidas em linha reta: (i) mármore branco com faixas

arroxeadas em Antônio Pereira, distante 23 quilômetros a sul-sudeste, e (ii) mármore cinza com oncólitos de Gandarela, 37 quilômetros a sudoeste do Santuário (Figuras 2 e 12). Uma alternativa de área-fonte para o mármore oncolítico é a Fazenda Gandarela, situada 20 quilômetros a oeste-noroeste do Santuário (Figuras 2 e 12).



Figura 11 - Adornos vegetais em capitéis (a,b,c,d) e na mesa do altar-mor (f). (a) Capitel de rocha metaultramáfica; (b) Capitel de mármore arroxeadado; Folhas lembrando acanto em capitéis de mármore branco (c) e de quartzito (d); Flores de lis em vitral (e) e em mármore arroxeadado do rebordo da mesa do altar-mor (f); Parreira em mármore na porção inferior de 'f'.

Fotos: Ulisses Penha (a,b,f), Gustavo Penha (c,d) e Eliane Cid (e), 2021.

Sobre a pedra-sabão, Zico (1983) informa que “para a igreja do Caraça, a pedra-sabão veio da raiz da serra, perto da Cascatona”; em outra obra, Zico (1988, p.70) salienta que “A ‘pedra sabão’ veio da chácara de Sta. Rita, no Caraça” (Figura 12). A primeira afirmação não se embasa geologicamente, por não haver registro cartográfico desta rocha em mapas publicados e por não terem sido localizados neste trabalho afloramentos da unidade Quebra Osso nas proximidades da Cascatona, cujo entorno é inteiramente representado por quartzitos da Formação Moeda.

Na atualidade, o maior centro produtor de pedra-sabão de Minas Gerais se localiza em Cachoeira do Campo, 35 quilômetros (em linha reta) a sudoeste do Caraça. Todavia, são conhecidos afloramentos de derrames maciços de rochas metaultramáficas (metadunitos e pedra-sabão) próximos do Caraça, a exemplo das lavras inativas da empresa Pedreira Um Valemix, denominadas Joaspe, Francisco III, Francisco IV, Abelhas,

Fazenda Quebra Osso e Micon, situadas nas cabeceiras do córrego Quebra Osso. Estas seis ocorrências fazem parte de uma faixa de direção norte-noroeste com cerca de quinze quilômetros de comprimento e 600-800 metros de largura, incluindo outras rochas da unidade Quebra Osso, imediatamente a nordeste da RPPN do Caraça (FERREIRA, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020) (Figura 12). A segunda ocorrência citada por Zico (1988) está localizada no extremo norte da RPPN do Caraça, correspondendo a uma faixa menos possante da unidade Quebra Osso, com direção geral norte-sul e contatos marcados por falhas de empurrão, passante por Brumal e Santana do Morro e adentrando a RPPN (FERREIRA, 2011; número 7 na Figura 12).

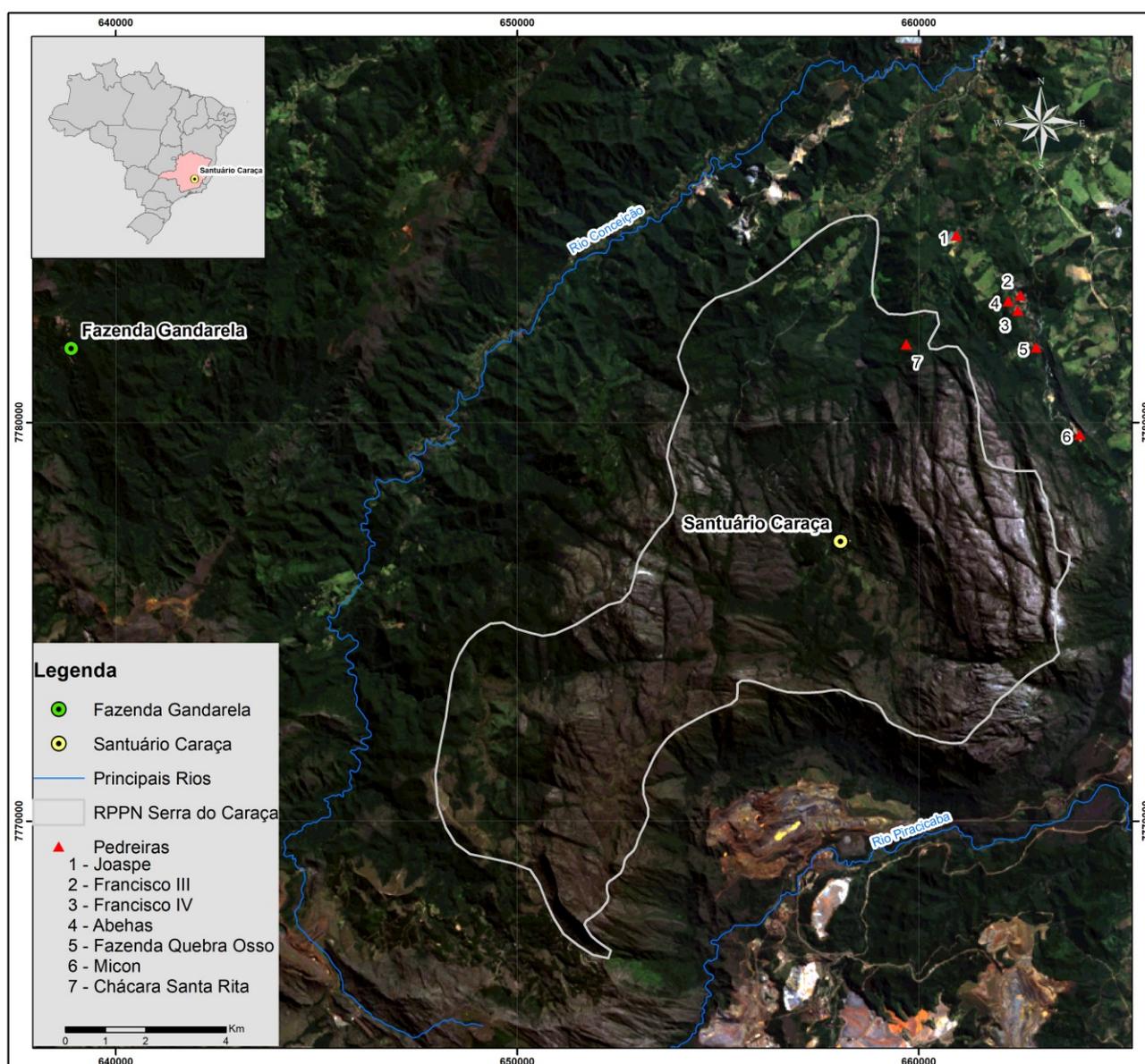


Figura 12 - Mapa de situação da RPPN Santuário do Caraça com possíveis áreas-fontes das rochas utilizadas na igreja do Caraça.

Fonte: IBGE; PBCM (2013); FERREIRA (2020); Imagens do Satélite LandSat 8, 2020. Elaborado por Marcelo Moraes. Projeção UTM SIRGAS 2000, Fuso 23 Sul.

Além da Estrada Real, que interligava por 40 quilômetros Vila Rica e Mariana ao Santuário do Caraça, propõe-se que ao menos parte do transporte das pedras de cantaria possa ter ocorrido pela trilha da Verruguinha, dentro do território da RPPN do Caraça (Figura 15).

Remanescentes de trechos pavimentados e de pontes desmanteladas (pelas enchentes do ribeirão Caraça) desta trilha e da Estrada Real foram localizados. Estas obras foram feitas com matacões e placas de quartzito (Figuras 13 e 14), sendo o piso sustentado por arrimos da mesma rocha em locais de topografia íngreme. A porção visitada da Estrada Real na trilha da Cascatona (Figura 15) passou por reforma no decênio de 1840, conforme demonstram anotações de gastos no valor de 1.191 \$ 000 (em réis, ZICO, 1983), tendo funcionado até 1927, e a ponte de pedra (Figura 14b), com parte feita em madeira, funcionou até o decênio de 1970 (guia do Caraça João Júlio Filho, com. verbal).



Figura 13 - Trilha da Verruguinha: (a) Visada da trilha para sul-sudeste; (b) Ponte de pedra desmantelada no ribeirão Caraça, originalmente com 10 metros x 3 metros; (c) Estratos cruzados tangenciais em quartzitos, com limites dos sets salientados em linhas tracejadas, na Pedra da Paciência; (d) Um dos raros trechos pavimentados da trilha da Verruguinha, próximo ao morro homônimo.

Fotos: Carolina Pinheiro (a,c,d) e Gustavo Penha (b), 2021.

Vale ressaltar que Spix relatou, após permanecer dois dias no *Hospício da Mãe dos Homens* em companhia do Irmão Lourenço, seu retorno a Vila Rica (atual Ouro Preto) por estrada que ligava o Caraça ao Arraial de Catas Altas (SPIX, 1976). Pelas referências geográficas e descrições do naturalista, trata-se da trilha da Verruginha (Figura 13a,b,d). Este caminho esteve em uso até ao menos o ano de 1956, quando por ele passou uma cavalgada do Caraça até Mariana (SARNELIUS, 1953).

Resumindo, as quatro principais vias de acesso dos séculos XVIII e XIX que partiam do Caraça eram denominadas estradas de Ouro Preto, de Mariana, de Catas Altas e “dos Portugueses” (Figura 15), segundo Carrato (1963, p.129).

6. POTENCIAL GEOTURÍSTICO

A título de sugestão e com o objetivo de potencializar o potencial geoturístico da RPPN Santuário do Caraça, apresentam-se duas melhorias que poderiam ser implementadas pelos poderes públicos municipais (prefeituras de Catas Altas e de Santa Bárbara) e pela Congregação da Missão:

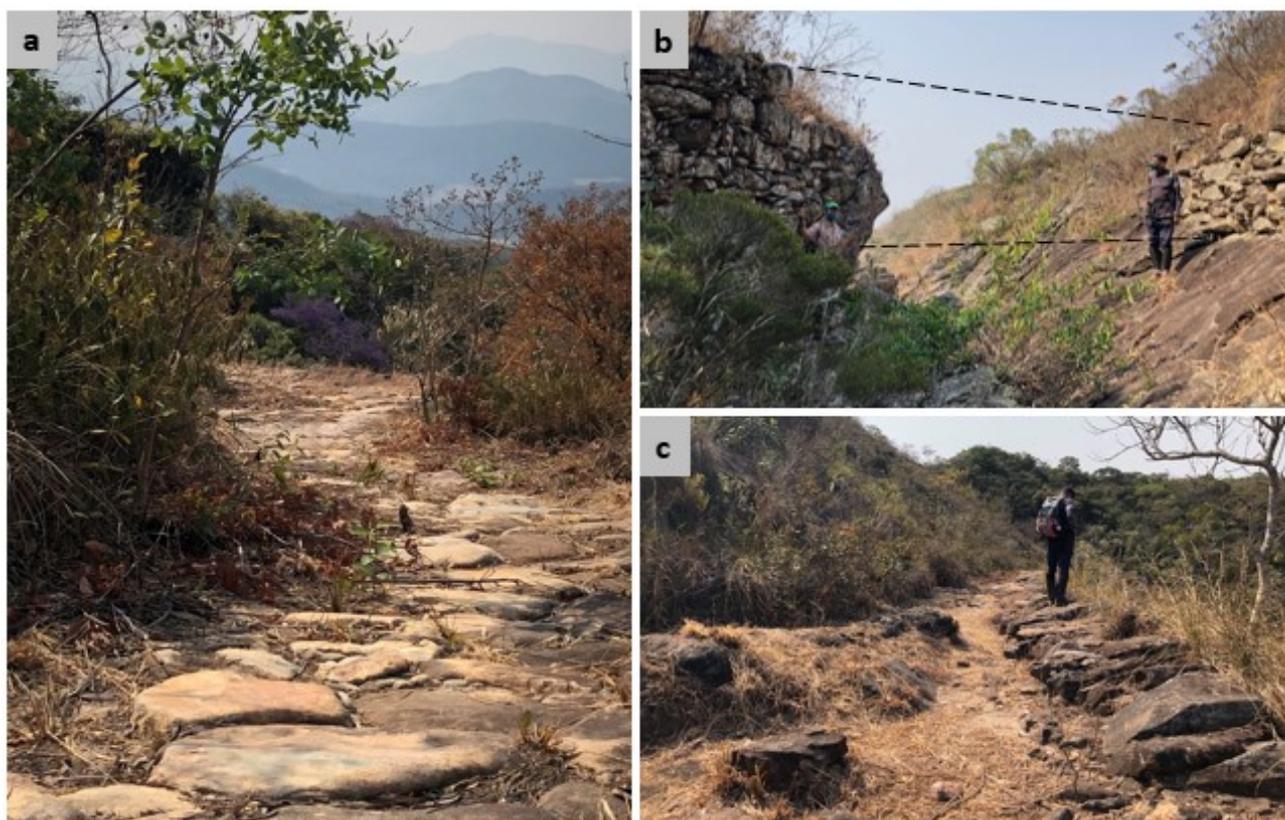


Figura 14 - Estrada Real na trilha da Cascatona. (a) Trecho pavimentado com extensão superior a 250 metros, com a serra do Gandarela ao fundo; (b) Ponte de pedra (linhas tracejadas) originalmente com 8-10 metros x 5 metros, atualmente dismantelada; (c) Trecho pavimentado a oeste do cânion da Cascatona.

Fotos: Ulisses Penha, 2021.

Em área externa e próxima ao Centro de Visitação do Caraça, há um painel em formato de prancheta elaborado pelo Serviço Geológico Nacional-CPRM, que aborda a evolução geológica da região. Como complemento a esta informação de caráter geológico, sugere-se a elaboração e instalação de outras pranchetas no jardim frontal à igreja. Elas poderiam conter, em linguagem acessível ao público leigo, informações sobre o patrimônio geológico construído da igreja do Caraça, com breve histórico de sua construção e rochas utilizadas, áreas-fonte dessas rochas e mapa das estradas históricas pelas quais foram transportadas.

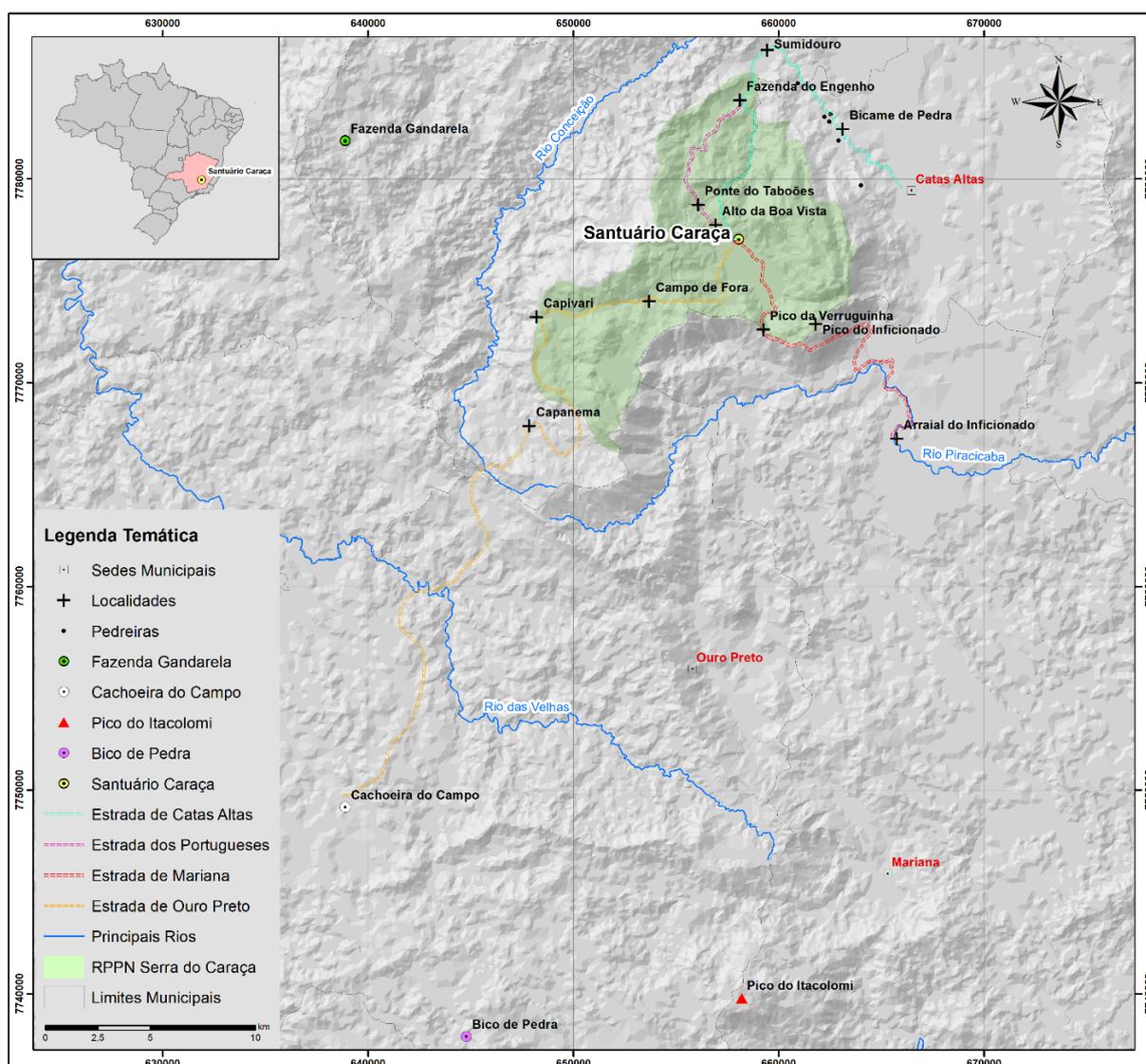


Figura 15 - Mapa com quatro estradas de acesso ao Caraça dos séculos XVIII e XIX.

Fonte: IBGE; Imagens do Satélite LandSat 8, 2020. Elaborado por Marcelo Moraes. Projeção UTM SIRGAS 2000, Fuso 23 Sul.

Sugere-se, ainda, a facilitação do acesso ao Santuário para a população dos distritos e municípios do seu entorno, com a implantação de uma linha de transporte regular que interligue as cidades de Catas Altas, Santa Bárbara e Barão de Cocais ao Santuário, uma vez que parcela significativa dos habitantes de menor poder aquisitivo desses municípios desconhece o conjunto arquitetônico do Caraça, conforme constatação do primeiro autor deste trabalho no período de 2010 a 2021.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os elementos da geodiversidade estão presentes na igreja neogótica do Caraça por meio dos materiais pétreos utilizados em sua edificação e decoração. Estas rochas são, em ordem decrescente de abundância:

- Quartzitos paleoproterozoicos da Formação Moeda (Grupo Caraça) de coloração geral cinza-esbranquiçada, mal selecionados, com estratificações plano-paralela e cruzada tangencial;
- Mármore paleoproterozoicos com faixas brancas e arroxeadas ou cinza com fósseis de oncólitos da Formação Gandarela (Grupo Itabira), de granulação muito fina;
- Rochas metaultramáficas peridotíticas maciças (metadunitos) ou serpentinizadas (pedra-sabão) neoarqueanas do Grupo Nova Lima, verde escuras e acinzentadas;
- Ardósias do Albiano-Cenomaniano (Cretáceo) cinza escuras, delgadas (2-3 milímetros), da região de Labassère e Germs-sur-l'Oussouet, Pirineus franceses, que recobriam inteiramente o telhado antes das chuvas de granizo mencionadas;
- Ardósias neoproterozoicas cinza claras do Grupo Bambuí, de Minas Gerais, mais espessas (6 milímetros) que as dos Pirineus;
- Calcário Lioz do tipo Encarnadão do Cenomaniano (Cretáceo), avermelhado e com fósseis de bivalves rudistas, das pedreiras de Terrugem e Pêro Pinheiro-Sintra-Cascais, Portugal.

Embora a hipótese de os quartzitos da igreja do Caraça serem oriundos de jazidas internas ao Caraça se fundamente nas estruturas sedimentares, granulometria e coloração observadas em rochas da sua edificação (características atribuíveis aos quartzitos da Formação Moeda), não foram constatados vestígios de lavras na RPPN. Porém, reforçam essa possibilidade os dizeres de Carrato (1963, p.325), de que a igreja “É toda de pedra, do belo e sólido quartzito cinzento do Caraça”.

Salienta-se que, apesar de a distância do Santuário Caraça a Vila Rica e Mariana, onde se praticavam técnicas construtivas e talhe de rochas para edificações, e do seu isolamento geográfico nos anos da construção da sua igreja neogótica, seu projetista e executor, Pe. Clavelin, tinha muito interesse em matemática e em assuntos de engenharia. E que D. Pedro II registrou muito boas cantarias² em visita ao Caraça, comentando inclusive o nome de um mestre português e os Vidal espanhóis (PEDRO DE ALCÂNTARA, 1957).

Um sinal que poderia ser interpretado como marca do “período francês” (1854-1903) de administração do Caraça é a flor de lis, presente em número de seis na mesa do altar-mor, além de ser numerosa nos vitrais das capelas e naves laterais.

A alternativa apresentada de as áreas-fontes dos metadunitos e esteatitos provirem da bacia do ribeirão Quebra Osso se baseia na abundância de afloramentos de tais rochas e em sua maior proximidade do Caraça, quando comparada às bem conhecidas pedreiras da região de Congonhas do Campo.

AGRADECIMENTOS

À Eliane Aparecida del Lama, da USP, pela leitura crítica do artigo e sugestões apresentadas. À bibliotecária do Caraça Kely Maria da Silva, por disponibilizar documentos a esta pesquisa e ao biólogo Douglas Henrique da Silva, pela autorização de acesso aos trabalhos de campo. À Eliane Areas Cid, do curso de Artes da UERJ, pelo auxílio em compartilhar informações históricas relevantes. Ao guia do Caraça João Júlio Filho, pelas caminhadas para localizar vestígios de calçamento das estradas antigas. À geóloga Carolina Pinheiro, pelas fotografias tomadas em campo e levantamento georreferenciado parcial das trilhas. E a Gustavo Penha, por parte das fotos tomadas no interior da igreja e na ponte de pedra da trilha da Verruginha.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. C. **Caraça**: a casa dos padres e o claustro. Projeto de restauração. Arqtextos, 010.05, ano 01, 2001. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/01.010/910>. Acesso em: 15 jul. 2021.

² Com o término da edificação, os operários e mestre de obras se dispersaram e se dividiram, indo trabalhar na reforma da igreja barroca de Catas Altas, na construção da igreja neogótica na praia do Botafogo e na futura Basílica do Seminário de Diamantina (ZICO, 1983).

ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. **Precambrian Research**, v. 90, n. 1-2, p. 29-58, 1998.

AZAMBRE, B.; CROUZEL, F.; DEBROAS, E. J.; SOULÉ, J. C.; TERNET, Y. **Notice explicative de la feuille Bagnères-de-Bigorre a 1/50 000**. Orléans: Éditions du B.R.G.M, 1989. 80p.

BABINSKI, M.; CHEMALE Jr. F.; VAN SCHMUS, W. R. The Pb/Pb age of the Minas Supergroup carbonate rocks, Quadrilátero Ferrífero, Brazil. **Precambrian Research**, v. 72, n. 3-4, p. 235-245, 1995.

BALTAZAR, O.F. ; RAPOSO, F.O. **Folha Mariana, escala 1:100.000**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-PLGB. Texto explicativo e mapas (geológico e metalogenético), Folha SF.23-X-B-I, estado de Minas Gerais. Brasília: Serviço Geológico do Brasil (DNPM/CPRM). 1993. 183p.

BEKKER, A.; SIAL, A. N.; KARHU, J. A.; FERREIRA, V. P.; NOCE, C. M.; KAUFMAN, A. J.; ROMANO, A. W.; PIMENTEL, M. M. Chemostratigraphy of carbonates from de minas supergroup, quadrilátero ferrífero (iron quadrangle), Brazil: A stratigraphic record of early proterozoic atmospheric, biogeochemical and climatic change. **American Journal of Science**, Helsinque, v. 303, n. 10, p. 865-904, 2003.

BOLLE, W. De Ouro Preto a Diamantina: refazendo a viagem de Spix e Martius de 1818. **Pandaemonium Germanicum**, São Paulo, v. 21, n. 33, 2018.

BRASIL. IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria nº 32, de 30 de março de 1994**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, n. 8, p. 119-134, 2016.

CARRATO, J. F. **As Minas Gerais e os Primórdios do Caraça**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963. 463p.

CARVALHO, J. M.; MANUPPELLA, G.; MOURA, A. C. Calcários Ornamentais Portugueses. **Boletim de Minas**, Lisboa, v. 37, n. 4, p. 223-232, 2001.

CASSINO, L. F. **Distribuição de idades de zircões detríticos dos supergrupos Rio das Velhas e Minas na Serra de Ouro Preto, Quadrilátero Ferrífero, MG**. Implicações para a evolução sedimentar e tectônica. 2014. 44 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Geologia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

CAXITO, F.; LANA, C.; FREI, R.; UHLEIN, G. J.; SIAL, A. N.; DANTAS, E. D.; PINTO, A. G.; CAMPOS, F. C.; GALVÃO, P.; WARREN, L. V.; OKUBO, J.; GANADE, C. E. Goldilocks at the dawn of complex life: mountains might have damaged Ediacaran-Cambrian ecosystems and prompted an early Cambrian greenhouse world. **Scientific Reports**, v. 11, p. 16, 2021.

CODEMIG. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. **Mapa Geológico Na Escala 1: 50.000**. Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. Lobato, L. et al., Belo Horizonte, 2005.

COSTA, A. G. (Org.). **Cartografia da conquista do território das Minas**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004. 244p.

COSTA, A. G. Mapa das pedras do patrimônio de Minas. Dossiê. **Revista do Arquivo Público Mineiro**, Belo Horizonte, p. 27-43, 2010.

DORR, I. I. J. V. N. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Brazil. **USGS/DNPM Geological Survey Professional Paper**, Washington, n. 641, p. 117, 1969.

ESCHWEGE, W. L. **Pluto Brasiliensis**. Edição comemorativa do centenário em Minas Gerais. Collectanea de Scientistas Extranjeros (Assumptos Mineiros), JACOB, R. (Org.). Belo Horizonte: Imprensa Oficial de Minas Geraes, 1930. 424p.

FARINA, F.; ALBERT, C.; MARTÍNEZ DOPICO, C.; AGUILAR GIL, C.; MOREIRA, H.; HIPPERTT, J. P.; CUTTS, K.; ALKMIM, F. F.; LANA, C. The Archean-Paleoproterozoic evolution of the Quadrilátero Ferrífero (Brazil): Current models and open questions. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 68, p. 4-21, 2016.

FERREIRA, M. P. **Mapeamento Geológico da Região de Sumidouro, Santa Bárbara, MG**. 2011, 83 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Geologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

FERREIRA, R. C. R. **Caracterização químico-faciológica dos derrames komatiíticos do Grupo Quebra Osso, greenstone belt Rio das Velhas, no setor leste do Quadrilátero Ferrífero/MG**. 2020. 167 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

FERREIRA, R. C. R.; RIBEIRO, J. H.; TULLER, M. P.; SIGNORELLI, N. **Folha Catas Altas, escala 1:25.000**. Projeto Evolução Crustal e Metalogenética do Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Serviço Geológico do Brasil, 2000.

GRAY, J. M. **Geodiversity, valuing and conserving abiotic nature**. Chichester: Edit. J. Wiley ; Sons, 2004. 434p.

LEITE, V. **Alguns aspectos ligados à cantaria usada em edificações soteropolitanas**. 2018. 290 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

MADUREIRA, R. S.; MARTINS, M.; QUEIROGA, G.; LANA, C.; DUTRA, L. F.; ALKMIM, A. R. Depositional setting and U-Pb detrital record of rift-related deposits in the Moeda Formation (Minas Supergroup) at the Gandarela and Ouro Fino synclines, Quadrilátero Ferrífero, Brazil. **Brazilian Journal of Geology**, v. 51, n. 3, p. 1-21, 2021.

MEDEIROS, M. A. M.; POLCK, M. A. R. Geoturismo Paleontológico no Centro Histórico do Rio de Janeiro. **Geociências**, Rio Claro, v. 36, n. 1, p. 118-137, 2017.

PBCM-PROVÍNCIA BRASILEIRA DA CONGREGAÇÃO DA MISSÃO. **Plano de Manejo da RPPN “Santuário do Caraça”, Minas Gerais.** Catas Altas: PBCM/Santuário do Caraça, 2013. 195p.

PALÚ, L. O Paisagismo Barroco no Santuário do Caraça, p. 325-350. In: **Barroco 19.** Belo Horizonte: Centro de Pesquisas do Barroco Mineiro, 432p, 2005.

PALÚ, L.; LOPES, M. P. **Álbum comemorativo Santuário do Caraça, 240 anos.** 1. ed. Belo Horizonte: Arte Gráfica Formato, 2014. 101p.

PEDRO DE ALCÂNTARA. Diário da viagem do Imperador a Minas. 1881. **Anuário do Museu Imperial.** Petrópolis: Ministério da Educação e Cultura, 1957, 118p.

PEREIRA, D.; PÁDUA, A. Espaço religioso e espaço turístico: significações culturais e ambiguidades no Santuário do Caraça/MG. **Organizações ; Sociedade,** Salvador, v. 12, n. 34, p. 31-50, 2005.

RENGER, F.E., SUCKAU, V.E., SILVA, R.M.P. Sedimentologia e análise da bacia da Formação Moeda, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 7., 1993, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBG, 1993. p.41-45.

ROSSETO, J. A.; PEREIRA, M. M.; ALKMIM, F. F. de. Litofácies e modelo deposicional para a Formação Cambotas no maciço do Caraça. In: SIMPÓSIO DE SISTEMAS DEPOSICIONAIS NO PRÉ-CAMBRIANO, 1., 1987, Ouro Preto. **Roteiro de excursões...**, Ouro Preto. Inédito, SBG Núcleo Minas Gerais, 25p.

RUCHKYS, U. A. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais:** Potencial para a Criação de um Geoparque da UNESCO. 2007, 211 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SARNELIUS, C. M. **Guia Sentimental do Caraça.** Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1953. 317p.

SILVA, M. E. **Avaliação da susceptibilidade de rochas ornamentais e de revestimentos à deterioração.** Um enfoque a partir do estudo em monumentos do barroco mineiro. 2007. 126 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SIMMONS, G. C. Geology and ore deposits of the western serra do Curral, Minas Gerais, Brazil. **USGS/DNPM Professional Paper,** Washington, n. 341, p. 57, 1968.

SPIX, J. B. V. **Viagem pelo Brasil. 1817-1820.** Volume I. Tradução de Lahmeyer, L. F., Instituto Histórico e Geográfico. 3. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 352p.

STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage,** v. 14, p. 15-18, 2000.

SUMMERSON, J. **A Linguagem Clássica da Arquitetura.** São Paulo: WMF Martins Fontes, 2006. 160p.

WICHER, J. **Slate as Dimension Stone: Origin, Standards, Properties, Mining and Deposits.** Springer, 2020. 492p.

ZICO, J. T. **Caraça, sua igreja e outras construções.** Belo Horizonte: FUMARC/UCMG, 1983. 150p.

ZICO, J. T. **Caraça, peregrinação, cultura, turismo 1770-1976.** 5. ed. Contagem: Editora Littera Maciel, 1988. 272p.

ZUCCHETTI, M.; BALTAZAR, O. F.; RAPOSO, F. O. Estratigrafia. In: ZUCCHETTI, M. ; BALTAZAR, O. F. (Eds.). **Projeto Rio das Velhas.** Texto explicativo do mapa geológico integrado, escala 1:100.000. Belo Horizonte: Serviço Geológico do Brasil, 2000.

Recebido: 21.02.2022

Aceito: 23.03.2022