

CARACTERIZAÇÃO MACRO E MICRO DO QUARTZITO ITACOLOMI E A CORRELAÇÃO COM O PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DE OURO PRETO - MG

**Lorena Romagnoli e Silva¹, Cláudia dos Santos¹, Nalberth Vicentin Santana¹.
Orientador: Rodson de Abreu Marques¹**

¹Universidade Federal de Ouro Preto/Departamento de Geologia/Escola de Minas, Rua nove, Morro do Cruzeiro, 35402-163 - Ouro Preto - MG, Brasil, lorena.romagnoli@aluno.ufop.edu.br, claudia.santos@ufop.edu.br, nalberth.santana@aluno.ufop.edu.br, rodson.marques@ufop.edu.br.

Resumo

Este trabalho apresenta uma descrição detalhada do quartzito Itacolomi, tanto em sua forma macro quanto microscópica, relacionando-o ao patrimônio geológico e arquitetônico de Ouro Preto, Minas Gerais. A pesquisa foi realizada por meio de revisão de livros e artigos, visitas ao Parque Estadual do Itacolomi, análises petrográficas/estruturais de amostras e estudos microscópicos de lâminas delgadas. Os resultados evidenciam que o quartzito, constituído principalmente por quartzo e sericita, e submetido a um metamorfismo de grau médio, é muito resistente. Ao comparar as rochas que ocorrem em afloramentos aos materiais utilizados nas construções históricas, é compreensível como os construtores do século XVIII utilizaram os recursos locais para aplicação nas obras, mostrando uma forte conexão entre a diversidade geológica da região e sua história cultural. Ademais, a pesquisa destaca a relevância de englobar distintas áreas do conhecimento, como geologia, história e conservação patrimonial, para elucidar essa relação, e evidencia o potencial do quartzito Itacolomi para utilização de táticas voltadas à educação e ao turismo geológico.

Palavras-chave: Patrimônio; Geologia; Petrologia; Microscopia Óptica; Multidisciplinar.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra/Geociências.

Introdução

A cidade de Ouro Preto-MG é conhecida pelo seu rico patrimônio histórico, arquitetônico e cultural, motivos para o reconhecimento como Patrimônio Mundial pela *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* - UNESCO em 1980 (IPHAN, 2014). A paisagem urbana é repleta de igrejas de estilo barroco, casarões coloniais e edificações antigas construídas com materiais locais. Essas construções não só mostram a técnica e o estilo de uma época secular, mas também refletem as características geológicas únicas da região, visto o marcante uso dos recursos naturais nas edificações como, também, uma forma de arte.

A área de estudo está inserida no contexto geotectônico do Quadrilátero Ferrífero (QF), uma das principais províncias metalogenéticas do Brasil (Alkmim & Marshak, 1998; Rosière & Chemale Jr., 2000). Dentro desse conjunto, há a Formação Itacolomi, relacionada ao Grupo Espinhaço, em que ocorrem majoritariamente quartzitos, metaconglomerados e filitos (Dossin et al., 1993; Almeida-Abreu, 1995). Esta formação caracteriza um dos primeiros eventos de sedimentação da Bacia do Espinhaço, conhecida como resultado de um sistema deposicional fluvial a costeiro, posteriormente submetido a metamorfismo regional (Almeida-Abreu & Pflug, 1994).

Embora o quartzito Itacolomi seja relevante tanto na história geológica, quanto no patrimônio de Ouro Preto-MG, há necessidade por estudos que analisam essa rocha de forma integrada, considerando tanto suas características microscópicas quanto as macroscópicas. Essa abordagem, que vai desde o detalhe do microscópio até a visão geral da paisagem construída, auxilia a entender a proveniência da rocha e como ela se comporta ao longo do tempo. Além disso, permite valorizar esse patrimônio de uma maneira mais completa e multidisciplinar.

Nesse sentido, este trabalho objetivou estudar o quartzito Itacolomi em suas diferentes escalas (macro e microscópica), relacionando-o às rochas empregadas nas imponentes construções históricas de Ouro Preto. O trabalho é fruto de projeto do Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica (PIVIC) da Universidade Federal de Ouro Preto e do Programa de Educação Tutorial (PET) Engenharia Geológica. Para isso, foram realizadas análises petrográficas, observações diretas de texturas e estruturas com amostras de mão e levantamento de campo, além de feições microscópicas,

buscando identificar conexões entre as características geológicas da litologia e sua utilização no contexto do patrimônio arquitetônico da cidade.

Metodologia

A pesquisa foi realizada por intermédio de uma abordagem qualitativa e descritiva, caracterizada em três etapas fundamentais: levantamento bibliográfico, trabalho de campo e análises laboratoriais, complementadas por duas propostas: 1) de atividade educativa e de divulgação científica; e 2) correlação interdisciplinar entre a geologia (petrologia) e a história do patrimônio arquitetônico da cidade de Ouro Preto-MG. Primeiramente, foi realizado um levantamento bibliográfico com enfoque nos seguintes assuntos: Quartzito Itacolomi e sua enquadramento dentro do Grupo Espinhaço; processos de metamorfismo e classificação de rochas metamórficas; e de técnicas de microscopia óptica aplicadas à petrografia. Este embasamento teórico foi imprescindível para fundamentar tanto a caracterização da litologia foco do estudo quanto a interpretação dos dados coletados.

Na etapa de campo, primeiramente foram realizados levantamentos em afloramentos de quartzito localizados no Parque Estadual do Itacolomi, utilizando-se bússola geológica para registro de orientação das estruturas, martelo de geólogo para coleta de amostras, e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados. A coleta de amostras foi conduzida com cuidado para garantir a integridade do material. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos resistentes, identificadas sequencialmente por pontos georreferenciados, incluindo o nome da localidade e os nomes dos pesquisadores responsáveis pela coleta. Em segundo, foram fotografadas as feições estratigráficas e características macroscópicas das rochas presentes nos monumentos históricos da área central de Ouro Preto-MG, com atenção especial à relação entre os materiais utilizados nas construções e sua possível origem geológica.

A descrição macroscópica do material coletado, considerando aspectos como cor, granulação, textura, estrutura e mineralogia visível a olho nu ou com auxílio de lupa geológica, foi realizada em laboratório. Em seguida, as amostras foram selecionadas e encaminhadas para a confecção de lâminas delgadas, passando pelas etapas de corte, colagem e polimento. A análise das lâminas ocorreu com uso de microscópio óptico polarizador de luz transmitida Olympus BX41, no Laboratório de Microscopia Óptica do Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). A descrição petrográfica seguiu os critérios de classificação propostos por Fettes e Desmons (2007), com uso das siglas mineralógicas padronizadas por Whitney e Evans (2010).

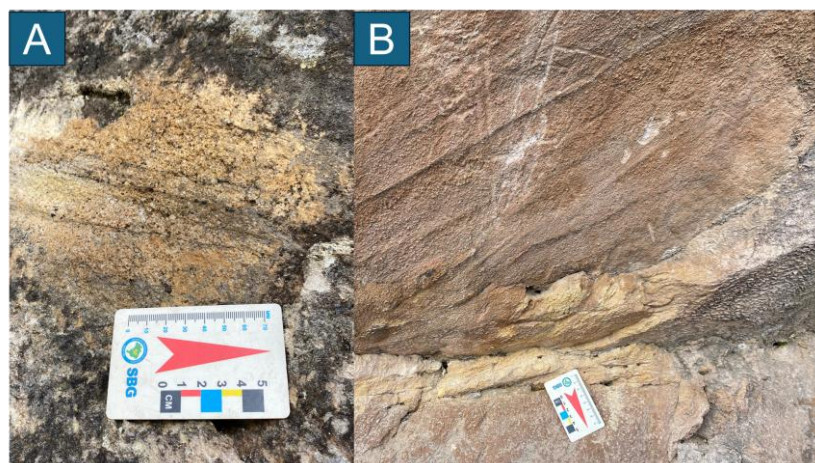
Resultados

A partir da metodologia, os resultados foram compilados englobando aspectos macroscópicos e microscópicos, possibilitando uma abordagem integrada entre o ambiente geológico natural e o patrimônio construído de Ouro Preto.

No Parque Estadual do Itacolomi, onde se encontram os principais afloramentos estudados, ocorre uma geomorfologia única, definida pela resistência do quartzito à erosão. Os afloramentos observados durante as atividades de campo (Figura 1A e B) exibem feições como estratificação cruzada, fraturamento, dobramentos em pequena escala e variações texturais ao longo da rocha, demonstrando uma complexa história de deposição e deformação. As amostras de mão coletadas nos afloramentos apresentaram coloração majoritariamente branco amarelada (com leves tons rosados), granulometria fina a média e alta resistência mecânica. O estudo dessas feições/estruturas evidenciou similaridades com os blocos de rochas empregados nas construções históricas do centro de Ouro Preto, especialmente em componentes como muros/muretas, escadarias, alicerces de igrejas e museus, bases de colunas e molduras de janelas.

Figura 1: Afloramentos no Parque Itacolomi, mostrando o quartzito com feições geológicas.

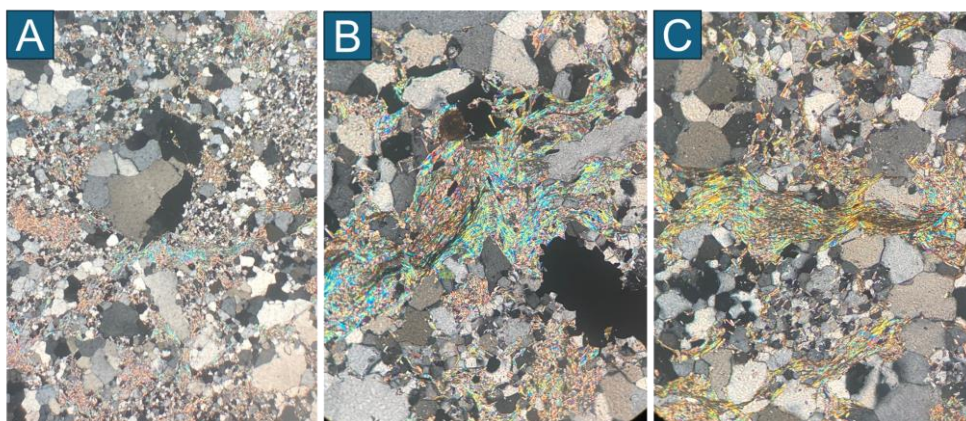
A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO



Fonte: Os autores.

Em análise microscópica (Figura 2) a rocha é composta predominantemente por cristais de quartzo e mica branca/sericita. Como acessórios, ocorrem cristais de granulação fina a média, disseminados pela litologia. O quartzito é inequigranular seriada (variando de fina a grossa). A textura é majoritariamente granoblástica, evidenciada pelos grãos de quartzo, e subordinadamente lepidoblástica, marcada pela orientação de finos cristais de mica branca/sericita. Os grãos de quartzo são invariavelmente anédricos. Em luz plano-polarizada é incolor de relevo baixo. Em luz polarizada, tipicamente é cinza de primeira ordem. Raros grãos estão seccionados na seção basal, ou seja, são permanentemente extintos – consequentemente apresentando figura de interferência uniaxial positiva (isógiras em formato de cruz) em luz convergente. É muito frequente extinção ondulante. Os grãos de granulação mais fina comumente exibem junções poliedrais tríplices em 120 graus e raros contatos são interlobados. A mica branca ocorre em palhetas lamelares de granulação muito fina, neste caso, sendo denominada de sericita. Em luz plano polarizada os grãos são tipicamente incolores de relevo moderado. Em luz polarizada atingem cores de interferência (verde, rosa, amarelo e azul) de terceira a quarta ordem, com extinção mosqueada. Os grãos comumente ocorrem entre os grãos de quartzo e em determinados pontos há orientação preferencial. A extinção ondulante é frequente. Esporadicamente observa-se crenulações (dobras microscópicas) e, mais raramente, kink bands. As feições deformacionais, como extinção ondulante, sugerem que o quartzito passou por recristalização dinâmica, característica de um grau metamórfico médio. A rocha com elevada dureza, boa coesão e resistência ao intemperismo, são ideais para utilização como material de construção.

Figura 2: Feições microscópicas do Quartzito Itacolomi. Em (A): grãos de quartzo de granulação fina a grossa. Em (B) e (C) : Crenulações em mica branca.



Fonte: Os autores.

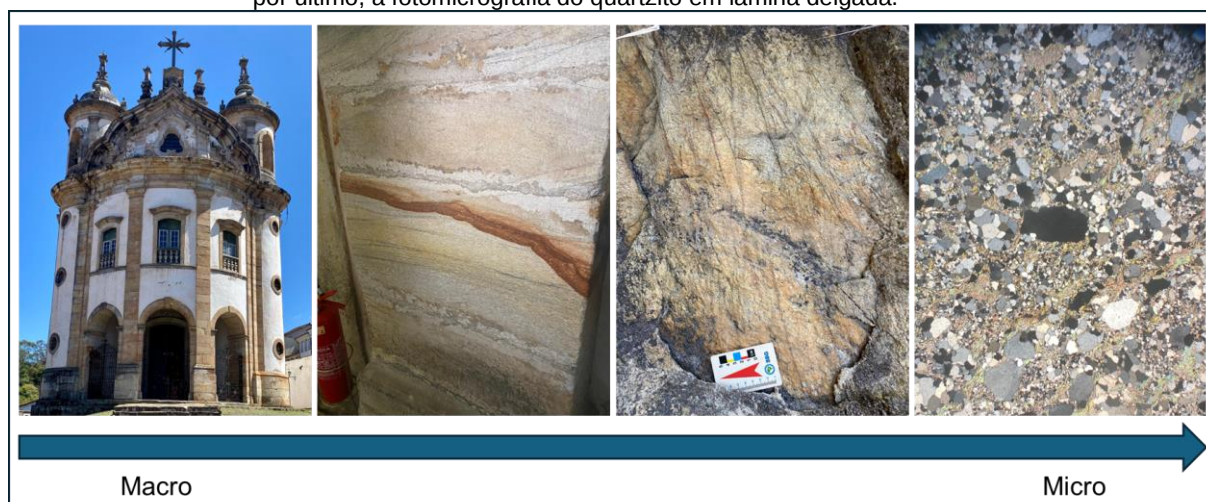
Discussão

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

A comparação entre os dados de campo, amostras de mão e observações microscópicas permitiu estabelecer uma clara correlação entre o quartzito da Formação Itacolomi e o material empregado nas edificações históricas de Ouro Preto. Essa relação evidencia o uso de recursos litológicos locais pelos construtores do período colonial, o que reforça a importância do conhecimento geológico na valorização e preservação do patrimônio cultural, arquitetônico e natural. Dessa forma, os resultados obtidos não apenas contribuem para a caracterização petrográfica do quartzito Itacolomi, como também fortalecem a proposta de uma abordagem multidisciplinar que integra geologia, história e conservação patrimonial (Ruchkys & Machado, 2013).

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a importância de uma abordagem que parte da escala microscópica para a compreensão de elementos em nível macroscópico, especialmente quando se trata da aplicação de rochas como materiais ornamentais e estruturais. A caracterização petrográfica do quartzito Itacolomi revelou propriedades físico-mecânicas compatíveis com sua ampla utilização nas construções históricas de Ouro Preto-MG, como alta dureza, coesão e resistência à intempérie. Tais características explicam a durabilidade e o bom estado de conservação de muitos elementos arquitetônicos da cidade, mesmo após séculos de exposição ao ambiente (Figura 3).

Figura 3: Mosaico mostrando um monumento histórico da cidade de Ouro Preto - MG, Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Pretos, um bloco do quartzito itacolomi no interior da igreja, a litologia macroscópica em campo e, por último, a fotomicrografia do quartzito em lâmina delgada.



Fonte: Os autores.

A análise em escala microscópica permite compreender de forma mais precisa o comportamento da rocha quando submetida a processos de intemperismo, desgaste mecânico e cargas estruturais, aspectos fundamentais para a sua escolha como material de construção no período colonial. Ao mesmo tempo, essa leitura detalhada contribui significativamente para o reconhecimento do valor geológico dos materiais que compõem o patrimônio edificado, inserindo a geologia no centro de uma discussão que geralmente é restrita à arquitetura, à história e à conservação. A valorização do quartzito Itacolomi não deve se restringir ao seu papel geológico, mas sim ser ampliada para os campos cultural, social, econômico e histórico. Do ponto de vista econômico, a identificação e valorização de rochas ornamentais locais pode fomentar atividades de extração sustentável, uso consciente e turismo geológico. Do ponto de vista cultural e arquitetônico, a correlação entre as rochas naturais e as edificações históricas fortalece o reconhecimento da paisagem urbana como reflexo direto da geodiversidade regional (Pereira & Liccardo, 2010). Em termos históricos e sociais, essa compreensão contribui para a preservação da memória material de Ouro Preto-MG, reconhecendo as relações entre o saber técnico do passado e os recursos naturais disponíveis.

Conclusão

A integração entre conhecimento técnico-científico e patrimônio contribui ainda para estratégias de educação ambiental e patrimonial, promovendo a sensibilização da sociedade para a importância de

A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**

conservar tanto os monumentos quanto os elementos naturais que lhes deram origem. Assim, esta pesquisa reforça a necessidade de se adotar perspectivas multidisciplinares na análise do patrimônio, onde a geologia desempenha papel fundamental na compreensão, valorização e preservação do legado histórico de cidades.

O estudo realizado permitiu caracterizar a litologia, quartzito Itacolomi, em uma relação comparativa das perspectivas macro (amostra de mão) e microscópica (lâminas delgadas em microscópio petrográfico de luz polarizada), conectando a relevância geológica e interdisciplinar, bem como a relação direta com o patrimônio histórico, cultural e arquitetônico de Ouro Preto-MG. Os estudos petrográficos indicaram a ocorrência majoritária de quartzo e mais subordinada de sericita (mica branca), além de feições microtectônicas que indicam metamorfismo de grau médio, conferindo à rocha resistência e durabilidade. Essas características fundamentam a extensa utilização nas construções coloniais da cidade, corroborando a conexão inerente entre a geodiversidade e o patrimônio.

A correlação entre os afloramentos e os materiais empregados no patrimônio edificado demonstra que o conhecimento técnico e a disponibilidade de recursos geológicos locais desempenharam papel essencial na conformação urbana e histórica de Ouro Preto-MG. Além disso, a integração entre observações de campo, análises laboratoriais e contexto histórico-cultural contribuiu para uma compreensão multidisciplinar do quartzito Itacolomi, ressaltando a geologia como elemento fundamental para estratégias de preservação, educação patrimonial e valorização do turismo geológico. Portanto, este trabalho não apenas aprofunda o conhecimento sobre a Formação Itacolomi, mas também reforça a importância de estudos que conectem geociências e patrimônio cultural, promovendo o reconhecimento da geodiversidade como parte integrante da memória e da identidade de Ouro Preto-MG.

Referências

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, jun. 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301926898000321>. Acesso em: 7 set. 2025.

ALMEIDA ABREU, P. A. O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o rifte, a bacia e o orógeno. *Geonomos*, v. 3, n. 1, p. 1-18, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11517>. Acesso em: 7 set. 2025.

ALMEIDA-ABREU, P.A. & PFLUG, R., 1994. The geodynamic evolution of the southern Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil. *Zbl. Geol. Paläont.*, 1(1/2):21-44.

DOSSIN, I. A.; DOSSIN, T. M.; CHARVET, J.; COCHERIE, A.; ROSSI, P. Single-zircon dating by step-wise Pb-evaporation of Middle Proterozoic magmatism in the Espinhaço Range, Southeastern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). In: *SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO*, 2., Salvador, 1993. Anais... p. 39-42, 1993.

FETTES, D. & DESMONS, J. (eds.), 2007. *Metamorphic Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks*. Cambridge: Cambridge University Press, 244 p.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. Ouro Preto (MG). S.I., 2014. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/373>>. Acesso em 07 set. 2025.

PEREIRA, C. A.; LICCARDO, A. Rochas e cantaria usadas no barroco mineiro. *Revista Patrimônio Geológico e Cultura*, v. 1, n. 1, p. 1-?, jun. 2010. Acesso em: 7 set. 2025.

ROSIÈRE, C. A.; CHEMALE JR., F. Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero – uma visão geral e discussão. *Geonomos*, v. 8, n. 2, p. 27-43, dez. 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285869277-Itabiritos_e_minerios_de_ferro_de_alto_teor_do_Quadrilatero_Ferrifero-uma_visao_geral_e_discussao. Acesso em: 7 set. 2025.

A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**

RUCHKYS, Ú. A.; MACHADO, M. M. M. Patrimônio geológico e mineiro do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais – caracterização e iniciativas de uso para educação e geoturismo. Boletim Paranaense de Geociências, v. 70, p. 120-136, dez. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305322856_PATRIMONIO_GEOLOGICO_E_MINEIRO_DO_QUADRILATERO_FERRIFERO_MINAS_GERAIS_-_CARACTERIZACAO_E_INICIATIVAS_DE_USO_PARA_EDUCACAO_E_GEOTURISMO. Acesso em: 7 set. 2025.

WHITNEY, D.L. & EVANS, B.W., 2010. Abbreviations for names of rock-forming minerals. *American Mineralogist*, 95:185–187

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Universidade Federal de Ouro Preto.

Agradecemos ao Laboratório de Microscopia Óptica do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto.