

CARTOGRAFIA DE QUARTZITOS PARA A ARTE DA CANTARIA

Bruno Eduardo Gomes¹
Issamu Endo¹
Rodrigo Fina Ferreira¹
Carlos Alberto Pereira¹

RESUMO

“Projeto Itacolomito: Cartografia de Quartzitos para a arte da Cantaria” foi realizado em sinergia com os departamentos de Geologia e Engenharia de Minas no âmbito do Projeto Cantaria o qual integra o “Programa Integrado de Defesa do Patrimônio Cultural de Ouro Preto”. Este Programa é uma iniciativa da Universidade Federal de Ouro Preto que visa contribuir para preservação, conservação e valorização do Patrimônio Cultural da Humanidade concedido pela Unesco à cidade de Ouro Preto com um conjunto articulado de projetos acadêmicos de extensão, pesquisa e ensino. A meta do projeto proposto foi levantar, organizar, sistematizar e gerar dados geológicos para a sustentação das ações específicas do Programa. Investigar a proveniência dos materiais utilizados nas obras de cantaria; Realizar o levantamento do acervo geológico da região de Ouro Preto; Elaborar um mapa temático aplicado aos materiais de cantaria, Cartografar os sítios de ocorrências de quartzitos para a arte da cantaria –tipo Itacolomito.

INTRODUÇÃO

O Projeto “Cartografia de Quartzitos para a arte da Cantaria” tem como principal enfoque a preservação do patrimônio histórico de Ouro Preto e demonstrar a importância da arte da Cantaria para tal. Portanto o projeto visa o levantamento geológico de uma área restrita do Quartzito Itacolomi, localizado no Quadrilátero Ferrífero-MG, demonstrando os diferentes tipos de quartzitos nesta região predeterminada e quais podem ser de uso da Cantaria, respeitando as suas especificações, obtendo desta maneira uma intervenção adequada, ou seja, sem a descaracterização da obra.

¹ Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Com relação a Ouro Preto, grande parte de sua arquitetura é marcada pela arte canteira. O artesão da cantaria harmonizava a sua obra a partir da escolha do material que incluía as características texturais e a cor da rocha. Além disso, tinha conhecimentos sólidos de geometria, valendo-se dos princípios de simetria para esculpir a pedra bruta e produzir a sua obra. O produto artístico materializado no monumento histórico não é eterno. Sabemos que os materiais geológicos destes monumentos sofrem envelhecimento natural em virtude da ação dos processos intempéricos (*e.g.* Ferreira 1991) e até mesmo ser acelerado por agentes componentes da nossa atmosfera (*e.g.* Silva 2002). Interferir neste processo para minimizar os seus efeitos pode ser feito, porém, a um custo muito elevado que inviabiliza o empreendimento. Além disso, os monumentos podem sofrer degradação induzida direta e indiretamente pela interferência ou não do homem. Estes efeitos sim são passíveis de intervenção e serem recuperados.

Na arte da cantaria o material geológico largamente utilizado é o quartzito que por definição, é uma rocha constituída por mais de 85% de quartzo. O restante é formado por outras variedades minerais que incluem moscovita, feldspato, zircão e minerais opacos como a hematita, ilmenita e magnetita.

O quartzito estudado, como já foi dito, pertence a Serra do Itacolomi-Quadrilátero Ferrífero-MG e é uma rocha de origem sedimentar metamorfisada. Do ponto de vista da composição é uma rocha bastante simples, porém, detém em sua estrutura um complexo arranjo de seus constituintes que se consideradas a forma e o tamanho dos grãos resulta numa fantástica variação da trama nas mais diferentes escalas. As propriedades deste tipo de rocha não são discerníveis por um simples olhar.

Assim, o processo de recuperação das obras de Cantaria de Ouro Preto deve seguir parâmetros mínimos de qualidade qual seja a similaridade dos materiais. Este procedimento requer o conhecimento das características do material original quer seja quanto à composição, mas, também quanto aos aspectos estruturais e texturais bem como a cor do material e encontrar um similar na natureza. Neste aspecto, a geologia é a ferramenta adequada para a prospecção da rocha com as características encontradas na obra original.

LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A Serra do Itacolomi, pertencente ao Grupo Itacolomi, está situada entre os municípios de Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais, entre os meridianos 43°32'30" de longitude oeste e os paralelos 20°22'30" e 20°30'00" de latitude sul, abrangendo toda a Serra, que é uma das componentes da Cadeia do Espinhaço ou Serra Geral, com uma área de aproximadamente 7.000 ha.

O acesso a partir da cidade de Ouro Preto é feito pela rodovia do Contorno, BR-356, em direção à Passagem de Mariana. A entrada principal do Parque Estadual do Itacolomi (pertencente a Serra) e a sede do IEF localiza-se no Km 142, da referida rodovia.

CONTEXTO REGIONAL

O Grupo Itacolomi pertence ao Quadrilátero Ferrífero (QF)-Minas Gerais, situado à sudeste deste.

O Quadrilátero Ferrífero estende-se por uma área de 7.000 Km², na porção central do Estado de Minas Gerais e representa uma região geologicamente importante do Pré-Cambriano brasileiro devido as suas intensas riquezas minerais, principalmente ouro, ferro, manganês, gemas e pedras ornamentais.

Geotectonicamente, O Quadrilátero Ferrífero situa-se na borda meridional do Cráton do São Francisco (Almeida 1977).

Quanto à estratigrafia, o QF é composto pelo embasamento cristalino, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi.

O Embasamento Cristalino, situado às margens do QF, é constituído por vários complexos gnáissicos.

O Supergrupo Rio das Velhas é representado por rochas metavulcânicas e metassedimentares denominadas *Greenstone belt* (Ladeira 1985) e formado de rochas arqueanas. É dividido em dois grupos: Grupo Nova lima (inferior) constituindo-se de uma unidade basal vulcânica ultramáfica, uma intermediária vulcano-sedimentar félsico-máfica e uma superior químico-clástica (Ladeira, 1980 e 1985);

Grupo Maquiné (superior), constituído predominantemente de rochas quartzíticas, conforme Dorr, 1969.

O Supergrupo Minas repousa discordantemente sobre o Supergrupo Rio das Velhas (Dorr 1969). É dividido da base para o topo em: Grupo Caraça, formado por sedimentos clásticos e subdividido em Formação Moeda e Formação Batatal (Dorr 1969); Grupo Itabira, de origem química e bioquímica é subdividido em Formação Cauê e Formação Gandarela (Dorr 1969); Grupo Piracicaba que é composto de cinco unidades clásticas, da base para o topo: Formação Cercadinho, Fecho do Funil, Taboões, Barreiro; Grupo Sabará formado por sedimentos do tipo *flysh* (Barbosa 1968).

O Grupo Itacolomi, que é o objeto de estudo, é separado do Supergrupo Minas (mais especificamente Grupo Sabará) por uma discordância erosiva e angular (Guimarães 1931). Constitui a porção superior do complexo de rochas pré-cambrianas do Quadrilátero Ferrífero. As litologias predominantes são rochas quartzíticas e grits com variações de sericita, quartzito conglomerático e lentes de conglomerados (Dorr 1969).

METODOLOGIA

A princípio, foi feito o levantamento bibliográfico da região pesquisada. Posteriormente foi feito um trabalho de campo onde foi definida a área de trabalho da pesquisa, localizada na estrada de acesso ao Pico Itacolomi e logo após foi construído um mapa preliminar da região específica, a fim de facilitar o estudo e torná-lo mais detalhado e confiável. O mapa foi confeccionado a partir de fotografia aérea da região na escala 1: 25000.

As seguintes etapas foram realizadas:

- Levantamento estratigráfico (confeção de perfis estratigráficos na área definida após trabalhos de campo);
- Amostragem da rocha;
- Análise petrográfica das amostras.

- Descrição de lâminas delgadas e polidas para determinar os tipos de minerais que compõem a rocha, porcentagem volumétrica destes, como também determinação de texturas e estruturas primárias presentes.
- Interpretação de fotografias aéreas e ortofotos (arquivo Cemig) para auxiliar na confecção do mapa temático.
- Confecção do mapa temático final, definindo os tipos de quartzitos encontrados em uma região pré-determinada, bem como todas as suas características.

LEVANTAMENTO ESTRATIGRÁFICO
Planilha de dados (estruturais e estratigráficos)

Região: Serra do Itacolomi

Programa RUMYS / Projeto Estrada Real

TRENA	UNIDADE	INTERVALO	Inclinação β	Rumo ϕ	ESPESURA E_p	Altitude	Descrição	ESPESURA E_p
1	A	0-4	-6	120	4	65/30	O quartzito do Grupo Itacolomi nesta flicite possui granulometria fina, com pequenas passagens de silte. É composto basicamente por argila e quartzo. O acamamento é plano paralelo e a clivagem é espaçada.	1,35
1	A	4-8	-6	120	4	70/40	Filito cinza, de granulometria fina.	1,85
1	A	8-30	-6	120	22	65/30	O quartzito apresenta granulometria variando de média a grossa predominantemente grossa, com grânulos grossos expostos. Há clastos ferruginosos.	7,42
2	A	30-43	-6	110	13	65/30	Mesmas características da descrição anterior.	4,38
2	A	43-52	-6	110	9	60/40	Conglomerado em que os seixos são basicamente de quartzo, variando de subarredondados a arredondados dando indícios que houve transporte destes. O tamanho varia de 1 a 7cm (predominantemente de 2 a 3cm).	4,16
2	B	52-60	-6	110	8	60/60	O quartzito possui granulometria de fina a grossa, composto por quartzo e mica, muito mal selecionado. Apresenta estratificações cruzadas de pequeno porte. Há trilha abundantes de magnetita concentradas sob a superfície de estratificação. Pequenos indícios de feldspato alterado foram observados.	4,7
3	B	60-90	-5	70	30	60/45	Mesma descrição anterior. Aos 90m, há dados geocronológicos da rocha.	22,6
4	B	90-120	-3	90	30	60/40	Mesma descrição anterior.	17,72
5	B	120-125	-4	140	5	60/40	Mesma descrição anterior.	0,6
5	C	125-150	-4	140	25	80/30	Os seixos do conglomerado variam de centimétricos a decimétricos, de composição quartzosa, mal selecionado, com tamanho destes variando de 1 a 10cm (predominando seixos de 3 a 4 cm). Há espessos fragmentos de quartzo ferruginoso na camada do conglomerado. Há também veios de quartzo que são resritos ao conglomerado.	7,0
6	C	150-165	-10	170	15	60/45	Mesma descrição anterior.	4,20

6	D	165-180	-10	170	15	65/40	Este intervalo apresenta novamente um quartzo com estratificação cruzada de pequeno porte, mal selecionado, possuindo variação de média a grossa na granulometria. Há trilhas de magnetita sob a superfície de estratificação.	3,0
7	D	180-207	-4	100	27	70/40	Mesma descrição anterior.	16,0
7	D	207-208,5	-4	100	1,5	70/40	Há a presença de uma pequena passagem de conglomerado.	0,9
7	D	208,5-210	-4	100	1,5	70/40	Continuação da camada de quartzo com estratificação cruzada de granulometria média a grossa.	0,9
8	D	210-240	0	100	30	70/30	Mesma descrição anterior.	13,0
9	D	240-270	0	70	30	70/30		15
10	D	270-300	0	35	30	70/30		12,3
11	D	300-309	0	60	9	70/30		4,43
11	E	309-328	0	60	19	65/35	O quartzo possui um selecionamento bom a moderado, apresentando granulometria de fina a média, com a presença de estratificações cruzadas tabulares. O melhor selecionamento pode ser suposto pelo distanciamento maior da camada da área fonte.	10,9
11	E	328-330	0	60	2	60/35	Há uma camada de conglomerado fino, mal selecionado, com tamanho dos grãos variando de 0,5 a 1,5cm.	1,15
12	E	330-360	0	95	30	60/41	Continuação da camada de quartzo com estratificação cruzada tabular de granulometria fina a média.	16
13	E	360-390	0	105	30	60/30	Mesma descrição anterior.	10,6
14	E	390-409	0	110	19	60/30		6,1
14	F	409-420	0	110	11	50/40	O quartzo apresenta estratificação cruzada de pequeno a médio porte, com granulometria variando de média a grossa (predominando a grossa).	3,5

Programa RUMYS / Projeto Estrada Real

15	F	420-450	0	140	30	50/35	Mesma descrição anterior.	0,0
16	F	450-480	0	140	30	40/30		2,6
17	F	480-505	0	160	25	60/30	Obs: da 1ª até 17ª treina o levantamento foi realizado no mesmo sentido do mergulho da camada.	2,17
17	A	505-510	0	160	5	50/20	O quartzo apresenta grãos de fino a médios com predomínio do fino, apresentando composição quartzo serfítica.	0,58
18	A	510-540	5	170	30	50/20	Mesma descrição anterior.	6,3
19	A	540-570	9	180	30	60/30		9,4
20	A	570-600	12	220	30	40/30		20,0
21	A	600-630	7	240	30	50/30		18,0
22	A	630-654	2	240	24	50/30		12,5
22	B	654-660	2	240	6	50/25	Há uma pequena passagem de um quartzo mais grosso, grãos variando de médio a grosso.	3,0
23	A	660-700	0	235	30	90/30	Continuação da camada de quartzo de granulometria fina a média.	12,3
24	A	700-730	0	220	30	50/40	Mesma descrição anterior.	19,0
25	A	730-749	0	200	19	50/40		10,6
25	E	749-757	0	200	8	60/35	Novamente, há uma passagem de um quartzo mais grosso, grãos variando de médio a grosso.	3,5
25	C	757-760	0	200	3	60/35	Há uma passagem de conglomerado.	1,3
26	F	760-784	0	170	24	60/30	Retorno do quartzo de granulometria fina a média.	4,0
							Obs: da 18ª até 26ª treina o levantamento foi realizado no sentido contrário ao mergulho da camada.	

27	A	784-790	0	110	6	60/30	Quartzito com grãos variando de finos a médios.	2,0
27	A	790-820	0	110	30	50/30	Continuação do quartzito fino.	7,5
28	A	820-850	8	90	30	60/30	Mesma descrição anterior, porém aos 834m, há uma camada métrica de conglomerado e aos 839m, uma camada centimétrica de filito.	16,0
29	A	850-880	8	100	30	90/18	Mesma descrição anterior.	13,0
30	A	880-910	10	140	30	45/40		2,0
31	A	910-940	5	160	30	50/36		6,7
32	A	940-970	6	150	30	45/25		4,0
33	A	970-1000	4	150	30	40/20		4,2
34	A	1000-1030	3	160	30	20/20		9,0
35	A	1030-1060	10	135	30	20/15		5,4
36	A	1060-1090	2	130	30	20/30		5,4
37	A	1090-1120	2	100	30	20/20		2,0
38	A	1120-1131	0	70	11	40/20		3,3
38	B	1131-1150	0	70	19	40/20	O quartzito apresenta-se mal selecionado, granulometria de média a grossa. No início desta fácies, a rocha encontra-se fresca.	5,6
39	B	1150-1180	0	40	30	20/20	Mesma descrição anterior.	9,6
40	B	1180-1203	4	70	23	30/36		11,3
40	C	1203-1207	4	70	4	30/36	Há uma camada de conglomerado, com tamanho dos grãos variando de 1 a 8cm (predominado de 2 a 3cm), mal selecionado.	2,0

Programa RUMYS / Projeto Estrada Real

40	F	1207-1210	4	70	3	30/36	Continuação da fácies quartzito de granulometria média a grossa. É possível observar a presença de estratificações cruzadas de pequeno porte, com trilhas de magnetita na superfície dos estratos.	1,5
41	F	1210-1235	2	70	25	30/30		10,0
41	C	1235-1238	2	70	3	45/30	Uma nova camada de conglomerado.	1,4
41	F	1238-1240	2	70	2	45/30	Continuação da fácies quartzito de médio a grosso.	0,8
42	F	1240-1270	6	75	30	40/30	O quartzito apresenta grãos grossos esparsos.	14,5
43	F	1270-1300	4	95	30	40/35		10,8
44	F	1300-1330	5	120	30	40/25		2,6
							Obs: da 26ª até a 44ª treina o levantamento foi realizado no mesmo sentido do mergulho da camada.	

PERFIS ESTRATIGRÁFICOS

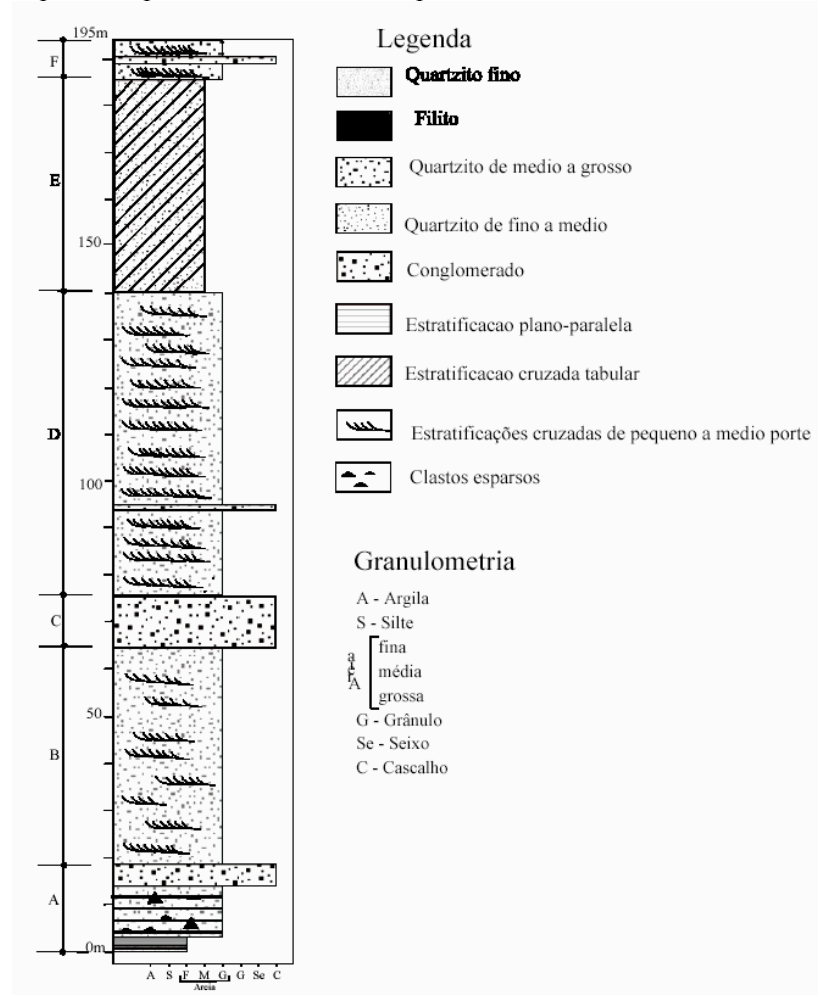
Obs.: Nos perfis foram utilizadas as espessuras reais das camadas.

Perfil 1

Intervalo: 0 a 505m

Espessura aparente: 505m

Espessura real: 195m

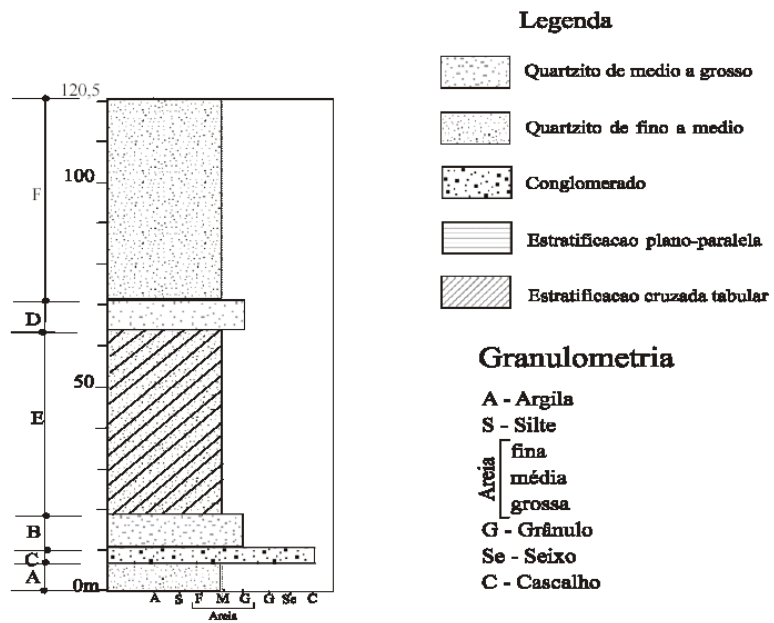


Perfil 2

Intervalo: 505 a 784m.

Espessura aparente: 279m

Espessura real: 120,5m

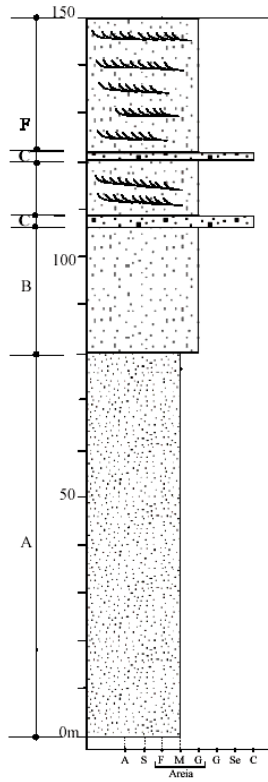


Perfil 3

Intervalo: 784 a 1330m.

Espessura aparente: 546m

Espessura real: 150m



Legenda

- Quartzito de medio a grosso
- Quartzito de fino a medio
- Conglomerado
- Estratificacao plano-paralela
- Estratificacao cruzada tabular
- Estratificações cruzadas de pequeno a medio porte

Granulometria

- A - Argila
- S - Silte
- $\left. \begin{matrix} a \\ c \\ A \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{fina} \\ \text{média} \\ \text{grossa} \end{matrix}$
- G - Grânulo
- Se - Seixo
- C - Cascalho

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA DAS AMOSTRAS

Perfil 1

Amostra do fácies A: Macroscopicamente, a amostra é composta por quartzo, sericita (mica branca) e magnetita. A granulometria varia de fina a grossa. A sericita possui uma orientação preferencial e apresenta-se aproximadamente em igual quantidade de quartzo. A magnetita encontra-se em pequena quantidade, aproximadamente 5% da rocha.

Amostra do fácies D: Rocha com a mesma composição anterior, aparentemente mais intemperizada, apresentando visivelmente uma xistosidade. A granulometria é variada, os grãos são subangulosos a subarredondados, mal selecionados. O quartzo predomina sobre os demais constituintes, tendo provavelmente mais de 70% de composição da rocha e a magnetita menos que 5%.

Amostra do fácies E: Rocha de mesma composição, a granulometria varia de fina a média, e os grãos encontram-se subarredondados, portanto mais selecionados. Os minerais constituintes possuem uma orientação preferencial. A sericita encontra-se em pequena quantidade, aproximadamente 15% da composição da rocha, sendo que menos de 5% é de magnetita e o restante, quartzo.

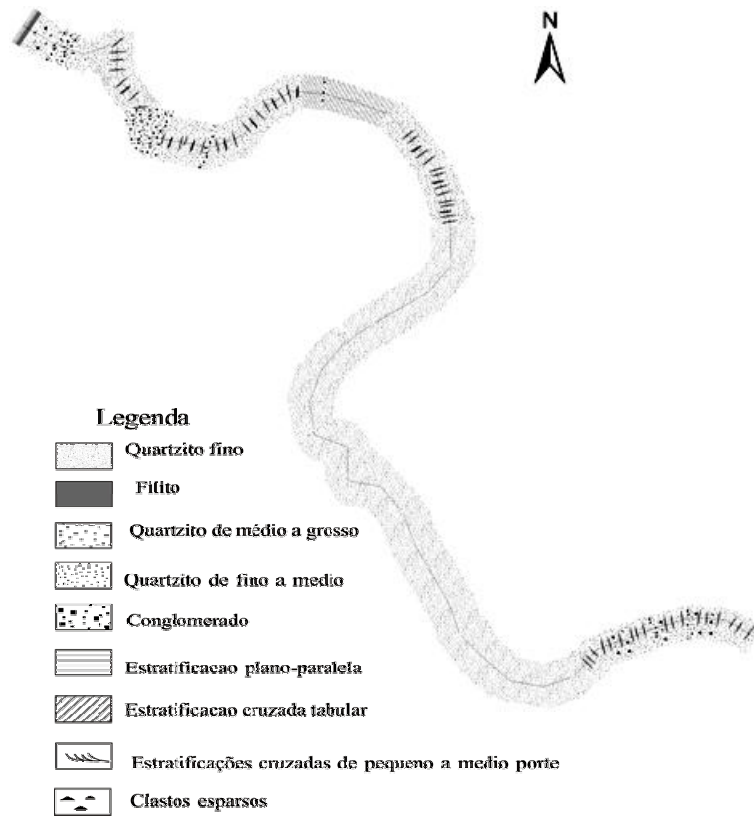
Amostra do fácies F: A composição da rocha é a mesma, porém a sericita apresenta-se aparentemente em menor quantidade, aumentando conseqüentemente a quantidade de quartzo da rocha. Os grãos de magnetita encontram-se dispersos na rocha, sendo que a sericita e o quartzo encontram-se orientados. A granulometria varia de média a grossa. Foram observados também poros dispersos.

Perfil 3

Amostra do fácies B: Rocha composta basicamente de quartzo, sericita e magnetita, de granulometria média a grossa, com grãos maiores de magnetita de aproximadamente 2mm dispersos na rocha.

Amostra 1 do fácies F: Rocha com a mesma composição descrita anteriormente, com granulometria variando de fina a grossa, predominando a média. A sericita e a magnetita possuem uma orientação preferencial, sendo que esta última não se encontra dispersa como na amostra do fácies B. O quartzo predomina, com mais de 80% de composição da rocha e aproximadamente 2% de magnetita sendo que o restante é composto por sericita. Logo, a rocha pode ser denominada de sericita-quartzo-xisto.

Amostra 2 do fácies F: Mesmas características anteriormente descritas, porém a granulometria é mais grosseira e possui menor quantidade de sericita. Os grãos de quartzo encontram-se subangulosos e subarredondados e os de sericita encontram-se estirados.



CONCLUSÃO

A partir destes dados, foi possível confeccionar o mapa temático final, possibilitando desta forma, distinguir e localizar dentro da área pesquisada os quartzitos que são adequados para a prática da Cantaria, evitando a descaracterização da obra e buscando aumentar a preservação destas.

Patrocínio: Petrobras, Fapemig, Lei de incentivo a Cultura Ministério da Cultura, FAUF, Fundação Gorceix.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKMIN, F. F. et all, 1988a. Sobre a história de deformação dos metassedimentos do Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi no Quadrilátero ferrífero. p 15-31
- ALMEIDA, F. F. M. 1977. O Cráton de São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 7 (4): 349-364
- BARBOSA, A. L. M. 1968. *Contribuições recentes à geologia do Quadrilátero Ferrífero*.Ouro Preto, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto.
- CHEMALE, Jr.; ALKMIM, F.F. & ENDO, I. 1991. Tectonics Style of Middle and Upper Proterozoic supracrustal rocks in the interior of the São Francisco Craton. *Abstracts, 8. International Symposium on Gondwana*, Hobart, p.17.
- DORR, J. N. 2d. 1969. Physiographic, stratigraphic, and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *U. S. Geological Survey Professional Paper*. 641-A: 1-110.
- ENDO, I. 1988. *Análise Estrutural Qualitativa do Minério de Ferro e encaixantes da Mina de Timbopeba –Borda Leste do Quadrilátero Ferrífero, Mariana, MG*. Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto. Tese de Mestrado. 130p.
- GLÖCKNER, R. H. 1981, Lithostratigraphie, Sedimentologie, Tektonik und Metamorphose der proterozoischen itacolomi Serie bei Ouro Preto, Minas Gerais, Brasilien. *Clausth. Geowiss. Diss.*, 10:221pg
- HERZ, N. 1978. Metamorphic rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil.
- LADEIRA, E. A. 1985. Metalogênese do ouro da Mina de Morro Velho e no distrito Nova Lima, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil.p 95-151.