



FILITOS CERÂMICOS DE MARTINÓPOLE (CE) - POTENCIALIDADE E APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS –

Marcelo de Freitas Medeiros¹, M^a Angélica Batista Lima², Riodan José da Silva³

ABSTRACT

Preliminary assays with a weathered quartz-phyllite (saprolite), correlated to Santa Terezinha formation of Neoproterozoic age, in Martinópolis region, Northwest Ceará, revealed some ceramic characteristics compatible with those of the Itapeva phyllite of the São Paulo State, used in the industry of white ceramics. The mesoscopic analysis of the Martinópolis phyllite (white color, weathered and with low coherence), has shown the presence of quartz, sericite and clay minerals. Its chemical analysis revealed low amount of Fe_2O_3 (1.3 %) and high K_2O (3.2%), Al_2O_3 (21.7 %) and SiO_2 (> 61 %). Nevertheless chemical analysis of another samples had considerable contents of K_2O , ranging from 4 and 6.5 %. The proof-bodies tested (a mixture of plastic clay and proportions of 6.25 % and 12.5 % of phyllite) were burned at 70°C, 900°C and 1100°C, showing tendency of more resistance to breakage, and low values of water absorption with increase proportion of plastic clay.

Although being preliminary, the data suggest possibilities to use the Martinópolis phyllite as supplement of the raw material of barbotine of artifact for industries of white ceramics, refractory material or as second class white ceramics. The referred stratigraphic unit lies over an area superior than 315 km², turning itself another attractive to justify future researches for the purposes over cited.

RESUMO

Os ensaios laboratoriais preliminares realizados em uma amostra do quartzo filito intemperizado (saprólito) de Martinópolis (CE), correlacionado à Formação Santa Terezinha (Neoproterozóico), localizada a NW do Ceará, revelaram alguns característicos cerâmicos compatíveis com os do filito de Itapeva (SP) utilizado na indústria de cerâmica branca paulista. O exame mesoscópico do filito (aspecto terroso, friável e de cor esbranquiçada), mostrou a presença de grãos detríticos de quartzo, sericita e argilominerais. A sua análise química revelou teores relativamente baixos de Fe_2O_3 (1,3%) e elevados de Al_2O_3 (21,7%), K_2O (3,2%) e SiO_2 (> 61%). Todavia, outras amostras revelaram teores mais significativos de K_2O , entre 4 e 6,5%. Os corpos-de-prova testados (mistura de argila plástica e proporções de 6.25% e 12.5% de filito) foram queimados nas temperaturas de 70°C, 900°C e 1100°C, mostrando tendência de maiores resistências à flexão e menores valores de absorção de água com o aumento das proporções de argila plástica.

Os dados obtidos, ainda que preliminares, sugerem probabilidades de uso do filito de Martinópolis como suplemento da matéria-prima da barbotina de artefatos da indústria cerâmica branca, na indústria de material refratário, ou como cerâmica branca de segunda classe. A unidade litoestratigráfica supracitada ocupa uma área superior a 315 km², se constituindo num atrativo a mais para justificativa de pesquisas futuras com o mesmo objetivo supracitado.

Palavras-chave: Filito Martinópolis, Formação Santa Terezinha, Ensaios tecnológicos.

¹ CPRM – Serviço Geológico do Brasil – REFO (marcelo@fo.cprm.gov.br); ²UNESP – Doutorado em Geologia – IGCE; ³DITEM – Fundação Núcleo de Tecnologia Mineral – NUTEC

1. INTRODUÇÃO

Filitos sericíticos tem sido usados com sucesso na indústria cerâmica para fabricação de grés sanitário porcelana e isolante elétrico de baixa tensão (Santos 1975). A sericita dessas rochas, por ser rica em potássio, funciona com um fundente adequado, substituindo o feldspato na composição dos vidrados.

Com esse objetivo realizou-se uma pesquisa expedita onde foram visitados vários afloramentos do sericita filito esbranquiçado intemperizado de Martinópolis localizado às margens da estrada Uruoca-Granja CE-362 (pontos 1 a 5 - fig. 1) e coletadas amostras para averiguação de seu provável uso na indústria da cerâmica branca. Para isso, foram realizadas análises químicas, granulométrica e ensaios tecnológicos preliminares de uma dessas amostras de filito.

Reunindo-se alguns dados existentes na bibliografia (Prado et al. 1981, CPRM 1985; Oliveira, 1992) e os ensaios tecnológicos realizados procurou-se correlacionar as características cerâmicas do filito de Martinópolis com as do filito de Itapeva (SP) utilizado na indústria cerâmica paulista e tido como padrão de referência pela literatura.

O objetivo dessa pesquisa foi mostrar ao setor empresarial do ramo cerâmico as possibilidades de uso do filito cearense na indústria de cerâmica branca, o que certamente representaria aumento de divisas para o Estado.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS

Os filitos e metassedimentos correlatos estão situados em terrenos do graben de Martinópolis, na porção oeste da Província Borborema localizada a noroeste do Estado do Ceará.

O arcabouço geológico da região delimitada pelo graben é constituído por litotipos de natureza diversificada envolvendo os grupos: Jaibaras (Formações: Aprazível – conglomerado polimítico; Parapuí – associação vulcânica de basaltos, andesitos, dioritos e riolitos; Pacujá –

arenitos e grauvacas; e, Massapê – conglomerado brechóide), de idade eocambriana, e, Martinópolis, do Neoproterozóico.

Inúmeros autores (Santos, 1999) questionam a coluna litoestratigráfica do Grupo Martinópolis. A descrição aqui narrada se fundamentou na classificação apresentada pelo autor citado que define esse grupo como sendo formado pelas Formações: Santa Terezinha — associação de diamictitos, clorita-sericita filitos, quartzo filitos, filitos ardorianos, margas, dolomitos, intercalações de quartzitos e metavulcânicas intermediárias, e chertes ferríferos; Covão – muscovita-quartzo-sericita xisto; São Joaquim – cianita quartzitos, silimanita quartzitos, muscovita quartzitos, estauroilita-silimanita quartzitos, quartzitos relativamente puros e quartzitos ferruginosos; e Goiabeira (unidade basal) – granada-clorita xistos, estauroilita xistos, muscovita-clorita xistos, cianita xistos e, em menor proporção, paragnaisses quartzo-feldspáticos.

Encimada na extremidade sudoeste dessa estrutura tectônica, em forma de cuesta, ocorrem os arenitos siluro-devonianos da Formação Serra Grande, formando espesso capeamento sobre esses metapelitos. Ainda é digno de nota a presença rarefeita de relíquias da Formação Camocim constituída de conglomerados oligomíticos com cimento sílico-ferruginoso, de idade paleoceno-oligoceno, e de coberturas alúvio-colúviais inconsolidadas de idade quaternária.

Como realce, dentro dessa estrutura rifteana, ocorre o *stock* granitóide de Tucunduba, representativo da granitogênese tardi-colisional e sin-transcorrente, de idade paleoceno-neocênica.

Todo esse conjunto diferenciado, de plutônicas e supracrustais, repousa discordantemente sobre gnaisses (afinidade TTG), migmatitos e granulitos do embasamento cristalino de idade paleoproterozóica variando entre 2,27 – 2,35 Ga (U/Pb em zircão e Sm/Nd em rocha total) (apud Santos op. cit).

Finalmente, a tectônica superimposta ao graben de Martinópolis, responsável pela formação dos metassedimentos, resultou de esforços

ora transpressionais ora transcorrentes que culminaram com o aparecimento do granito de Tucunduba e, numa fase mais tardia, com a formação das coberturas quaternárias.

Dentro desse contexto, apenas será dado ênfase a descrição dos litotipos da Formação Santa Terezinha, por ela está intrinsecamente relacionada com os objetivos geoeconômicos do filito Martinópole.

A Formação Santa Terezinha é de uma associação vulcano-sedimentar constituída de diamictitos, filitos (clorita-sericita filitos, quartzo filitos, filitos carbonosos, filitos ardoseanos) e metassiltitos com intercalações de metacarbonatos, marinhos e glacial-marinhos, formações ferríferas e metavulcânicas intermediárias (andesitos, dacitos, riocititos, riolitos e tufos vulcânicos).

Segundo Prado et al. (op. cit), os quartzo filitos se apresentam esbranquiçados, amarelados ou cremes, e localmente, alaranjados ou avermelhados. Mostram planos de foliação bem definidos, ora retilíneos ora dobrados e deformados, delineados pela alternância dos níveis mais quartzosos. Nos alinhamentos mais deformados são freqüentes filonetes de quartzo. Próximos aos falhamentos eles se mostram mal orientados, dobrados, deformados e com textura cataclástica ou milonítica, podendo formar uma zona de silicificação.

Nos alinhamentos mais afetados pelo cisalhamento, como observado logo ao sul de Martinópole, os filitos formam crostas laterizadas de coloração vermelho-ocre com aspecto terroso, e seus constituintes originais se encontram saprolitizados e argilitizados. Nas zonas cataclásticas são freqüentes “box work” preenchidos por material limonítico.

Nas fotos 1 e 3 vê-se o aspecto terroso do saprólito da rocha filitosa, sem os traços de foliação. Na foto 2 o filito, mesmo alterado, ainda revela os traços da foliação.

Em lâminas petrográficas desse filito (Prado et al., 1979) foram identificados: quartzo, sericita, clorita, zircão, turmalina e óxido de ferro e, mais raramente, apatita, granada e leucoxênio, além de argilominerais, óxido de

ferro, opacos e material manganífero e/ou grafitoso. A sericita foi encontrada em todas as lâminas estudadas.

Em amostras do filito menos intemperizadas como também nos xistos da Formação Covão, descritas em Santos (op. cit.), foi encontrado feldspato.

Macroscopicamente, a fração argilosa do filito intemperizado (saprólito) é de cor esbranquiçada ou cinza claro e tem aspecto terroso. Através da lupa de bolso observa-se que a matriz é constituída de grãos detríticos de quartzo, sericita, argilominerais e ocasionalmente em alguns alinhamentos cristais milimétricos de pirita.

Estudos realizados, na região, com sondagem rotativa para prospecção de sulfetos metálicos (CPRM, 1985), mostraram alteração desse filito até cerca de 30 metros de profundidade.

Segundo o Mapa Geológico Regional - escala 1:100.000 – (IN: Prado et. al. op. cit. e Santos op. cit) esta unidade litoestratigráfica filitosa ocupa uma área superior a 315 km².

3. ASPECTOS GEOECONÔMICOS

A quase onipresença da sericita no filito de Martinópole é um indicativo positivo para seu uso como fundente cerâmico. A presença de teores significativos de K₂O, entre 4 e 6,5%, nas amostras T296, T84 e T124_b da Tabela I reforçam ainda mais essa premissa.

A friabilidade apresentada pelo filito aliada ao grau de intemperização (saprólito), a sua cor esbranquiçada e a sua relação com o ambiente de formação (clima semiárido) sugere que a fração de argilominerais existente pode ser constituída mais predominantemente pelo grupo da caulinita.

Sua granulometria fina e homogeneidade granulométrica são também características marcantes do saprólito estando, por vezes, presente em extensões quilométricas, abrangendo vários alinhamentos. Contudo, aparentemente, seu domínio argiloso é marcante nos locais mais intemperizados, outrora, capeados pelas coberturas sedimentares plio-pleistocênicas.

Se essa assertiva for verdadeira, a área preterita coberta pelo capeamento siluro-devoniano já erodido, observada a dezenas de quilômetros a sudoeste, provavelmente também contribuiu para essa caulinição. A foto 3 ilustra de forma patente esse processo de lixiviação e caulinição do filito.

Estudos geológicos dirigidos podem identificar e determinar o domínio efetivo da área de interesse econômico, ou seja, a reserva geológica composta pelo filito cerâmico.

A amostra do saprólito filítico (amostra 1) escolhida para os ensaios tecnológicos realizados tem aspecto terroso, cor esbranquiçada e nenhuma foliação aparente. Foi coletada no ponto 4 (figura 1), na encosta do corte da estrada Uruoca-Granja (CE-362), cerca de 3km a SE de Martinópolis.

4. ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Sabe-se que o emprego do filito na indústria cerâmica branca, em geral, requer adição de argilas plásticas para lhes conferir plasticidade e resistência mecânica no estado cru. Normalmente esta adição é de apenas 25% do peso da massa cerâmica crua, fornecendo à massa cerâmica moldada toda a plasticidade e resistência mecânica a verde e a cru, objetivando a conformação e evitando deformações e quebras pelo próprio peso a verde e após secagem.

Com base nisto o procedimento experimental adotado foi o de realizar ensaios com o filito puro e com adição de uma argila plástica devidamente caracterizada. Face a escassez de argila plástica branca (*ball-clay*) utilizou-se uma argila plástica (argila-padrão) procedente do rio Coreaú e que apresenta ao natural coloração cinza e boa homogeneidade textural.

A caracterização do filito foi feita através de corpos-de-prova constituídos de massas cerâmicas distintas: filito puro, argila plástica, e misturas de filito (nas proporções de 6.25% e 12.5% da massa total) obedecendo metodologia descrita a seguir.

4.1 Preparação dos corpos-de-prova

- Secagem em estufa a temperatura em torno de 70°C por 24 horas;
- Destorroamento manual e cominuição em moino de bolas;
- Peneiramento resultando em partículas de dimensões menores que a abertura de 20mesh (841mm);
- Umedecimento com aproximadamente 15% de água em base seca e homogeneizadas manualmente;
- Conformação dos corpos-de-prova na forma de barras prismáticas medindo 120x20x25mm (ACS 1928) e moldados sobre pressão estática de 200Kgf/cm².

4.2 Secagem e Queima

- Secagem natural por 24 horas;
- Secagem em estufa a temperatura de 70°C por 24 horas;
- Queima a 900°C e 1100°C em forno elétrico com velocidade constante de elevação de temperatura por aproximadamente 10 horas;
- Resfriamento natural durante 15 horas, observam-se então as cores e o comportamento após a queima nas três temperaturas e procede-se as medições.

4.3 Medições

- Determinação da variação das dimensões lineares (retração ou expansão);
- Determinação do módulo ou tensão de ruptura à flexão em quatro corpos-de-prova.
- Determinação da absorção de água com pesagem antes e após imersão durante 2 horas em água fervente.

As cores de queima para o filito puro correspondem àquelas ideais para utilização na indústria de cerâmica branca, ou seja, creme-clara a 70°C e rosa-clara a 900°C semelhantemente às cores encontradas no Filito Itapeva nas mesmas condições. Os corpos-de-prova preparados com as diferentes misturas variam do vermelho ao creme-escuro conforme o aumento do percentual de filito presente na massa. Para a argila pura temos a variação do vermelho ao vermelho-es-

curo devido aos elevados teores de fundentes da sua composição, principalmente ferro, potássio e cálcio.

O comportamento da retração linear nos testes com o filito puro é similar ao encontrado no Filito Itapeva, ou seja, nas temperaturas mais baixas ocorre expansão (dilatação) e acima de 1000°C verifica-se retração (Tabelas II e III).

Os corpos-de-prova conformados a partir do filito puro apresentaram baixa resistência à flexão a cru, o que é, de maneira geral, uma característica intrínseca dos filitos. A resistência aumenta consideravelmente após a queima (*firing*), podendo-se supor que possam ser atingidos, para o filito de Martinópole, valores acima de 200Kg/cm² em maiores temperaturas.

Os valores encontrados para absorção de água também indicam uma similaridade no comportamento desses filitos cerâmicos. A mistura da argila plástica com o filito de Martinópole resultou em maiores resistências à flexão e menores valores de absorção de água, com o aumento das proporções de argila plástica nesta mistura, conforme podemos observar nas tabelas V_{A,B}.

A foto 4 mostra os corpos-de-prova usados nos ensaios tecnológicos, sendo identificado como argila plástica os de números 10 e 12 e filito os números 7 e 8. Na foto 5 vê-se os corpos-de-prova conformados a partir da mistura do filito com a argila plástica. Neste caso, os números vistos na parte superior dos corpos indicam o percentual de participação do filito na mistura.

Na tabela I encontram-se os resultados de oito análises químicas, sendo seis do filito de Martinópole, uma do filito de Itapeva (SP) e a última do sericita xisto de Bocaiúva do Sul (PR), respectivamente, podendo-se comparar a similaridade entre os percentuais obtidos para o filito de Martinópole e o de Itapeva. Esta afirmativa torna-se mais contundente quando se observa o gráfico 1.

Vale ressaltar com certo otimismo que os resultados da análise química revelaram algumas características interessantes como, por exemplo, os teores relativamente baixos de Fe₂O₃ (1,3%) e elevados de Al₂O₃ (21,7%) e K₂O (3,2%).

A tabela IV exhibe os dados pertinentes a caracterização da argila plástica, que por sua vez obedece ao comportamento das argilas usadas como referência para cerâmica vermelha (Souza e Souza Santos, 1964).

A massa para fabricação de determinado produto cerâmico é composto de uma mistura de argila plástica (*ball-clay*), caulim, quartzo, e feldspato, onde cada componente pode variar dentro de faixas, de acordo com a composição química do produto final desejado. Geralmente, o valor ponderal do filito dentro das matérias-primas que compõem a barbotina do grés sanitário fica em torno de 10% (Santos, op. cit.). No gráfico 2 podemos comparar a similaridade da composição do filito de Martinópole com a composição média do grés cerâmico.

Dentro desse enfoque, convém salientar o elevado percentual de SiO₂ nas amostras analisadas. Certamente, isto terá um peso importante na formulação das matérias-primas constitutivas da barbotina.

5. CONCLUSÕES

Muito embora este seja um trabalho de caráter preliminar ficou constatada a similaridade existente entre o filito de Martinópole e o de Itapeva, tanto no que concerne às análises químicas quanto aos ensaios tecnológicos. Obviamente são necessários ensaios mais completos onde se confirme melhor essa similaridade, uma vez que a metodologia aqui adotada não pretendeu nem pode excluir os ensaios específicos, especialmente porque os resultados obtidos não podem ser extrapolados para usos tecnológicos que envolvem métodos de moldagem especiais, como extrusão e colagem, ou purificação ou beneficiamento.

Os resultados laboratoriais preliminares indicam uma possível aplicação do material estudado como suplemento da matéria-prima usada na barbotina de artefatos da indústria cerâmica branca. Uma outra hipótese a ser considerada é a de seu emprego como cerâmica branca de segunda classe ou ainda na indústria de material refratário.

Finalmente os resultados laboratoriais encontrados justificam uma pesquisa geológica do filito com o objetivo proposto, já que sua reserva é, aparentemente, bastante significativa.

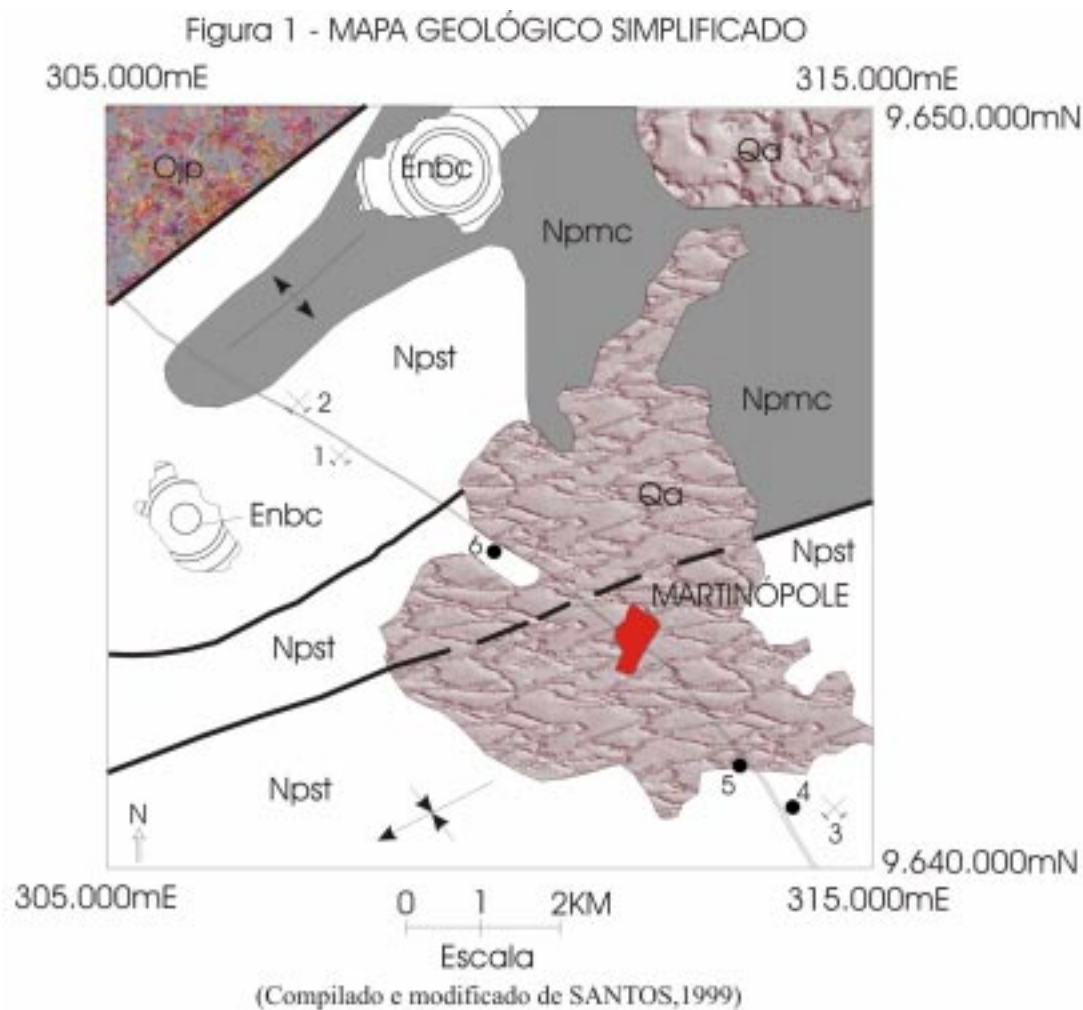
AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de registrar seus agradecimentos a CPRM-Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (Residência Fortaleza) pela oportunidade de realizar esta pesquisa e a Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial pelos ensaios realizados no laboratório cerâmico da Divisão de Tecnologia Mineral-DITEM.

BIBLIOGRAFIA

- American Ceramic Society – The standards report for the American Ceramic Society, *J. Amer. Cer. Soc.* **11**, 331 (1928).
- Berg, E. A. T. – Alguns Característicos Cerâmicos e Mineralógicos de Argilas do Estado do Paraná. *CERÂMICA*, **12** (47/48), 107 (1966).
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Projeto Uruoca . Relatório Final . CPRM-REFO, Fortaleza, 1985.
- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Conteúdo e representação cartográfica para Mapa do Potencial Mineral para Não-Metálicos (Versão 2). CPRM, São Paulo, novembro/92.
- Irior, Georg Friederich. 2002 . Notas de aula (in: Workshop: Tecnologia de argilas. NUTEC, Fortaleza (CE).
- Oliveira, D. C. 1992. Geologia do Graben Martinópolis, área Campanário/Paula Pessoa (Granja-CE). Implicações na evolução litoestratigáfica e tectonomagmática do noroeste do Ceará. *Rev. Bras. Geoc.* **22** (2): 143-156.
- Prado, F. S.; Mendonça, J. C. G. S.; Morais, J. B. A.; Medeiros, M. de F.; Assunção, P. R. S.; Andrade, V.A; Medeiros. R. P. – 1981 – Geologia da região NW do Estado do Ceará. Projeto Martinópolis. DNPM/CPRM – Série geológica básica 17 – Brasília. 59 p. c/mapa.
- Santos, José Saraiva dos – 1999 – Evolução Tectônica e Geocronológica do Extremo Noroeste da Província Borborema. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas (Campus de Rio Claro). Rio Claro (SP). 185p. c/ anexos e mapas.
- Santos, Pêrsio de Sousa. – Tecnologia de Argilas. Edigard Blücher, USP, 1975. v. II.
- Souza, J. V. de e Santos, P. de S. – Ensaio preliminares de argilas visando à utilização cerâmica. *Cerâmica*, **11** (38), 2 (1964).
- Souza, J. V. de e Santos, P. de S. – Considerações sobre a aplicação da análise térmica diferencial no estudo de argilas cerâmicas do Brasil. *Cerâmica*, **10** (39), 2 (1964).
- Torquato, Joaquim Raul. 1995. A Geologia do noroeste do Ceará (Uma revisão histórica). *Rev. Geol.* **8**: 7-183.

ANEXO 1 – Figura e Gráficos



CONVENÇÕES

Coberturas quaternárias (Qa) - Sedimentos aluvionares e coluvionares inconsolidados.

Formação Camocim (Enbc) - Conglomerado ferruginoso polimictico.

Formação Pacujá (Ojp) - Arenitos quartzosos e arcoseanos.

Formação Santa Terezinha (Npmst) - Filitos, filitos carbonosos e arcoseanos, metacarbonatos e metavulcânicas.

Formação Covão (Npmc) - Xistos diversos paraderivados (marinho raso) e ortoderivados (keratófiros ?) e fácies milonítica.

- | | | | |
|---|--|---------|--|
| — | Falha indiscriminada | ↗ ↘ | Dobra antiforme |
| — | Falha de gravidade com indicação do mergulho | ↗ ↘ ↗ ↘ | Dobra sinforme com indicação do mergulho do eixo |
| — | Estrada asfaltada | ● | Ponto visitado |
| x | Garimpos abandonados | | |

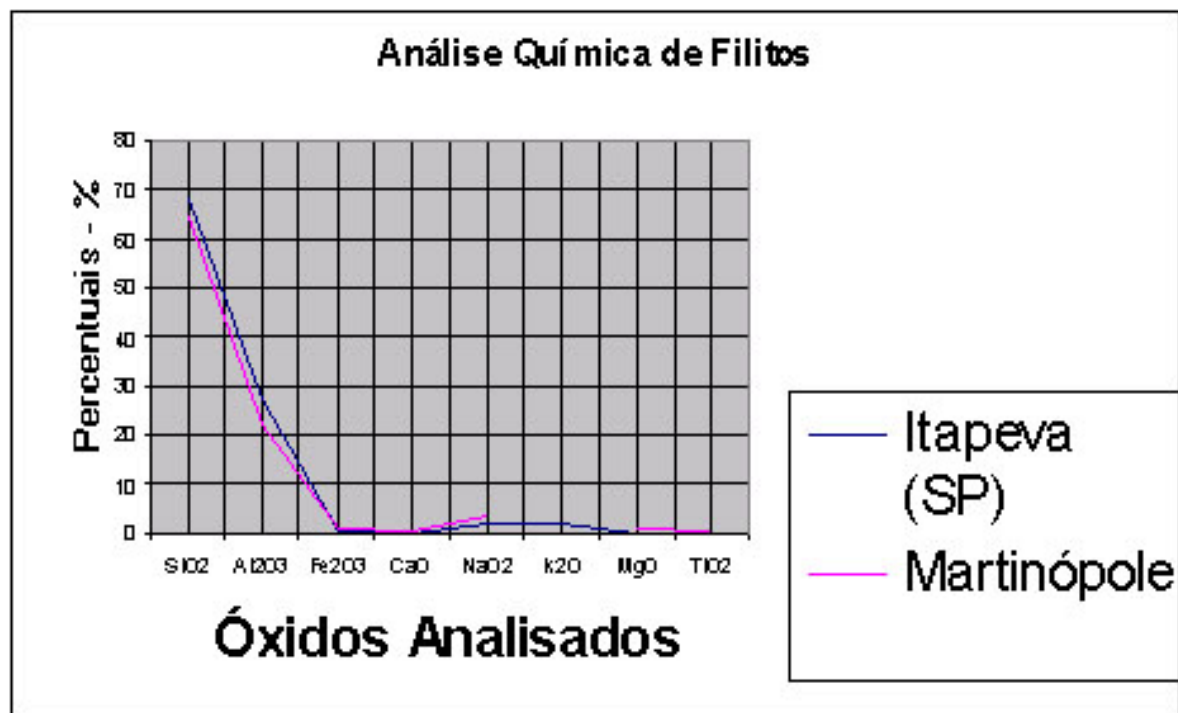


Gráfico 1 – Análise química comparativa entre o filito de Martinópolis (CE) e o filito de Itapeva (SP)

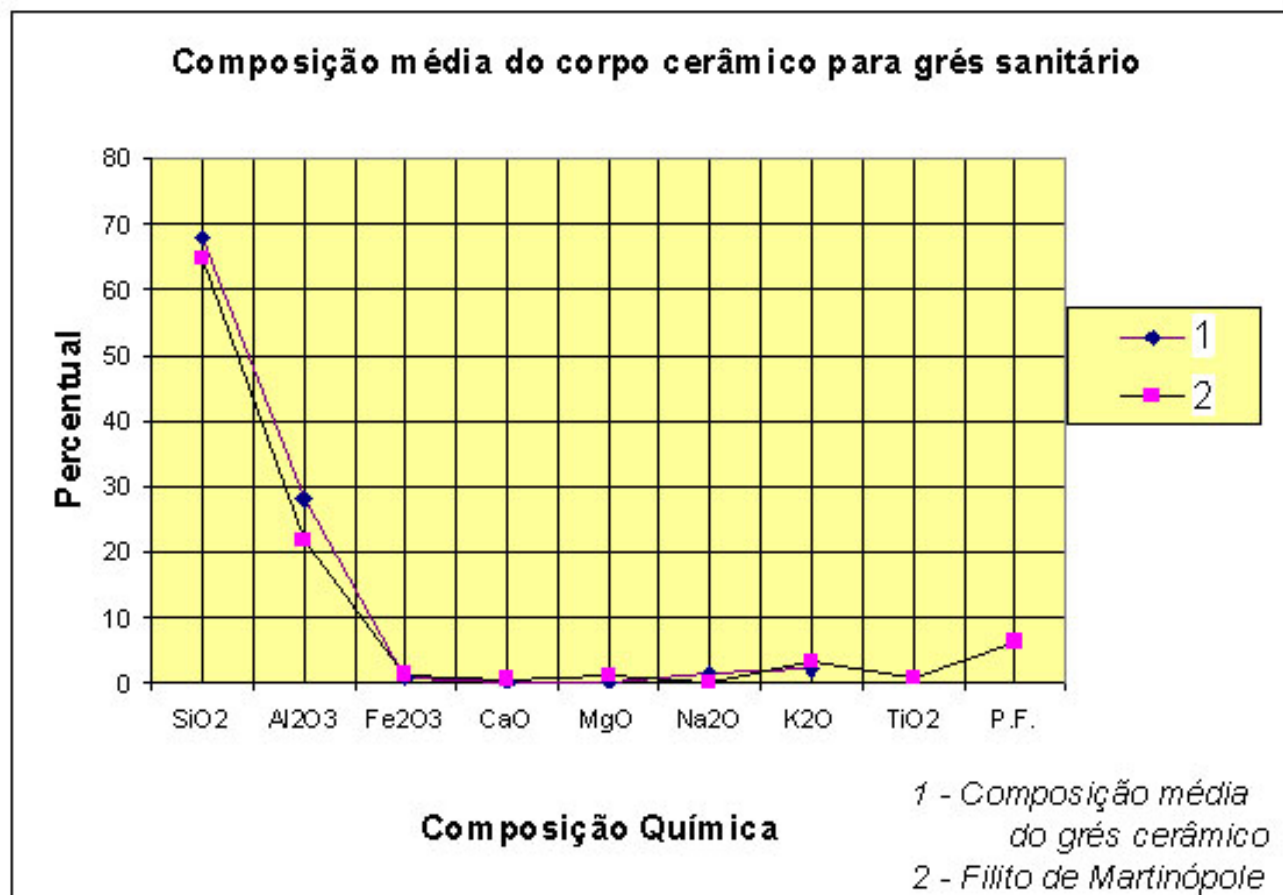


Gráfico 2 – Representação gráfica mostrando a similaridade entre a composição química do filito de Martinópolis (CE) e do grés cerâmico

ANEXO 2 – Fotos do filito Martinópolis

Foto 1 – Local da amostra (filito intemperizado). Estrada CE-362, a 3,5km SE de Martinópolis .



Foto 3 – Exposição do filito (saprólito) subjacente a uma cascalheira quaternária. Estrada de Uruoca-Martinópolis (CE-362), 3 km à SE da segunda cidade citada. Ponto 5 da fig. 1.

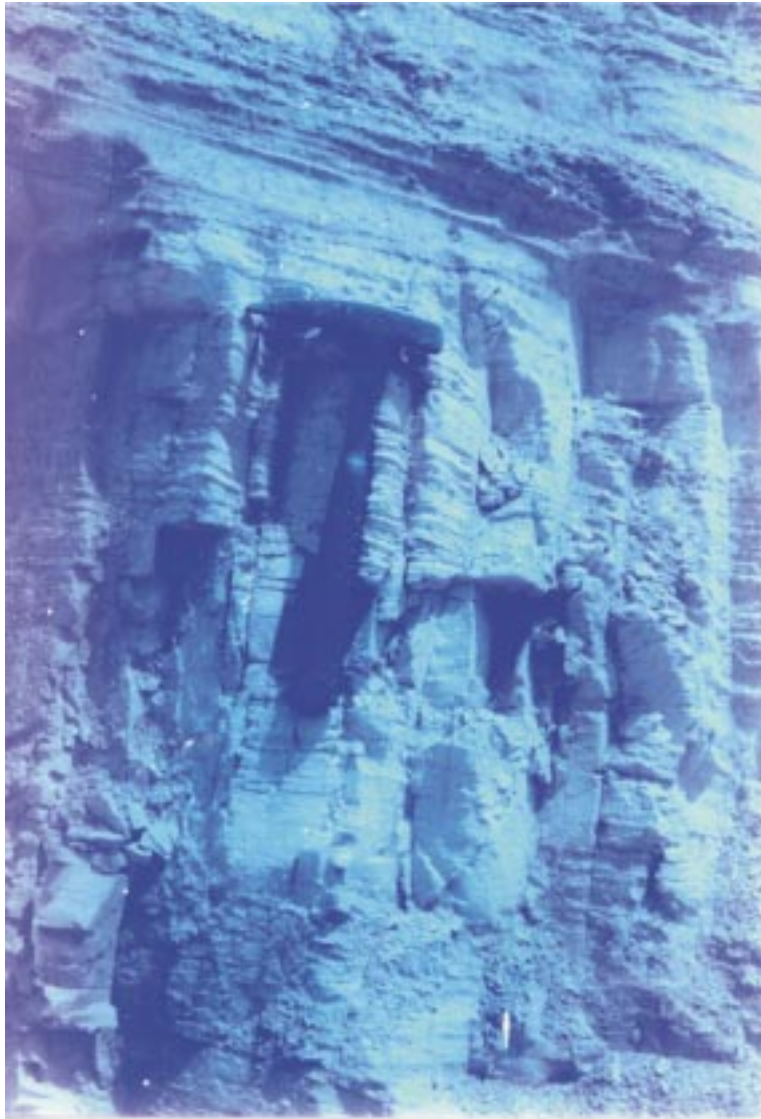


Foto 2 – Exposição do filito intemperizado mas ainda conservando vestígios da foliação fraturada. Estrada Martinópolis-Granja (CE-362), 4km à SW de primeira cidade citada (Prado et al., 1979).

ANEXO 3 – Fotos dos corpos-de-prova

Foto 4 – Corpos de prova constituídos de argila (N^{os} 10 e 12) e de filito (N^{os} 7 e 8)



Foto 5 – Corpos de prova da mistura argila-filito. Os números da parte superior definem os percentuais de filito presente na mistura.

ANEXO 3 – Tabelas

Tabela I – Análises químicas de filitos e xisto

Elementos analisados	Amostra	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	P ₂ O ₅ (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	Cl (%)	F (%)	Perda ao Fogo (%)
Filito de Martinópolis ³	1	64,7	21,7	1,3	0,52	1,2	0,24	3,2	-	0,75	N..P.	N. P.	N. P.	6,2
Filito de Martinópolis ⁴	T296	69,5	17,2	2,3	0,5	1,1	0,14	4,3	0,05	0,64	0,01	0,78	0,076	4,04
Filito de Martinópolis ⁴	T21	88,1	7,2	0,48	0,5	0,21	0,05	1,3	0,05	0,45	0,01	0,002	0,038	1,76
Filito de Martinópolis ⁴	T82	79,3	13,1	0,76	0,5	0,12	0,49	3,9	0,05	0,12	0,03	0,002	0,069	1,76
Filito de Martinópolis ⁴	T84	63,6	17,4	6,8	0,12	1,2	0,41	4,3	0,05	0,95	0,06	0,002	0,086	4,34
Filito de Martinópolis ⁴	T124-b	61,9	18,7	3,1	0,5	3,3	0,21	6,5	0,05	0,73	0,01	0,002	0,013	3,02
Filito de Itapeva (SP) ¹		64,0	23,4	1,6	0,5	0,7	0,1	4,2	-	N. D.	N. P.	N. P.	N. P.	3,8
Sericita xisto de Bocaiúva do Sul (PR) ²		64,0	23,35	4,0	N.E	0,43	0,31	3,25	-	N. P.	0,05	N. P.	N. P.	5,19

N.E – não encontrado; N.D – não determinado; N.P – não pesquisado

Análises compiladas de: 1 – Berg (1966); 2 – Santos (1975); 3 – CPRM (1985); 4 – Santos (1999).

Tabela II – Ensaio em corpos de prova do filito Martinópolis *

Temperaturas	Cor	MOR (Kgf/cm ²)	Retração linear (%)	Absorção de água (%)
T = 70°C	Crema-clara	0,00	- 1,91**	-
T = 900°C	Rosa-clara	3,24	- 1,73**	22,02
T = 1100°C	Cinza-clara	37,18	2,42	19,98

MOR: Módulo de Ruptura (kgf/cm²).

(*) Ensaio realizado pela Fundação Núcleo de Tecnologia

(**) Houve dilatação

Tabela III – Ensaio em corpos de prova do filito de Itapeva *

Temperaturas	Porosidade Aparente (%)	Massa Específica	Cor	MOR (Kgf/cm ²)	Retração linear (%)	Absorção de água (%)
T = 110°C	-	-	Crema-clara	1,70	- 1,91**	-
T = 950°C	34,9	1,72	Rosa-clara	9,20	- 2,70**	20,3
T = 1250°C	0,8	2,35	Cinza-clara	302,0	6,10	0,30

MOR: Módulo de Ruptura (kgf/cm²).

(*) Resultados obtidos na literatura (Santos 1975)

(**) Houve dilatação

Tabela IV – Ensaio em corpos-de-prova da argila plástica*

Temperaturas	Cor	MOR (Kgf/cm ²)	Retração linear (%)	Absorção de água (%)
T = 70°C	Cinza-escura	6,74	3,03	-
T = 900°C	Vermelho	111,06	3,99	10,24
T = 1100°C	Vermelho-escuro	287,83	10,41	1,18

MOR: Módulo de Ruptura (kgf/cm²).

(*) Ensaio realizado pela Fundação Núcleo de Tecnologia – DITEM

Tabela Va – Ensaios em corpos de prova com 12,5% de filito Martinópolis e 87,5% de argila plástica*

Temperaturas	Cor	MOR (Kgf/cm ²)	Retração linear (%)	Absorção de água (%)
T = 70°C	Vermelho-escuro	25,08	2,43	-
T = 900°C	Vermelho-escuro	93,13	4,34	12,05
T = 1100°C	Vermelho-alaranjada	165,59	9,63	4,44

MOR: Módulo de Ruptura (kgf/cm²).

(*) Ensaios realizados pela Fundação Núcleo de Tecnologia – DITEM

Tabela Vb – Ensaios em corpos de prova com 6,5% de filito Martinópolis e 93,5% de argila plástica*

Temperaturas	Cor	MOR (Kgf/cm ²)	Retração linear (%)	Absorção de água (%)
T = 70°C	Vermelho-escuro	9,70	2,86	-
T = 900°C	Vermelho-escuro	97,02	4,03	11,82
T = 1100°C	Vermelho	206,35	10,23	2,38

MOR: Módulo de Ruptura (kgf/cm²).

(*) Ensaios realizados pela Fundação Núcleo de Tecnologia – DITEM

Tabela VI -Análise granulométrica do Filito de Martinópolis (200 g)

PENEIRA U.S.S nº:	ABERTURA DA MALHA - mm	PESO RETIDO (g)	PERCENTAGEM INDIVIDUAL (%)	PERCENTAGEM ACUMULADA (%)
70	0,210	12,30	6,15	6,15
100	0,149	6,00	3,00	9,15
200	0,074	15,40	7,70	16,85
325	0,044	10,60	5,30	22,15
<325			77,85	100,00

MOR: Módulo de Ruptura (kgf/cm²).

(*) Ensaios realizados pela Fundação Núcleo de Tecnologia – DITEM