

ROCHAS ORNAMENTAIS SILICÁTICAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

**OLIVEIRA, F.C.¹, KÁLIX, T.M.F.¹, RIBEIRO, W.J.M.², BARROS, M.L.S.C.¹, SILVA, S.A.³,
MELO, E.B.¹**

¹Universidade Federal de Pernambuco. felisbela.oliveira@ufpe.br; thakalix@hotmail.com;

mlbarros@ufpe.br; evenildodemelo@yahoo.com.br;

²Instituto Federal de Pernambuco. wagneribiero@yahoo.com.br;

³Universidade Federal do Ceará. suelyandradeufc@gmail.com.

RESUMO

As rochas ornamentais são materiais que agregam valor através de padrão cromático, desenho, textura e granulação. Segundo Mendes e Paiva, Pernambuco está inserido na Província Borborema, de evolução marcada por grande mobilidade tectônica, com alternância de regimes compressivos e distensivos. Na região ocorreram 3 eventos tectônicos distintos, nos quais se registram jazidas de rochas não orientadas (granitóide) e movimentadas (ortogneisses e migmatitos). Dez litotipos foram catalogados: Red Brown, Samba Red, Salmão Lagoa, Rosa Imperial, Granito Frevo, rochas movimentadas, e Sunset Red, Vermelho Ventura, Vermelho Ipanema, Amarelo Ipanema, sendo o “Marrom Imperial” o que mais se destaca comercialmente, materiais isotrópicos. Os índices físicos de sete desses materiais se adéquam aos valores estabelecidos por Frazão & Farjallat, enquanto que as resistências à compressão de quatro rochas estão aquém desta mesma tabela. Apenas uma rocha apresenta resistência à flexão menor e outra baixa resistência ao pisoteio. As propriedades físicas e mecânicas das rochas de Pernambuco, comparadas àquelas propostas por Frazão & Farjallat, atestam materiais de boa qualidade podendo ser utilizadas em pisos de alta trafegabilidade; elevada resistência mecânica; as baixas absorção e porosidade indicam sua adequação a lugares úmidos observando, entretanto a composição mineralógica.

PALAVRAS-CHAVE: rochas ornamentais; índices físicos; resistências mecânicas; rochas de PE.

ABSTRACT

Dimension stones are materials that add value through standard color, design, texture and grain. According to Mendes e Paiva, Pernambuco is inserted in the Borborema Province of evolution marked by great tectonics mobility, alternating compressive and extensional regimes. In the region there were 3 distinct tectonic events, in which deposits of non-oriented rocks (granitoid) and moved rocks (orthogneisses and migmatites). Ten lithotypes were cataloged: Red Brown, Samba Red, Salmão Lagoa, Imperial Pink, Frevo Granite, moved rocks, and Sunset Red, Red Ventura, Red Ipanema, Yellow Ipanema, being the “Imperial Brown” the one that stands out most commercially, isotropic materials. The physical indices of seven of these materials suited to values determined by Frazão & Farjallat, while the compressive strengths of four rocks are below this chart. Only one rock has lower flexural strength and other low resistance to trampling. The physical and mechanical properties of the rocks of Pernambuco, compared to those proposed by Frazão & Farjallat attest good quality materials and can be used on surfaces with high trafficability; high mechanical strength; the low absorption and porosity indicate their suitability for wet locations noting, however the mineralogical composition.

KEYWORDS: dimension stones; physical indices; mechanical strenghts; rocks of PE.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Rochas Ornamentais

As rochas ornamentais e de revestimento, também chamadas pedras naturais, rochas lapídeas e rochas dimensionais, são materiais que agregam valor principalmente através de suas características estéticas, destacando-se o padrão cromático, desenho, textura e granulação. Os materiais naturais de ornamentação e revestimento abrangem as rochas que são extraídas em blocos ou placas, cortadas em formas variadas e têm suas faces beneficiadas através de esquadrejamento, polimento, lustro, apicoamento e flameamento. As principais rochas utilizadas incluem mármore, travertins, granitos, ardósias, quartzitos, pedra sabão, etc. (CHIODI, 2001).

Os “granitos” correspondem cientificamente às rochas ígneas e metamórficas de granulometria grossa compostas principalmente de minerais félsicos. Enquanto os mármore resultam do metamorfismo de calcários e dolomitos. O padrão cromático é definido por minerais acessórios e impurezas.

O uso e aplicação das rochas ornamentais e de revestimento baseiam-se no conhecimento de suas propriedades físicas e mecânicas, na sua composição mineralógica, textura, grau de microfissuramento e porosidade. Do mesmo modo, as informações sobre o ambiente no qual a rocha será aplicada influencia sobre a decisão da escolha da mesma: ambientes quentes e úmidos são naturalmente mais propícios para a decomposição dos minerais constituintes da rocha; regiões de climas secos e quentes induzem a ciclos de dilatação/contração, o que finda por quebrar a rocha; locais de grande circulação de pessoas tais como saguões de aeroportos, centro de compras, supermercados requerem litotipos cujos constituintes mineralógicos apresentem dureza elevada. Frazão & Farjallat (1996) indicam valores dos índices físicos e características mecânicas que devem ser observados para o melhor desempenho do material ornamental.

1.2. Rochas Ornamentais Silicáticas do Brasil

A produção de rochas ornamentais no Brasil se iniciou no Século XX, em 1908, no Município de Mar de Espanha, sul do Estado de Minas Gerais, com a produção de mármore que, em 1938 já atendia a 73% do consumo nacional. O uso dos “granitos” como material de acabamento decorativo iniciou-se na década de 1950, só sendo possível devido ao evento das serras diamantadas motorizadas. Antes este material era usado como soleiras, meio-fio de ruas e estradas, calçamentos, sem polimento de nenhuma natureza. Entretanto a expansão da produção e uso do granito ocorreu a partir do final da década de 80. O Brasil produz aproximadamente 1.200 variedades de rochas, 1.800 pedreiras ativas. Os principais estados produtores são: Espírito Santo, Bahia, Ceará, São Paulo, Pernambuco, Goiás e Rio de Janeiro. O Brasil é um dos grandes produtores e exportadores mundiais de rochas ornamentais e de revestimento. A maior parte da produção é de rochas graníticas (60%), 40% compreendem mármore e outros materiais.

2. ROCHAS ORNAMENTAIS SILICÁTICAS DE PERNAMBUCO

2.1. O setor das Rochas Ornamentais em Pernambuco

Três estágios distintos podem ser identificados na evolução da indústria de Rochas Ornamentais de Pernambuco: O primeiro estágio corresponde à atuação pioneira da empresa União de Mármore e Granitos do Nordeste Ltda., que, na década de 1970, extraiu blocos aparelhados dos granitos Marrom Imperial e Cinza Pernambuco, chegando a colocar o material de tonalidade marrom nos mercados de Portugal e da Alemanha (MARANHÃO, 1991).

O segundo engloba a década de 1980 e teve uma seqüência de eventos bem marcantes. Inicialmente, a realização, no quinquênio 1982-86, de um amplo programa de pesquisa, pioneiro no país, que cobriu todo o território estadual, conduzido pela empresa estatal estadual de mineração Minérios de Pernambuco S.A. Este levantamento, além de possibilitar a identificação de 220 diferentes tipos de granitos, 55 dos quais classificados como rochas ornamentais, ensejou a publicação, em 1987, do **Catálogo de Granitos de Pernambuco – Rochas Para Revestimento**. O terceiro estágio abrange o início da década de 1990 quando ocorreu uma intensa mobilização do empresariado, capitaneada pela FIEPE - Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco e pelo então Sindicato da Extração de Mármore, Calcários e Pedreiras e de Minerais Não Metálicos do Estado de Pernambuco, que possibilitou a instituição do **Programa Pedra Bonita** a partir do qual foram implantadas, nos Municípios de Bezerros e Belo Jardim, unidades industriais de beneficiamento de rochas. Estimativas extra-oficiais dão conta de que a produção mensal de blocos de rocha ornamental seria da ordem de 700 m³, dos quais cerca de 400 m³ destinados à exportação em forma bruta, principalmente para o mercado europeu. Cobertura de solo rasa ou inexistente, poucos problemas ecológicos sérios, abundância de mão- de- obra adaptável aos serviços de exploração, jazimentos em locais de fácil acesso e proximidade dos mercados europeus, asiático e norte-americano fazem de Pernambuco um produtor com grande potencialidade. As principais jazidas encontram-se na região do Agreste e Sertão.

2.2. Principais litotipos silicáticos de Pernambuco

Neste trabalho dez litotipos foram catalogados: “Red Brown”, Samba “Red”, Salmão Lagoa, Rosa Imperial, Granito Frevo, rochas movimentadas, e “Sunset Red”, Vermelho Ventura, Vermelho Ipanema, Amarelo Ipanema, sendo o Marrom Imperial o que mais se destaca comercialmente, materiais isotrópicos. Dentre estes materiais, três tem ampla aceitação no mercado externo: Marrom Imperial, Samba “Red” e Rosa Imperial.

Segundo Mendes e Paiva (2002), geologicamente, Pernambuco está inserido na Província Borborema, cuja evolução é marcada por uma grande mobilidade tectônica, com alternância de regimes compressivos e distensivos. Na região ocorreram 3 eventos tectônicos distintos, relacionados ao Arqueano-Paleoproterozóico, Mesoproterozóico e Neoproterozóico, nos quais se registram abundantes jazidas de rochas não orientadas (granitóide) e movimentadas (ortognaisses e migmatitos). 70% de sua extensão territorial é constituída por áreas geologicamente favoráveis ao embasamento cristalino Pré-Cambriano.

2.2.1. Granito Marrom Imperial

As principais ocorrências deste litotipo estão localizadas em Pedra do Navio e Fazenda das Pedras no município de Bom Jardim. Ocorrem sob a forma de lentes de monzonitos, pertencentes à Suíte Shoshonítica de idade Neoproterozóica. É uma rocha de granulação grossa, cor marrom escura, formada essencialmente por pórfiros de feldspatos marrons, circundados por auréolas finas de cores rosa, separadas por minerais máficos de cor preta a preta-esverdeada. Petrograficamente apresenta textura granular isotrópica, constituída essencialmente por cristais de feldspatos regularmente distribuídos em uma matriz máfica homogênea, produzindo um padrão estético bastante atraente. Segundo a ABIROCHAS, sua composição mineralógica é de 80% de ortoclásio, 8% de augita, 5% de hornblenda, 2% de biotita, 5% de acessórios. O Marrom Imperial possui reconhecida aceitação no mercado internacional ao preço de U\$ 700,00/m³. As características físicas e tecnológicas desta rocha estão listadas na Tabela I.

2.2.2. Granito “Red Brown”

Corresponde a um granitóide gnaissificado, ocorrendo na Serra Maniçoba, porção sul do Município de Sertânia a 272 Km de Recife. Possui formato alongado na direção NE-SW da zona de cisalhamento de Cruzeiro do Nordeste, região do Moxotó, PE. A intrusão do corpo granítico ocorreu simultaneamente ao processo de cisalhamento, evidenciado pela enorme deformação do material, com conseqüente estiramento dos minerais. Apresenta bandamento levemente ondulado, dando aspecto de movimentação das bandas o que é bastante apreciado pelo mercado de rochas ornamentais. A tonalidade de rocha é bastante variada incluindo tons amarronzados, esverdeados e róseos. A matriz é constituída por minerais fortemente estirados e com alguma silicificação difusa. Segundo Mendes (2008), é constituída por 50% de matriz milonítica, 18 % de anfibólio, 15% de plagioclásio, 15 % de quartzo e 2 % de acessórios, estes representados por opacos, titanita, alanita, calcita. Na Tabela I são listadas as características físicas e tecnológicas deste material.

Tabela I. Características físicas e tecnológicas dos Granitos: Marrom Imperial, Red Brown e Sunset Red.

Granito			
Características físicas e tecnológicas	Marrom Imperial*	Red Brown**	Sunset Red**
Massa específica seca	-----	2693 Kg/m ³	2614 Kg/m ³
Massa específica saturada	2710 Kg/m ³	2712 Kg/m ³	2622 Kg/m ³
Absorção d' água	0,290 %	0,693%	0,293%
Porosidade	0,77%	1,862%	0,765%
Resistência à compressão simples	78.47 MPa	194,176 MPa	107,60 MPa
Resistência à tração por flexão	11,83 MPa	34,39 MPa	9,32 MPa
Resistência ao impacto de corpo duro	0,35 m.	moderada resistência	excelente resistência
Índice de desgaste Amsler a 500 m	0,40 mm	0,317 mm	0,283 mm
Índice de desgaste Amsler a 1000 m	0,99 mm	0,687 mm	0,545 mm

Fonte: *KÁLIX, T.M.F (2011). **SOUZA, V.C. (2008)

2.2.3. Granito “Sunset Red”

Ocorre em Bacoré, localidade do município de Arcoverde, a 263 Km de Recife. A rocha apresenta textura grosseira e coloração de rosa-escuro a vermelha com fenocristais de K-feldspato alcançando até 2,0 cm. Os cristais de quartzo se encontram disseminados de forma aleatória. Segundo Mendes (2008), é constituído por 70 %K-feldspato (microclina), 20% de quartzo, 10% de plagioclásio e menos de 1% de acessórios, principalmente por clorita, muscovita, opacos e biotitas. Toda a produção é exportada para a Itália, através da empresa “Red Granite”, que o comercializa no mercado europeu com o nome de “Sunset Red” ao preço de US\$ 600,00/m³. Na Tabela I são listados os valores obtidos a partir de ensaios tecnológicos.

2.2.4. Granito Samba “Red”

Este granito ocorre extensivamente sob a forma de maciços rochosos entre as cidades de Venturosa, Pedra e Garanhuns, constituindo faixa de aproximadamente 1.000 Km² de área de afloramento. Está inserido no Complexo Belém do São Francisco. Trata-se de um migmatito contendo faixas cor de rosa, intercaladas com faixas de cor cinza e/ou preta, que se encontram retorcidas apresentando ainda mudança de tonalidades e de padrões estrutural e textural. A faixa de cor rosa tem geralmente entre 0,2 e 5,0 cm de espessura, formada essencialmente por microclina, plagioclásio e quartzo, sendo que a microclina é o mineral mais abundante, seguido do plagioclásio. O preço bruto do

granito Samba “Red” é de R\$ 300,00/m³. Na Tabela II estão colocadas as características físicas e tecnológicas desta rocha.

2.2.5. Granitos Vermelho Ventura, Amarelo Ipanema e Vermelho Ipanema

Estão localizados na Fazenda Peri-Peri (Venturosa) e Fazenda Laje (Pedra), distando respectivamente 245 km e 267 km do Recife. Aparecem associados à biotita-anfibólio granitóide grosseiro, com textura porfirítica de cor avermelhada (Vermelho Ventura) e fácies equigranular média de coloração amarelo e avermelhada (Amarelo/Vermelho Ipanema). Segundo Mendes e Paiva (2002), estes litotipos estão inseridos na Suíte potássica-calcialcalina do Neoproterozóico.

A lavra do Granito Amarelo Ipanema ocorre na localidade da Serra do Caboclo, município de Pedra. Trata-se de uma rocha de cor clara com tonalidade dominante róseo-pálida a levemente amarelada com pontuações pretas. Entre os minerais destacam-se feldspatos esbranquiçados, róseos pálidos, quartzo e pontuações de biotita. A ocorrência de defeitos (trincas, veios e xenólitos) é pouco comum e os matações mostram-se boa uniformidade cromática e textural. Na Tabela II abaixo são listados os ensaios tecnológicos dos Granitos Vermelho Ventura, Vermelho Ipanema e Amarelo Ipanema.

Tabela II. Características físicas e tecnológicas dos Granitos: Samba Red, Vermelho Ventura, Amarelo Ipanema e Vermelho Ipanema.

Granito				
Características físicas e tecnológicas	Samba Red*	Vermelho Ventura*	Vermelho Ipanema**	Amarelo Ipanema*
Massa específica seca	-----	-----	-----	2623 kg/m ³
Massa específica saturada	2650 kg/m ³	2670 kg/m ³	2650 kg/m ³	2634 kg/m ³
Absorção d' água	0,34 %	0,34%	0,46%	0,358%
Porosidade		0,95%	1,24%	0,944%
Resistência à compressão simples	96,6 MPa	95,12 MPa	143,18 MPa	105,42 Mpa
Resistência à tração por flexão	-----	-----	17,45 MPa	14,11 Mpa
Índice de desgaste Amsler a 500 m	-----	-----	-----	0,447 mm
Índice de desgaste Amsler a 1000 m	-----	-----	-----	1,60 mm

Fonte: *SOUZA, V. C. (2008). **MARANHÃO (1991).

2.2.6. Granito Salmão Lagoa e Granito Rosa Imperial

A Mineração Coto Com. Imp. Exp.Ltda desenvolve, no granito Salmão Lagoa, lavra em forma de bancadas com 5 a 7 m de altura, utilizando-se de “flame jet” e fio diamantado. A furação é feita com auxílio de perfuratriz tipo “quarry-bar” e explosivos. O preço no mercado externo é de R\$1.280,00/m³.

O granito Rosa Imperial ocorre na Fazenda Aline no município de Garanhuns, a 230 km de Recife. Representa um migmatito movimentado, pertencente ao Complexo Belém do São Francisco. Exibe neossoma de cor rosa-suave a avermelhada, ricos em feldspato potássico, associado à zona de cisalhamento dúctil e a corpos máficos pré-existentes, de composição anfibolítica. Na localidade ocorrem dois fácies de migmatitos: sendo o de coloração róseo-avermelhada, a unidade de maior interesse por parte dos consumidores. É uma rocha com padrão movimentado já consagrado no mercado internacional. Na Tabela III estão mostrados resultados dos ensaios das características físicas e mecânicas dos Granitos Rosa Imperial e Salmão Lagoa.

Tabela III. Características físicas e tecnológicas dos “Granitos” Salmão Lagoa, Rosa Imperial e Frevo.

Granito	Salmão Lagoa*	Rosa Imperial*	Frevo*
Características físicas e tecnológicas			
Massa específica seca	2692 Kg/m ³	2610 Kg/m ³	2660 Kg/m ³
Massa específica saturada	2704 Kg/m ³	2616 Kg/m ³	2670 Kg/m ³
Absorção d' água	0,470%	0,258%	0,26%
Porosidade	1,265%	0,676%	0,65%
Resistência à compressão simples	77,85 Mpa	148,15 Mpa	149,50 Mpa
Resistência à tração por flexão	17,25 Mpa	15,93 Mpa	17,67 Mpa
Índice de desgaste Amsler a 500 m	0,05 mm	0,33 mm	0,35 mm
Índice de desgaste Amsler a 1000 m	0,190 mm	0,65 mm	0,64 mm

Fonte: *SOUZA, V. C. (2008).

2.2.7. Granito Frevo

Este litotipo está inserido no Complexo Sertânia do Mesoproterozóico e constitui um paragneisse granadífero a biotita, intensamente migmatizado, de coloração rósea-avermelhada, rico em feldspato potássico e paleossoma de quartzo, biotita e granada. Em termos estruturais apresenta-se intensamente dobrado e afetado por uma intensa tectônica tangencial que atuou na região. No mercado externo os blocos brutos, são negociados na faixa de US\$ 500,00/m³. Os ensaios dos índices físicos e tecnológicos do Granito Frevo são listados na Tabela III.

3. CONCLUSÕES

A utilização das rochas ornamentais pressupõe o conhecimento das características intrínsecas do material assim como aquelas do meio onde estas serão aplicadas. Desta forma a escolha adequada do litotipo é função da composição mineralógica, textura, porosidade e densidade da rocha e também de propriedades mecânicas.

Os principais ensaios adotados no Brasil para a qualificação das rochas ornamentais direcionados ao mercado interno ou externo são: petrografia, índices físicos (densidade, porosidade, e absorção d'água), dilatação térmica linear, desgaste abrasivo, impacto de corpo duro, resistência à flexão (módulo de ruptura), resistência à compressão uniaxial, congelamento e degelo conjugado à compressão. A Tabela IV apresenta os valores limites propostos por Frazão & Farjallat (1996).

Tabela IV. valores sugeridos por Frazão & Farjallat (1996).

Propriedades	Valores sugeridos por Frazão & Farjallat
Densidade (Kg/m ³)	2.550
Porosidade aparente (%)	< 1,0
Absorção aparente (%)	< 0,4
Velocidade de Propagação de Ondas (m/s)	4000
Dilatação Térmica Linear (10 ³ /mm °C)	12,0
Desgaste Amsler (mm)	1,0
Compressão Uniaxial (MPa)	100,0
Flexão (módulo de ruptura) (MPa)	10,0
Módulo de deformabilidade estático	30,0
Impacto de corpo duro (m)	0,40

Comparando os valores observados nas tabelas I, II e III com aqueles propostos por Frazão & Farjallat (1996), e considerando-se a composição mineralógica da rocha, indica-se a seguir as possíveis aplicações para os dez litotipos considerados neste trabalho. De acordo com a Tabela I,

conclui-se que o granito Marrom Imperial é pouco resistente à compressão, apresenta valor razoável para a resistência à tração, absorve pouca água. Pode ser utilizado em pisos onde haja pouca circulação de pessoas (alto valor para o desgaste Amsler), paredes, mobílias. Não recomendável em locais onde se utilizam muitos agentes químicos, produtos de limpeza, como cozinha, banheiros e áreas externas, devido à sua composição mineralógica. Indicado como revestimento interno para áreas secas.

Em relação ao “granito” “Red Brown” é indicado como revestimento em ambientes internos, como áreas íntimas, área social e mobília. Oferece uma moderada resistência ao impacto, fator desejável em ambientes com intensa trafegabilidade. Não recomendada a sua aplicação em áreas úmidas como, banheiro e cozinha, uma vez que apresenta um elevado índice de absorção d’água, pois sua composição mineralógica favorece a alterabilidade do mesmo. O “granito” “Sunset Red” apresenta baixo índice de absorção d’água, excelente resistência ao impacto de corpo duro; os resultados do desgaste Amsler indicaram uma dureza mediana a elevada, aplicável em locais de tráfego moderado. Pode ser utilizado, porém com algumas restrições, para aplicação em pavimentação tanto interna como externa. Quanto ao Samba “Red” é indicado em ambientes internos e externos, uma vez que seu índice de absorção d’água é baixo, resistente a choque térmico, podendo ser utilizado em locais onde ocorrem oscilações de temperatura, como áreas externas.

Quanto ao granito Vermelho Ventura, em função de suas características tecnológicas, pode ser aplicado como revestimento interno e externo, fachadas, mobílias, pisos, paredes, etc. Apresenta baixo índice de absorção d’água, o que dificulta o processo de alteração apesar de ser constituído por minerais suscetíveis a alterações. O granito Vermelho Ipanema apresenta valores de absorção d’água acima do recomendado, é uma rocha resistente à compressão, à flexão, resistente às mudanças de temperatura. Pode ser aplicada em ambientes internos, em pisos, paredes, nas áreas sociais. Não se recomenda aplicá-la em cozinha e em ambientes externos, devido à mesma apresentar um índice moderado em absorção d’água, para isso, deve-se levar em consideração o clima de região. O granito Amarelo Ipanema está dentro do limite de absorção d’água, porosidade moderada, pouca resistência à compressão, e boa resistência à tração. Pode ser aplicada em ambientes internos, onde não haja umidade excessiva, a fim de evitar alterações mineralógicas. Pode ser aplicado também onde haja constante circulação de pessoas, como área social. Indicada como revestimento em áreas íntimas, mobílias, paredes.

O granito Salmão Lagoa apresenta uma porcentagem moderada da absorção d’água, conseqüentemente sua porosidade é mais elevada, baixa resistência à compressão. Indicada como revestimento em ambientes internos, aonde haja moderada circulação de pessoas, pode ser aplicada nas áreas íntimas, social, mobílias, rodapés. Evitar áreas úmidas, como banheiro, cozinha e em áreas externas. Quanto ao granito Rosa Imperial, ele absorve pouca água, conseqüentemente é pouco poroso, apresenta considerável resistência à compressão e à tração. Sua aplicação é indicada em ambientes internos e externos, como pisos, paredes, fachadas, mobílias, etc. O granito Frevo tem baixa porosidade e absorção, tem excelente resistência à compressão e tração. É indicado como revestimento de ambientes internos e externos em pisos, paredes, mobílias, fachadas, etc. Apresenta características estético-decorativo, tipo mosaico, etc.

As propriedades físicas e mecânicas das rocas de Pernambuco, comparadas àquelas propostas por Frazão & Farjallat (1996), atestam materiais de boa qualidade: podem ser utilizados em pisos de alta trafegabilidade; elevada resistência mecânica; as baixas absorção e porosidade indicam sua adequação a lugares úmidos observando, entretanto a composição mineralógica.

4. REFERÊNCIAS

CHIODI FILHO, C. – Situação e Perspectivas Brasileiras no Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento. In: Simpósio Brasileiro de Rochas Ornamentais; Seminário de Rochas Ornamentais do Nordeste, 2001. Salvador. Anais. Rio de Janeiro: CETEM; SGM, 2001. CD-ROM.

FRAZÃO, E. B.; FARJALLAT, J. E. S. Proposta de especificação para rochas silicáticas de revestimento. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 8, 1996, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ABGE, 1996, p. 369-380.

MARANHÃO, R. J. L. Principais Depósitos Minerais do Brasil, Vol. 4. Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, Brasília – DF, p. 437- 454, 1991.

MENDES, V.A., Estudo geoestrutural do maciço de granito vermelho frevo Sertânia, PE, dissertação, UFPE, Recife, 2008.

MENDES, V.A; PAIVA, I. P. Condicionamento Geológico das Ocorrências de Rochas Ornamentais das Folhas Garanhuns e Belém do São Francisco In: III Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, Recife, 2002, p. 99-112.

SOUZA, V. C., “Diagnóstico do setor de rochas ornamentais e de revestimento do estado de Pernambuco”, dissertação, UFPE, Recife, 2008.

KÁLIX, T.M.F., Estudo de caracterização tecnológica com ênfase em alterabilidade dos tipos comerciais do “granito” Marrom Imperial, dissertação, UFPE, Recife, 2011.

www.abirochas.com.br, acesso em 26/02/2013.