

Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo

Projeto Geologia e Recursos
Minerais do Estado do Espírito Santo



Autores
Ruben Sardou Filho
Gerson Manoel M. Matos
Vanildo Almeida Mendes
Edgar R. H. de Figueiredo Iza

2013

ATLAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

**Projeto Geologia e Recursos Minerais
do Estado do Espírito Santo**

BRASÍLIA
2013



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Diretoria de Geologia e Recursos Minerais
Departamento de Recursos Minerais
Divisão de Minerais e Rochas Industriais

Programa Geologia do Brasil

PROJETO GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Edison Lobão
Ministro de Estado

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Carlos Nogueira da Costa Junior
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor-Presidente
Roberto Ventura Santos
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
Antônio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças
Francisco Valdir Silveira
Chefe do Departamento de Recursos Minerais
Reginaldo Alves dos Santos
Chefe do Departamento de Geologia
Ernesto von Sperling
Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação
Ruben Sardou Filho
Chefe da Divisão de Rochas e Minerais Industriais
Gerson Manoel Muniz de Matos
Chefe da Divisão de Economia Mineral e Geologia Exploratória

ATLAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Autores

RUBEN SARDOU FILHO

GERSON MANOEL MUNIZ DE MATOS

VANILDO ALMEIDA MENDES

EDGAR ROMEO HERRERA DE FIGUEIREDO IZA

BRASÍLIA

2013



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

PROJETO GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL – DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS E DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
Francisco Valdir Silveira
Reginaldo Alves dos Santos

COORDENAÇÃO TÉCNICA – DIVISÃO DE MINERAIS E ROCHAS INDUSTRIAIS E DIVISÃO DE ECONOMIA MINERAL E GEOLOGIA EXPLORATÓRIA
Ruben Sardou Filho
Gerson Manoel Muniz de Matos

COORDENAÇÃO LOGÍSTICA OPERACIONAL
Ruben Sardou Filho
Gerson Manoel Muniz de Matos

EQUIPE EXECUTORA

Geoprocessamento e Modelagem de Dados Espaciais
Edgar Romeo Herrera de Figueiredo Iza

Amostragem
Ruben Sardou Filho
Gerson Manoel Muniz de Matos
Vanildo Almeida Mendes
Edgar Romeo Herrera de Figueiredo Iza
Isao Shintaku

Colaboração
Elvis Martins Oliveira
Ricardo Gallart
Valter Salino Vieira

Auxiliares Operacionais
Bruno Lauritzen Silva de Oliveira
Lupe da Motta Carvalho da Silveira

CAPA
Edgar Romeo Herrera de Figueiredo Iza
Washington José Ferreira Santos

REVISÃO FINAL
Ruben Sardou Filho
Gerson Manoel Muniz de Matos
Vanildo Almeida Mendes
Edgar Romeo Herrera de Figueiredo Iza
Isao Shintaku
Elvis Martins Oliveira
Marcos Luiz do Espírito Santo Quadros

PUBLISHER
José Márcio Henriques Soares

EDIÇÃO DO PRODUTO
Departamento de Relações Institucionais e Divulgação
Ernesto von Sperling

Divisão de Marketing e Divulgação
José Márcio Henriques Soares

Divisão de Geoprocessamento
João Henrique Gonçalves – SIG/GEOBANK

Coordenação da Revisão Bibliográfica
Roberta Pereira da Silva de Paula

Organização, Preparo e Controle da Editoração Final
Alan Düssel Schiros

Editoração para Publicação
UNIKA Editora

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Sardou Filho, Ruben.
Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo / Ruben Sardou Filho ... [et al.] ... – Escala 1:400.000. – Brasília : CPRM, 2013. 1 atlas (1 DVD)

ISBN 978-85-7499-189-4

1.Geologia econômica – Atlas – Brasil – Espírito Santo. 2.Rochas ornamentais – Atlas – Brasil – Espírito Santo. I.Título.

CDD 553.6098152

ÍNDICE PARA CATÁLOGO SISTEMÁTICO

1.Rochas Ornamentais: Atlas

TIRAGEM

500 exemplares

Copyright 2013

Direitos exclusivos para esta edição: CPRM

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser armazenada ou reproduzida por qualquer meio sem autorização expressa por escrito da CPRM.

APRESENTAÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM) tem a grata satisfação de disponibilizar aos Capixabas, à Comunidade Técnico-Científica e aos Empresários do Setor Mineral o Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo, mais um produto do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, do Governo Federal, como parte do Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo inserido no Programa de Levantamentos Geológicos do Brasil.

Este trabalho concentra informações geológicas que permitiram definir ambientes favoráveis à ocorrência de rochas ornamentais, basicamente ao longo da entidade geológica reconhecida como Província Mantiqueira, a qual encerra uma geodiversidade amplamente favorável da existência de jazimentos de rochas ornamentais de alta cotação, no exigente mercado internacional. O produto final é apresentado sob a forma de texto explicativo em formato PDF e impresso, acompanhado de banco de dados geológicos, catálogo dos litótipos em produção, estruturado em sistema de informações geográficas (SIG).

Na execução deste Projeto foram desenvolvidos levantamentos geológicos e análise dos dados das ocorrências minerais, contidas no geobank, além dos resultados obtidos, por ocasião do cadastramento realizado, junto às empresas, os quais permitiram um detalhamento técnico e tecnológico desses estudos.

Com este trabalho, o estado do Espírito Santo conta com mais um instrumento para atrair novos investimentos na pesquisa de rochas ornamentais, item muito importante na economia do estado, facilitando e direcionando o planejamento dos novos investimentos, o que agrega importância ao presente estudo.

Este lançamento propicia a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, dar continuidade à política governamental, que vem desenvolvendo em todas as regiões do país e cujo objetivo é o de proporcionar o incremento do conhecimento geológico, seja com os levantamentos geológicos, hidrogeológicos e geofísicos básicos, ou com trabalhos temáticos a exemplo deste projeto, contribuindo dessa forma, para o desenvolvimento regional e subsidiando a formulação de políticas públicas e apoio nas tomadas de decisão de investimentos.

É importante destacar, o empenho de todos os atores para a consecução desse trabalho e a relevância das parcerias do Governo Federal com os Estados, não só para a geração de produtos geocientíficos, mas como importante ferramenta de uma efetiva política nacional de geologia, coordenada e articulada pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, através do Serviço Geológico do Brasil - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO
Diretor - Presidente
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

ROBERTO VENTURA SANTOS
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

PREFÁCIO

O setor de rochas ornamentais do Brasil ocupa uma posição de destaque internacional contribuindo com a produção e exportação de rochas com características estéticas e tecnológicas extremamente competitivas em nível mundial.

O estado do Espírito Santo é o principal polo produtor e exportador de rochas do país possuindo centenas de unidades de beneficiamento de altíssima produtividade. Esta posição de destaque é consequência de um conjunto de fatores, tais como, infraestrutura portuária e ferroviária, proximidade com os grandes centros consumidores do país, incentivo fiscal, oferta de mão-de-obra, aglomeração espontânea de empresas do setor, etc. Estas variáveis contribuíram sobremaneira para consolidar a posição do estado como referência mundial na produção e comercialização de rochas ornamentais.

Apesar de sua posição de destaque no cenário nacional e internacional o estado do Espírito Santo ainda não possuía um produto que resumisse sua importância e destacasse o amplo portfólio de produtos produzidos atualmente.

Com o propósito de preencher essa lacuna o Serviço Geológico do Brasil/ Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM) elaborou o presente Atlas, o qual integra e atualiza o conhecimento a cerca dos principais materiais produzidos fornecendo informações sobre parâmetros tecnológicos, características estéticas, frentes de lavra, municípios produtores, além de dados sobre produção, exportação, infraestrutura, etc.

A concorrência e a disputa por novos nichos de mercado tem incentivado a busca de novos produtos com características diferenciadas. Os resultados aqui apresentados têm como objetivo constituir uma referência técnica e mercadológica para consumidores e produtores nacionais e internacionais assim como contribuir para um maior desenvolvimento e ampliação de negócios não só embasados em critérios estéticos, mas também em parâmetros tecnológicos.

AGRADECIMENTOS

O Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/ CPRM), expressa sinceros agradecimentos aos profissionais, que gentilmente atenderam a solicitação da coordenação do Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo, colaborando no fornecimento de informações por ocasião dos trabalhos de campo, disponibilizando dados e, em alguns casos, materiais de seu próprio portfólio, que contribuíram sobremaneira para a consolidação dos resultados alcançados.

Merecem destaque especial:

- Sindicato das Indústrias de Rochas Ornamentais, Cal e Calcário do Estado do Espírito Santo - SINDIROCHAS – ES
- Centro tecnológico do Mármore e Granito - CETEMAG
- Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais – CENTROROCHAS
- Centro de Tecnologia Mineral – CETEM
- Empresariado do Setor Mineral de Rochas Ornamentais do ES.
- Consultorias especializadas do estado do Espírito Santo.
- Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais – ABIROCHAS
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT

RESUMO

Este atlas apresenta informações sobre as variedades de rochas ornamentais produzidas no estado do Espírito Santo e resulta do levantamento sistemático realizado junto às empresas mineradoras e beneficiadoras de rochas ornamentais instaladas no território capixaba no período de 2011-2013. Para tanto foram considerados materiais de minas ativas e inativas, tendo sido desenvolvido sob a égide do Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo.

Trata-se de um estudo temático realizado com foco principal na identificação e catalogação das variedades de produtos pétreos ornamentais existentes no estado, sendo levantadas paralelamente suas características geológicas e tecnológicas, formas de ocorrências dos depósitos minerados, aspectos fisiográficos, procedimentos operacionais de lavra como metodologias utilizadas para o seu desenvolvimento, tecnologias de corte e beneficiamento de rochas, características dos produtos comercializados e dados econômicos.

O atlas é composto por sete capítulos: o primeiro apresenta informações sobre clima, relevo, hidrografia e vegetação, além de dados socioeconômicos do estado; o segundo faz uma abordagem elucidativa sobre os conceitos emitidos sobre rochas ornamentais e de revestimento, de sua nomenclatura usual no mercado e significado geológico; o terceiro capítulo faz uma associação entre os tipos de rochas controladas por fatores geológicos, tectônicos ou outros fatores atuantes e os distintos materiais ornamentais deles derivados; o quarto capítulo apresenta breves considerações sobre o contexto geológico e tectônico-estrutural da área abrangida pelo estado; o capítulo cinco discorre sobre as características geológicas dos sítios produtores e potenciais dos materiais compilados no atlas; o sexto capítulo apresenta a metodologia de lavra e beneficiamento de materiais pétreos ornamentais; o capítulo sete discute o cenário técnico-econômico brasileiro e mundial do setor de rochas ornamentais. Por fim é apresentado o catálogo de rochas ornamentais consolidado do estado do Espírito Santo, integrado por pranchas dos materiais cadastrados, contendo localização, elementos básicos de geologia, foto da ocorrência ou frente de lavra, imagem da superfície polida da rocha, e os resultados dos ensaios de caracterização tecnológica.

ABSTRACT

This atlas presents informations about the variety of dimension stones produced in the Espírito Santo State, and it is the result of the systematic survey conducted among the producing and processing dimension stones companies within the territory of the State during the period 2011-2013, considering materials from active and inactive mines, and developed under the aegis of the Geology and Mineral Resource of the State of Espírito Santo project (Brazil).

It is a thematic study performed with the primary focus on the identification and cataloguing of the variety of dimension stones products existing in the State, being raised alongside its geological and technological characteristics, forms of occurrence of mined deposits, physiographic features, operational procedures of mining as methodology used for the development, and technology for cutting stones, characteristic of the commercialized products and economic data.

The atlas consists of seven chapters: the first chapter provides information about climate, topography, hydrography, and vegetation, besides socioeconomic data of the state; the second one makes an elucidative approach about the concepts issued on dimension and coating stones and its usual nomenclature in the market along with its geological meaning; the third chapter is an association between the type of rocks controlled by geological, tectonic, or other influencing factors, and the different materials derived from them; the fourth one presents small considerations about the geological and tectonic-structural context of the area covered by the state; chapter five discusses the geological characteristics of the production locations and the potential of the materials compiled in the atlas; the sixth chapter presents the guidelines of the mining and processing methodology of dimension stones; chapter number seven discusses the technical-economic scenery of the dimension stone sector of Brazil and the world. Finally, it is presented the consolidated catalog of dimension stones of the Espírito Santo State, containing the localization, basic geological elements, photo of the occurrences or the mining front, images of the polished surface of the stone, and the result of the technological characterization tests.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 17 |
| 1 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS..... | 19 |
| 1.1 RELEVO..... | 21 |
| 1.2 CLIMA..... | 22 |
| 1.3 VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA..... | 22 |
| 1.4 LITORAL..... | 22 |
| 1.5 DEMOGRAFIA..... | 23 |
| 1.6 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO..... | 23 |
| 1.7 ATIVIDADE INDUSTRIAL..... | 23 |
| 1.8 TRANSPORTES..... | 23 |
| 1.9 ENERGIA..... | 24 |
| 1.10 PETRÓLEO E GÁS NATURAL..... | 24 |
| 2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES..... | 25 |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE ROCHAS ORNAMENTAIS..... | 28 |
| 2.1.1 PETROGRAFIA MICROSCÓPICA..... | 28 |
| 2.1.2 ÍNDICES FÍSICOS..... | 29 |
| 2.1.3 DESGASTE AMSLER..... | 29 |
| 2.1.4 RESISTÊNCIA MECÂNICA À COMPRESSÃO UNIAXIAL..... | 29 |
| 2.1.5 RESISTÊNCIA MECÂNICA À COMPRESSÃO UNIAXIAL APÓS GELO E DEGELO..... | 29 |
| 2.1.6 RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO..... | 29 |
| 2.1.7 COEFICIENTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR..... | 29 |
| 2.1.8 RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE CORPO DURO..... | 29 |
| 3 TIPOLOGIA DAS ROCHAS ORNAMENTAIS..... | 31 |
| 3.1 TIPOS DE DEPÓSITOS E MODO DE OCORRÊNCIA..... | 33 |
| 4 CONTEXTO GEOLÓGICO..... | 35 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS DOS DEPÓSITOS..... | 41 |
| 5 POTENCIALIDADES..... | 43 |
| 5.1 GRANITOS..... | 45 |
| 5.2 EXÓTICOS OU MOVIMENTADOS..... | 47 |
| 5.3 MÁRMORES..... | 49 |
| 5.4 OUTRAS VARIEDADES..... | 50 |

| | |
|---|------------|
| 6 LAVRA E BENEFICIAMENTO | 51 |
| 6.1 LAVRA..... | 53 |
| 6.1.1 MÉTODOS DE LAVRA | 53 |
| 6.1.1.1 LAVRA EM BANCADAS ALTAS | 53 |
| 6.1.1.2 LAVRA EM BANCADAS BAIXAS | 53 |
| 6.1.1.3 LAVRA POR DESABAMENTO | 54 |
| 6.1.1.4 LAVRA EM MATAÇÕES..... | 54 |
| 6.1.2 TECNOLOGIAS DE LAVRA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO | 54 |
| 6.2 TECNOLOGIAS DE BENEFICIAMENTO UTILIZADAS NO ESPÍRITO SANTO..... | 57 |
| 6.2.1 SERRAGEM NOS TEARES | 58 |
| 6.2.2 SERRAGEM EM TALHA-BLOCOS..... | 59 |
| 6.2.3 ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES | 59 |
| 7 ASPECTOS MERCADOLÓGICOS..... | 63 |
| 7.1 EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS | 66 |
| 7.2 O SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO | 67 |
| 7.3 PRODUÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO BRASIL E NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO..... | 68 |
| 7.4 EXPORTAÇÕES DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO | 69 |
| 7.5 PERSPECTIVAS ATUAIS DO SETOR BRASILEIRO DE PRODUTOS PÉTREOS | 69 |
| 7.6 ESPÍRITO SANTO, UM EXCELENTE LUGAR PARA SE PRODUZIR ROCHAS ORNAMENTAIS..... | 70 |
| 7.7 ROTA DO MÁRMORE E DO GRANITO – UMA ROTA DE BONS NEGÓCIOS | 70 |
| 7.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 71 |
| 8 CATÁLOGO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO..... | 73 |
| SIGLAS..... | 347 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 349 |

Introdução

As rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, rochas lapídeas, rochas dimensionais e materiais de cantaria, abrangem os tipos litológicos que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados através de esquadreamento, polimento, lustro, etc. Seus principais campos de aplicação incluem tanto peças isoladas, como esculturas, tampas e pés de mesa, balcões, arte funerária em geral, quanto edificações, destacando-se, nesse caso, os revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, etc. O setor de rochas ornamentais é destaque na economia capixaba, respondendo por cerca de 10% do PIB estadual e pela geração de aproximadamente 130 mil empregos (20 mil diretos e 110 mil indiretos).

De acordo com o Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais – CENTROROCHAS o setor de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo encerrou o ano de 2012 com US\$ 797,8 milhões em exportações, um crescimento de 14,6% se comparado ao período anterior. Atualmente a produção capixaba representa mais de 70% das exportações brasileiras de rochas, contribuindo sobremaneira para o crescimento econômico e social desta unidade federativa.

Mais de 90% dos investimentos do parque industrial brasileiro neste segmento são realizados no estado do Espírito Santo, o qual constitui uma referência mundial em mármore e granito sendo líder absoluto na produção nacional de rochas, apresentando grande potencial geológico, detectado e desenvolvido por meio de investimentos em pesquisas, tecnologias de extração e beneficiamento.

Os dados apresentados neste Atlas são resultados de uma pesquisa realizada em todo o estado do Espírito Santo, onde foram visitadas mais de uma centena de minas, entre ativas e inativas, nas quais foram obtidas informações relativas às características geológicas e morfológicas dos afloramentos e dos diversos produtos comercializados, além da obtenção/conformação das coordenadas geográficas, caracterização petrográfica e dos ensaios tecnológicos dos litótipos explorados. Também foram verificadas as diversas metodologias adotadas no que concerne à lavra e beneficiamento, além do ciclo de produção das pedreiras. Este último envolve etapas, que vão desde os procedimentos para corte de volumes primários de rochas dos afloramentos (maciços e grandes matacões), passando pelo tombamento de painéis verticais (filões ou pranchas), quando realizados em maciços, até a obtenção de

blocos comerciais (esquadreamento) e sua movimentação e carregamento.

METODOLOGIA DO TRABALHO

A sistemática de trabalho empregada na elaboração do Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo obedeceu à metodologia previamente traçada pela DIMINI/DIEMGE e aprovada pelo DEREM, a qual constou inicialmente da compilação e integração das informações geológicas disponíveis, das ocorrências de rochas ornamentais conhecidas e contidas no Banco de Dados da CPRM – GEOBANK, da ABIROCHAS, do IPT e dados obtidos nos trabalhos de campo, por meio de informações coletadas juntamente às empresas e consultorias técnicas especializadas.

No contexto geral, a elaboração deste trabalho constou de uma execução desdobrada em 03 (três) fases inter-relacionadas:

A primeira fase compreendeu o levantamento dos dados geológicos e aerogeofísicos disponíveis no estado do Espírito Santo, seguida da consulta aos elementos contidos nos bancos de dados da CPRM, ABIROCHAS e do IPT e de consulta às empresas produtoras de blocos e beneficiadoras de rochas ornamentais localizadas no estado do Espírito Santo. Esta etapa constou ainda do levantamento dos dados petrográficos, geológicos e tecnológicos das rochas exploradas, além da preparação das bases cartográficas e geológicas na escala 1:400.000, seguida da elaboração de um banco de dados preliminar, o qual propiciou o planejamento das ações futuras.

A segunda fase correspondeu à etapa de elaboração dos trabalhos de campo, quando foi realizado o cadastramento das ocorrências conhecidas, estudos de detalhe nos principais tipos trabalhados, seguido da visita a empresas produtoras, além da coleta de amostras para elaboração de estudos petrográficos. Com o objetivo de atualizar os dados produtivos do setor procedeu-se visita ao SINDIROCHAS-ES, CETEMAG, CETEM-ES e ao CENTROROCHAS.

Ainda nesta fase foram identificadas cerca de 1.024 variedades de materiais (folders e catálogos de empresas, publicações existentes e informações verbais), que após a realização de minuciosa análise, observou-se na realidade, tratar-se em grande parte de variedades oriundas de outras unidades federativas, principalmente Minas Gerais e Bahia. Outro fato observado refere-se a repetição do mesmo

material comercializado com denominações distintas, fazendo este número reduzir-se para 170, dos quais 120 foram efetivamente considerados para ilustração em pranchas.

A terceira fase compreendeu a integração, reavaliação, interpretação e consolidação dos dados técnicos e demais parâmetros de cunho geológico coletados nas etapas anteriores. A estrutura final do atlas compreende 120 pranchas, distribuídas em 120 folhas (frente e verso), contemplando os diversos tipos de materiais catalogados. As imagens dos materiais foram obtidas por meio de escaneamento das diversas amostras coletadas, visando obter-se uma resolução de alto padrão. Também foi elaborada a versão definitiva do banco de dados do projeto, o qual deverá ser disponibilizado em ambiente SIG.

O referido atlas constitui um documento eminentemente ilustrativo e explicativo, objetivando divulgar a nível nacional e internacional o potencial mercadológico das rochas ornamentais detectadas no estado do Espírito Santo e propiciar a atração de novos investimentos neste setor.

CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

Os resultados alcançados neste trabalho são bastante significativos e reforçam a expectativa positiva que norteou a formatação deste estudo e a sua importância na divulgação do setor de rochas ornamentais do estado Espírito Santo.

Convém salientar, que o estado apresenta uma geodiversidade extremamente favorável a existência de jazimentos de rochas com fins ornamentais, desde os tipos ditos comuns, quanto aos materiais considerados nobres e de altíssima cotação no exigente mercado internacional de produtos pétreos. Este documento pretendeu alcançar a totalidade do universo de rochas produzidas, permitindo assim a visualização do real potencial das rochas ornamentais do estado.

O presente trabalho poderá ser complementado futuramente com a elaboração de novos estudos, que propiciem a partir do conhecimento geológico atualizado a elaboração de um mapa de potencialidades para rochas ornamentais do estado do Espírito Santo. O mesmo terá por finalidade fornecer ao setor produtivo informações geológicas confiáveis sobre a ambiência dos depósitos de rochas ornamentais, os tipos passíveis de serem detectados no território estadual e, sobretudo orientar o direcionamento de capitais na pesquisa e lavra de novos jazimentos.

A horizontal band with a granite-like texture in shades of brown, tan, and grey. The texture is composed of small, irregular speckles and veins.

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E SÓCIO-ECONÔMICOS

Capítulo 1

Capítulo 1

Aspectos Fisiográficos e Socioeconômicos

O estado do Espírito Santo constitui uma das 27 unidades federativas do Brasil. Está localizado na região sudeste e tem como limites o oceano Atlântico a leste, a Bahia a norte, Minas Gerais a oeste e noroeste e o estado do Rio de Janeiro a sul, ocupando uma área de 46.077,519 km². É o quarto menor estado do país, ficando à frente apenas dos estados de Sergipe, Alagoas e Rio de Janeiro.

Sua capital é a cidade de Vitória, e sua maior cidade é Serra, fazendo do estado, ao lado de Santa Catarina, o único entre os estados brasileiros no qual a capital estadual não é a cidade mais populosa. Outros importantes municípios são Aracruz, Cariacica, Cachoeiro de Itapemirim, Colatina, Guarapari, Linhares, São Mateus, Viana e Vila Velha. O gentílico do estado é capixaba ou espírito-santense.

Na figura 1.1 visualiza-se a divisão desta unidade federativa, em 10 regiões incluindo os limites municipais.

Na tabela 1.1 tem-se a relação das 20 cidades mais importantes do estado do Espírito Santo incluindo as suas populações.



Figura 1.1 – Microregiões administrativas do estado do Espírito Santo (modificado da Secretaria Estadual de Economia e Planejamento).

| Posição | Cidade | População |
|---------|-------------------------|-----------|
| 1º | Vila Velha | 419.853 |
| 2º | Serra | 416.028 |
| 3º | Cariacica | 354.615 |
| 4º | Vitória | 353.626 |
| 5º | Cachoeiro de Itapemirim | 209.878 |
| 6º | Linhares | 141.254 |
| 7º | Colatina | 112.431 |
| 8º | São Mateus | 110.453 |
| 9º | Guarapari | 106.582 |
| 10º | Aracruz | 83.152 |
| 11º | Viana | 65.887 |
| 12º | Nova Venécia | 46.262 |
| 13º | Barra de São Francisco | 40.883 |
| 14º | Castelo | 34.900 |
| 15º | Marataízes | 34.591 |
| 16º | Santa Maria do Jetibá | 34.178 |
| 17º | São Gabriel da Palha | 32.264 |
| 18º | Domingos Martins | 31.946 |
| 19º | Itapemirim | 31.208 |
| 20º | Afonso Cláudio | 31.003 |

Tabela 1.1 - Censo 2011 das cidades mais populosas do estado do Espírito Santo (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE).

1.1 RELEVO

A maior parte do estado do Espírito Santo caracteriza-se como um planalto, parte do maciço Atlântico. A altitude média varia de seiscentos a setecentos metros, com topografia bastante acidentada, constituída por terrenos proterozóicos, onde são comuns os picos isolados, denominados pontões e os pães-de-açúcar. Na região fronteira com Minas Gerais, transforma-se em área serrana, com altitudes superiores a mil metros na região onde se eleva a Serra do Caparaó ou da Chibata. Neste local, se ergue um dos pontos culminantes do Brasil, o Pico da Bandeira, com 2.890 m (foto1.1).

De forma mais esquemática, pode-se compor um quadro morfológico do relevo em cinco unidades: a baixada litorânea, formada por extensos areais, praias e restingas; os tabuleiros areníticos, faixa de terras planas com cerca de cinquenta metros de altura, que se ergue ao longo da baixada com uma escarpa abrupta, voltada para leste; os morros e maciços isolados, que despontam no litoral e, em alguns locais, dão origem a costas rochosas, cujas reentrâncias formam portos naturais, como a Baía de Vitória; as planícies aluviais (várzeas), ao longo



Foto 1.1 – Orla de Ubu, Anchieta – ES.

dos rios, que às vezes terminam em formações deltaicas, tendo como exemplo a embocadura do Rio Doce; a serra, rebordo oriental do Planalto Brasileiro, com uma altura média de setecentos metros, coroada por maciços montanhosos, entre os quais se destaca a Serra do Caparaó.

Ao contrário do que ocorre nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, onde constitui um escarpamento quase contínuo, no estado do Espírito Santo o rebordo do planalto apresenta-se como zona montanhosa muito recortada pelo trabalho dos rios, que nela abriram profundos vales. A partir do centro do estado para norte, esses terrenos perdem altura e a transição entre as terras baixas do litoral e as terras altas do interior vai se fazendo mais lenta, até alcançar o topo do planalto no estado de Minas Gerais. Dessa forma, ao norte do Rio Doce, a serra é substituída por uma faixa de terrenos acidentados, mas de altura reduzida, em meio aos quais despontam picos que formam alinhamentos impropriamente denominados serras.

1.2 CLIMA

Ocorrem no estado do Espírito Santo dois tipos principais de climas, o tropical chuvoso e o mesotérmico úmido. O primeiro domina nas terras baixas e caracterizam-se por temperaturas elevadas durante todo o ano e médias térmicas superiores a 22 °C. Já o segundo é o clima mesotérmico úmido, sem estação seca, que ocorre na região serrana do sul do estado. Caracteriza-se por temperaturas baixas no inverno (média do mês mais frio abaixo de 18 °C).

1.3 VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

Quanto à vegetação, a floresta tropical, conhecida como Mata Atlântica, revestiu outrora todo o território estadual. Com as sucessivas devastações que sofreu, extinguiu-se quase completamente na parte sul do estado, área de ocupação mais antiga. Nesta porção do estado a busca de solos virgens por parte dos agricultores e a extração de lenha e de madeira de lei determinaram a proliferação de campos de cultura, pastagens artificiais e capoeiras. Apenas no norte do estado, onde ainda se desenvolve o processo de ocupação humana, podem ser encontradas

algumas reservas florestais. A serra do Caparaó, local outrora revestido pela Mata Atlântica, hoje está totalmente devastada, e só apresenta vegetação campestre acima dos mil metros de altitude.

Os principais rios do estado são, de norte para sul, o Itaúnas, o São Mateus, o Doce e o Itapemirim, que correm de oeste para leste, isto é, da serra para o litoral. O mais importante deles é o Doce, que nasce em Minas Gerais e divide o território espírito-santense em duas partes quase iguais. Em seu delta formam-se numerosas lagoas, das quais a mais importante é a de Juparanã.

1.4 LITORAL

O litoral capixaba mostra-se rochoso ao sul, com falésias de arenito, e também na parte central, com grandes morros e afloramentos graníticos a beira mar. O litoral sul-central é bastante recortado com muitas enseadas e baías protegidas por rochas e afloramentos rochosos a beira mar (foto 1.2). É arenoso ao norte, com praias cobertas por uma vegetação rasteira e extensas dunas, principalmente em Itaúnas e Conceição da Barra. A 1.140 km da costa, em pleno Oceano Atlântico, encontram-se a Ilha da Trindade (12,5 km²) e as Ilhas de Martim Vaz, situadas a 30 km de Trindade. Essas ilhas estão sob a administração do estado do Espírito Santo.

O estado possui um litoral mais recortado no centro-sul, e mar aberto no norte, o que faz a maior



Foto 1.2 – Aspecto geral do Pico da Bandeira, ponto culminante do estado do Espírito Santo e terceiro mais alto do Brasil.

parte das ilhas se concentrarem na parte central do estado. Ao todo, existem 73 ilhas localizadas na costa do estado, sendo 50 localizadas na capital Vitória.

1.5 DEMOGRAFIA

Segundo o censo demográfico realizado pelo IBGE, em 2010, o estado do Espírito Santo possuía 3.512.672 habitantes, sendo o décimo quarto estado mais populoso do Brasil, representando 1,8% da população brasileira. Segundo o mesmo censo, 1.729.670 habitantes eram homens e 1 783.002 habitantes eram mulheres. Ainda segundo o mesmo censo, 2.928.993 habitantes viviam na zona urbana e 583.679 na zona rural. Em dez anos, o estado do Espírito Santo registrou uma taxa de crescimento populacional de 13,59%.

Nos últimos anos, o crescimento da população urbana intensificou-se muito, ultrapassando o total da população rural. Segundo a estimativa de 2000, 67,78% dos habitantes viviam em cidades. Dois municípios capixabas mantêm o pomerano como segunda língua oficial (além do português), são eles: Vila Pavão e Santa Maria de Jetibá.

A densidade demográfica no estado é de 76,23 hab/km², sendo a sétima maior do Brasil e com uma densidade comparada à Malásia. A distribuição da população estadual é desigual, apresentando maior concentração na região serrana, no interior. Nessa área, a densidade demográfica atinge a média de 50 hab/km² e a ultrapassa no extremo sudoeste. A Baixada Litorânea, faixa que acompanha o litoral, apresenta quase sempre densidades inferiores à média estadual. Apenas nas proximidades de Vitória observa-se uma pequena área com mais de 50 hab/km². A parte norte da baixada litorânea é a menos povoada do estado. Seis municípios (Vila Velha, Serra, Cariacica, Vitória, Cachoeiro de Itapemirim e Linhares) cerca de 45% da população do Espírito Santo.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) do estado, considerado médio pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), é de 0,802, sendo o sétimo maior do Brasil e o terceiro maior da Região Sudeste. O município com o maior IDH é Vitória, capital do estado, com um valor de 0,856, enquanto Água Doce do Norte, situado na Mesorregião do Noroeste Espírito-Santense, tem o menor valor (0,659).

1.6 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Na economia do estado do Espírito Santo, têm destaque a agricultura, a pecuária e a mineração. Na produção agrícola, destacam-se a cana-de-açúcar, a laranja, o coco-da-bahía e o café. Na atividade pecu-

ária o rebanho ultrapassa 1,8 milhão de cabeças de gado e na avicultura, aproximadamente 9,2 milhões de aves. Na mineração há reservas importantes de granito para fins ornamentais, além da extração de gás natural e petróleo. O parque industrial do estado do Espírito Santo abriga indústrias químicas, metalúrgicas, alimentícias, de papel e celulose.

O subsolo do estado é rico em minerais, incluindo petróleo. Há consideráveis reservas de calcário, mármore, manganês, ilmenita, bauxita, zircônio, monazitas e terras raras, embora nem todas em exploração. No extrativismo mineral, destaca-se a exploração, na área de Cachoeiro de Itapemirim, de reservas de mármore, calcário e dolomita.

O sistema rodoviário se organiza a partir da BR-101, que corta o Espírito Santo de norte a sul, margeando o litoral. O estado possui 30,1 mil km de estradas de rodagem.

De desenvolvimento mais recente são a silvicultura e a fruticultura, com aproveitamento para conservas de frutas e a produção de celulose, destacando-se nessa última atividade alguns projetos de reflorestamento, que poderão compensar em parte o desmatamento sofrido pelo estado.

1.7 ATIVIDADE INDUSTRIAL

Nos centros urbanos da capital e de Cachoeiro de Itapemirim concentram-se praticamente todas as principais unidades da indústria de transformação capixaba. Na grande Vitória localizam-se as indústrias siderúrgicas: Companhia Ferro e Aço de Vitória, usina de pelotização de minério de ferro da Companhia Vale do Rio Doce; madeireira, têxtil, de louças, café solúvel, chocolate e frigorífica. No vale do rio Itapemirim, desenvolvem-se indústrias de cimento, de açúcar e álcool e de conservas de frutas.

Salienta-se que na região sul do estado, mas precisamente no polo de Cachoeiro do Itapemirim e Castelo acha-se instalado o maior parque para processamento industrial de rochas ornamentais do país, sendo o estado responsável por grande parte das exportações brasileiras de produtos pétreos beneficiados.

1.8 TRANSPORTES

No estado do Espírito Santo existe apenas um aeroporto administrado pela Infraero, o Aeroporto Eurico de Aguiar Salles (Vitória), além dos aeroportos de Baixo Guandu/Aimorés, Cachoeiro de Itapemirim, Guarapari, Linhares e Tancredo de Almeida Neves (São Mateus), que são de responsabilidade das suas respectivas administrações municipais.

A Estrada de Ferro Vitória-Minas escoia minério de ferro de Itabira (MG) até o porto de Tubarão, e volta com carvão para siderurgia. Também faz transporte de passageiros e carga geral no vale do rio Doce. A Ferrovia Centro-Atlântica serve ao sul do estado e comunica Vitória com o estado do Rio de Janeiro. As principais rodovias são a BR-101, que corta o estado de norte a sul, pelo litoral, e a BR-262, que liga Vitória a Belo Horizonte (MG) e ao extremo oeste do país. Outras rodovias importantes são a BR-482, que atravessa Alegre e Jerônimo Monteiro e entronca com a BR-101 no distrito de Saфра; a BR-342, que liga Ecoporanga a Nova Venécia, no norte do estado; e a BR-381, que liga o município de São Mateus ao município de São Paulo, passando por Nova Venécia e Barra de São Francisco.

O estado possui dois portos, ambos na capital: o cais comercial de Vitória e o porto de exportação de minério de ferro de Tubarão.

1.9 ENERGIA

Atualmente a situação energética do estado do Espírito Santo é de confiabilidade, por se conectar ao Sistema Interligado Sul/Sudeste/Centro-oeste através de um anel de transmissão. O estado produz 33% de suas necessidades, importando, conseqüentemente, 67% da energia requerida de FURNAS Centrais Elétricas S.A. As concessionárias de distribuição de energia elétrica operando no estado do Espírito Santo são a Espírito Santo Centrais Elétricas S/A (Escelsa) e Empresa Luz e Força Santa Maria (ELFSM).

Com seu franco desenvolvimento, expansão e a crescente demanda por fontes energéticas que sustentem de maneira consistente este processo, o estado do Espírito Santo vem utilizando como fonte de energia alternativa a energia eólica.

1.10 PETRÓLEO E GÁS NATURAL

Nos últimos anos, o estado do Espírito Santo vem se destacando na produção de petróleo e gás natural. Com várias descobertas realizadas, principalmente pela Petrobras, o estado saiu da quinta posição no ranking brasileiro de reservas, em 2002, para se tornar a segunda maior província petrolífera do país, com reservas totais de 2,5 bilhões de barris. São extraídos cerca de 140 mil barris diários. Os campos petrolíferos se localizam tanto em terra quanto em mar, em águas rasas, profundas e ultraprofundas, contendo óleo leve e pesado e gás não associado.

Dentre os destaques da produção está o campo de Golfinho, localizado a norte do estado, com reserva de 450 milhões de barris de óleo leve, considerado o mais nobre. O primeiro módulo de produção do local já está em operação, e o segundo deve iniciar a operação até o final deste ano. Há ainda os campos de Jubarte, Cachalote, Baleia Franca, Baleia Azul, Baleia Anã, Caxaréu, Mangangá e Pirambu, que fazem parte do denominado Parque das Baleias, no Sul, que somam uma reserva de 1,5 bilhão de barris. O estado do Espírito Santo é, atualmente, responsável por 40% das notificações de petróleo e gás natural do Brasil, conforme levantamento da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) desde sua criação, em janeiro de 1998.

A indústria de petróleo no estado do Espírito Santo possibilita o pagamento de royalties relacionados à exploração de petróleo e gás natural aos municípios nos quais estão localizados os campos produtores e as instalações das empresas.

A close-up photograph of a granite surface, showing a complex pattern of brown, tan, and black mineral grains. The texture is rough and crystalline.

CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Capítulo 2

Capítulo 2

Conceitos e Definições

De acordo com as especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, rochas ornamentais constituem materiais naturais, extraídos a partir de pedreiras sob a forma de blocos e/ou em placas, cortados de forma variada e beneficiados por meio de esquadrejamento, polimento, lustro, apicoamento ou flameamento (Frasca, 2001). São aplicados normalmente na arquitetura, notadamente na decoração de ambientes, como peças isoladas, na confecção de mesas, balcões, pias e arte funerária. Outro campo de aplicação de emprego bastante promissor é na indústria da construção civil na condição de revestimento interno e externo de fachadas laterais, pisos, soleiras, colunas e pilares.

Em termos genéticos as rochas podem ser classificadas em ígneas, sedimentares e metamórficas. As rochas ígneas ou magmáticas resultam da cristalização do magma em diferentes profundidades da crosta terrestre, quando estas rochas são consolidadas na superfície são denominadas vulcânicas ou extrusivas. As rochas ditas sedimentares são originadas pela precipitação química ou deposição detrítica dos produtos oriundos da desagregação, erosão e transporte de rochas preexistentes e acumuladas em bacias deposicionais. As denominadas rochas metamórficas constituem litologias transformadas pela ação dos agentes de deformação, metamorfismo regional e de contato de rochas preexistentes (ígneas e sedimentares) situadas em diferentes níveis da crosta.

Em termos comerciais as rochas ornamentais são classificadas em granitos e mármore. Como granitos são genericamente agrupadas as rochas silicáticas, tais como: granitos, granodioritos, sienitos, gnaisses, metaconglomerados, migmatitos, monzonitos, xistos e etc. Os mármore englobam lato sensu as rochas carbonáticas, tanto sedimentares, quanto metamórficas. Têm-se também outros tipos litológicos incluídos no campo das rochas ornamentais, tais como: quartzitos, metarenitos, serpentinitos e ardósias, muito importantes setorialmente.

Do ponto de vista comercial as rochas ornamentais podem ser agrupadas em homogêneas e movimentadas. As litologias ditas homogêneas ou isotrópicas constituem litótipos destituídos de orientação preferencial de seus constituintes minerais e são bastante empregadas, como material de revestimento em obras da construção civil. As rochas ditas movimentadas são anisotrópicas, foliadas e mostram, em sua grande maioria, aspecto multicolorido e desenhos

interessantes devido à deformação tectônica geradora de sua foliação, sendo por isto mais utilizada em peças e ambientes isolados ou em decoração de detalhes.

A cor ou padrão cromático constitui o principal atributo para a quantificação comercial de uma rocha, seguido do seu aspecto textural e desenho de suas estruturas. De acordo com estas características os materiais pétreos são enquadrados como: comuns, clássicos e excepcionais. Os denominados comuns ou de batalha constituem tipos de largo emprego como material de revestimento na construção civil. Neste tipo enquadram-se os materiais cinza a cinza-esbranquiçados, os beges e os róseos. Os considerados clássicos compreendem as rochas que não sofrem influência do modismo e incluem os chamados mármore brancos, vermelhos, amarelos e negros, além dos denominados granitos brancos, marons, negros, verdes e vermelhos. No que diz respeito aos materiais excepcionais, os mesmos são utilizados em peças isoladas e no revestimento de pequenas áreas, neste grupo enquadram-se os mármore azuis, violetas e verdes, além dos chamados granitos azuis, amarelos multicoloridos, metaconglomerados multicoloridos e pegmatitos também multicores. Na figura 2.1 tem-se a variedade cromática de alguns tipos de rochas extraídas no estado do Espírito Santo.

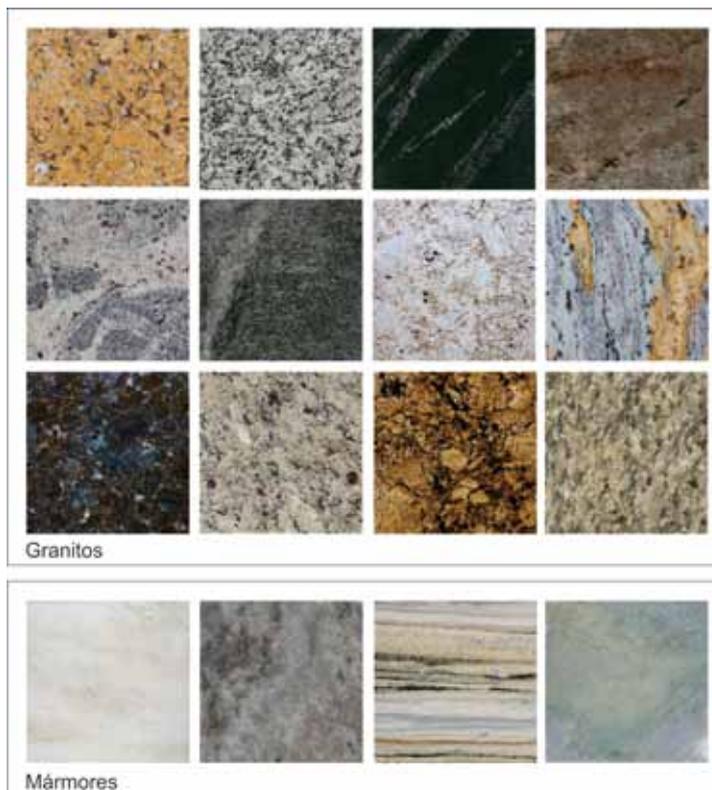


Figura 2.1 – Variedades de cores de alguns tipos de granitos e mármore do estado do Espírito Santo.

Em termos exploratórios os blocos extraídos das pedreiras apresentam um volume situado entre 5 a 8 m³ havendo excepcionalmente blocos com 12 m³. Salienta-se, porém, que materiais tidos como excepcionais, de alto valor comercial como os chamados granitos azuis, permitem o aproveitamento de blocos com até 1m³ de volume.

Outra classificação também utilizada nos meios comerciais é a que diferencia os materiais, em produtos de acabamento especial e os de superfícies naturais. Com base nesta sistemática os materiais obtidos a partir da extração de blocos e serragem de chapas que sofreram polimento, lustro, apicoamento ou flameamento constituem materiais de acabamento especial, enquanto os produtos comercializados com as superfícies naturais, obtidos a partir de dilapidação mecânica e esquadreamento de placas são denominados de produtos com acabamento simples.

Têm-se ainda as rochas ornamentais ditas naturais formadas por materiais folheados ou placosos, tipo quartzitos, gnaisses, ardósias, filitos e calcários (Pedra Cariri), os quais são extraídos sob a forma de placas com cerca de 5 a 10 cm de espessura e dimensões variáveis em função das condições geológicas das jazidas e das oscilações do mercado. Após a extração estes materiais são serrados de forma padronizada, em disco diamantado, sendo empregados normalmente em pisos.

2.1 CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE ROCHAS ORNAMENTAIS

Atualmente, as rochas ornamentais constituem um dos principais materiais utilizados como revestimentos verticais (paredes e fachadas) e horizontais (pisos) de exteriores e de interiores de edificações. As rochas ornamentais respondem pela proteção das estruturas e dos substratos contra o intemperismo e agentes degradadores, domésticos e industriais, além de exercerem funções estéticas únicas.

A versatilidade do uso e aplicação associado ao incremento do comércio nacional e internacional observado ao longo das últimas décadas, aliado na sua maioria ao desconhecimento por parte dos especificadores das características físico-mecânicas das rochas, tem propiciado em algumas situações, o uso equivocado ou inadequado de tais materiais. No geral a má utilização ou aplicação dos materiais pétreos pode diminuir significativamente a vida útil do material ou mesmo inutilizá-lo de forma que a troca imediata do produto seja inevitável.

Os ensaios tecnológicos em rochas para revestimento envolvem, atualmente, diversos procedimentos laboratoriais com o objetivo de se obter parâmetros químicos, físicos, mecânicos e petrográficos que orientarão a escolha e a correta aplicação e utilização desses materiais na construção civil.

É importante destacar que grande parte dos problemas identificados nas obras, associados às rochas ornamentais, poderiam ser prevenidos avaliando-se apenas os parâmetros tecnológicos das rochas, assim como as especificações de argamassas e as técnicas adequadas de fixação, rejuntamento e selantes.

Portanto tais ensaios objetivam balizar mais precisamente os campos de aplicação dos materiais, segundo os padrões normatizados exigidos pelos grandes compradores e dessa forma devem ser levados em consideração desde a lavra, beneficiamento e principalmente na comercialização (compra/venda) e durante todo o período de utilização do produto. Estes procedimentos aumentam sobremaneira a vida útil da rocha eliminando ou diminuindo significativamente problemas com manchas, fissuras, oxidação, alteração química, polimento, etc.

Os principais conjuntos de normas, nem sempre equivalentes em suas especificações, são definidos pelas seguintes associações: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), American Society for Testing and Materials (ASTM), Deutsch Institut für Normung (DIN), Association Française de Normalization (AFNOR), Asociación Española de Normalización (AENOR), British Standard (BS), Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), European Norm (EN), etc, (Frasca, 2001).

Hoje existem diversos ensaios tecnológicos, entretanto alguns são conhecidos como os mais importantes e ajudam a definir um padrão de qualidade ao material, são eles: análise petrográfica, índices físicos (densidade, porosidade aparente e absorção d'água), teste de desgaste Amsler, compressão uniaxial ao natural, resistência à flexão em três pontos e quatro pontos, e coeficiente de dilatação térmica linear. Outros testes complementam os respectivos ensaios e são igualmente úteis como, por exemplo, resistência a compressão, ensaios de compressão uniaxial após gelo e degelo e resistência ao impacto de corpo duro.

A seguir serão descritos os principais ensaios tecnológicos apresentados por este trabalho para cada tipo de rocha, são eles:

2.1.1 PETROGRAFIA MICROSCÓPICA

A análise microscópica da rocha fornece informações sobre os constituintes minerais, classificação petrográfica e sua natureza. Os resultados obtidos por este ensaio podem auxiliar a identificar minerais, feições micro estruturais ou outros aspectos litológicos que possam comprometer a resistência mecânica e química, e conseqüentemente afetar a durabilidade e estética da rocha. Os procedimentos de análise são realizados com auxílio de microscópio ótico petrográfico, sob luz transmitida, e para tanto são utilizadas seções delgadas das amostras de rocha.

2.1.2 ÍNDICES FÍSICOS

Os índices físicos avaliam as propriedades relacionadas à densidade (kg/m^3), porosidade aparente (%) e absorção d'água (%). Os resultados permitem avaliar, indiretamente o estado de coesão e alteração das rochas. A porosidade, por exemplo, exibe uma clara relação direta com a resistência físico-mecânica da rocha, ou seja, quanto maior a porosidade menor a resistência físico-mecânica da rocha. Por sua vez a absorção d'água indica a possibilidade de a rocha permitir a infiltração de líquidos. A massa específica aparente (densidade) permite fazer inferências sobre a resistência físico-mecânica da rocha. Este último ensaio permite calcular, com mais precisão, o peso individual das placas especificadas no projeto da edificação.

2.1.3 DESGASTE AMSLER

O ensaio de desgaste Amsler indica claramente a redução de espessura (mm) que as placas de rocha apresentam após um percurso abrasivo, por exemplo, de 1.000 m. O abrasivo é essencialmente areia quartzosa e procura simular, em laboratório, a solicitação por atrito devido ao tráfego de pessoas ou veículos e em termos práticos está intimamente relacionado à perda de brilho das superfícies polidas. Desta forma é particularmente importante para seleção de materiais destinados ao revestimento de pisos.

2.1.4 RESISTÊNCIA MECÂNICA À COMPRESSÃO UNIAXIAL

Este ensaio mede a tensão por compressão necessária para provocar a ruptura da rocha, quando submetida a esforços compressivos. O objetivo principal é avaliar a resistência da rocha quando utilizada como elemento estrutural e dessa forma obter uma indicação da integridade física e robustez da rocha. Esse ensaio é essencial para todas as possíveis aplicações de uma rocha de revestimento (superfícies verticais, pisos, degraus, tampos, etc.).

2.1.5 RESISTÊNCIA MECÂNICA À COMPRESSÃO UNIAXIAL APÓS GELO E DEGELO

Consiste em submeter a amostra a 25 ciclos de congelamento e de degelo e verificar a eventual queda de resistência por meio da execução de ensaios de compressão uniaxial ao natural e após os ensaios de congelamento e degelo. Constitui um ensaio recomendado para as rochas ornamentais que se destinam à exportação para países de clima temperado, nos quais é importante o conhecimento prévio da susceptibilidade da rocha a este processo de alteração. Salienta-se que o resultado desde ensaio tem ligação inversa com o índice de porosidade da rocha, pois quanto maior este índice menor será

o valor de resistência mecânica da rocha após o ciclo de gelo e degelo.

2.1.6 RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO

A flexão por carregamento em três pontos, ou ainda, módulo de ruptura, ou mesmo ensaio de resistência à tração na flexão, determina a tensão (MPa) que provoca a ruptura da rocha quando submetida a esforços flexores. Neste caso é possível avaliar sua aptidão para uso em revestimento, ou elemento estrutural, e também fornece um parâmetro indicativo de sua resistência à tração. Assim como no índice de compressão, a resistência à flexão é indicativa da sanidade e robustez da rocha. Os valores indicam a tensão máxima de flexão que a rocha suporta e influencia no cálculo da espessura e dimensões das placas externas. Nos ensaios tecnológicos obtidos juntos as empresas pode-se constatar que este tipo de ensaio é o mais efetivamente utilizado no estado, muito embora exista a prática de utilização do ensaio de resistência à flexão em 4 pontos, que é particularmente importante para o dimensionamento de placas a serem utilizadas no revestimento de fachadas com uso de sistemas de ancoragem metálica para a sua fixação.

2.1.7 COEFICIENTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR

Este parâmetro é obtido ao se submeter às rochas a variações de temperatura em um intervalo entre 0° e 50°C . A ideia é simular as condições de amplitude térmica extremas em que um determinado material possa ser submetido especialmente quando aplicado em ambientes externos. É substancialmente importante para o dimensionamento do espaçamento das juntas em revestimentos. Portanto, o coeficiente de dilatação térmica auxiliará a definir o espaçamento mínimo entre as chapas do revestimento de forma a evitar seu contato, a compressão lateral e consequente fissura das chapas. Notadamente aqueles materiais com maiores coeficientes de dilatação exigirão um maior espaçamento entre as placas e a especificação de argamassas flexíveis e adequada fixação.

2.1.8 RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE CORPO DURO

O ensaio tecnológico de resistência ao impacto de corpo duro é obtido através da determinação da altura de queda de um corpo sólido que provoca ruptura do corpo de prova em forma de placas. É um indicativo da tenacidade da rocha. É recomendado para o revestimento de interiores, pisos e degraus ou na forma de tampos de mesa e bancadas. Salienta-se que quanto menor for o valor menos resistente ao choque será o material.

A close-up photograph of a granite surface, showing a complex pattern of brown, tan, and dark spots. The texture is rough and crystalline.

TIPOLOGIA DAS ROCHAS ORNAMENTAIS

Capítulo 3

Capítulo 3

Tipologia das Rochas Ornamentais

Os jazimentos de rochas ornamentais acham-se controlados por fatores de cunho geológico, tectônico, e em certos casos fisiográficos, atuantes em cada região. Portanto, para o perfeito conhecimento e estudo de uma jazida devem-se levar em consideração, o contexto litoestratigráfico e tectônico-estrutural da área a ser prospectada, assim como a sua ambiência geológica. Estes fatores interferem diretamente na formação e modo de ocorrência das rochas, na tipologia, aspecto cromático, estruturação da rocha, formato e dimensões do corpo, bem como no método de lavra a ser adotado, (Mendes, 2002).

Para o setor de rochas ornamentais a denominação “granito” abrange genericamente as litologias ricas em silicatos, englobando desde o granito propriamente dito, quanto os, granodioritos, gabros, sienitos, monzonitos, dioritos, charnockitos, gnaisses, migmatitos, xistos, quartzitos metaconglomerados, calcissilicáticas e milonitos.

Do ponto de vista petrográfico as rochas cristalinas ditas magmáticas, quer sejam plutônicas ou vulcânicas, quando possuem mais de 65% de sílica (SiO_2) são consideradas como ácidas (leucocráticas), de cores claras, e neste campo posicionam-se os granitos e granodioritos. Quando o teor de SiO_2 situa-se no intervalo entre 50 a 65% classificam-se como intermediárias (mesocráticas) de cores acinzentadas, exemplificadas pelos sienitos. As rochas cujo teor em sílica situa-se entre 40% a 50% são consideradas básicas ou máficas (melanocráticas), e no geral apresentam coloração escura. Os denominados granitos pretos situam-se neste campo, sendo caracterizados por gabros e dioritos. Quando o teor em sílica situa-se abaixo de 40% as rochas são classificadas como ultramáficas compreendendo o campo dos eclogitos, peridotitos e serpentinitos, podendo gerar depósitos de rochas para fins ornamentais de tonalidades escuras, notadamente nas cores preta e verde-escura.

No que concerne às rochas cristalinas ditas metamórficas, tais como metaconglomerados, quartzitos, gnaisses e migmatitos, a forma de ocorrência pode variar desde bolsões a lentes, até grandes unidades de amplitude regional, resultantes da ação dos processos metamórficos atuantes em determinada região.

No caso das grandes unidades geológicas aflorantes, como os terrenos gnáissico-migmatíticos, o condicionamento para a formação dos jazimentos é determinado essencialmente pela mineralogia que define a cor do litótipo e pela ação dos eventos tectônicos que imprime o padrão estrutural da rocha. Tal tipologia controla a formação dos jazimentos

dos materiais ditos movimentados, passíveis de serem encontrados nos terrenos paleoproterozoicos e neoproterozoicos do estado do Espírito Santo.

Quando estes materiais são submetidos à ação de forte intemperismo químico a alteração da biotita, por vezes da granada e a descoloração dos feldspatos imprime a rocha uma coloração amarelada, o que resulta na formação dos depósitos dos denominados granitos amarelos. Quanto aos granitos amarelos homogêneos destituídos de foliação, a sua origem resulta da ação do intemperismo químico sobre granitos à biotita neoproterozoicos não deformados relacionados ao ciclo Brasileiro.

As rochas ditas carbonáticas abrangem calcários, travertinos e dolomitos, sendo o mármore o seu correspondente metamórfico. A grande maioria das rochas calcáreas tem origem biológica ou biodetrítica formando-se em ambientes marinhos pela deposição de conchas e esqueletos de outros organismos. Quando os processos deposicionais da precipitação direta de carbonatos ocorrem em ambientes continentais, determinam a formação de rochas não fossilíferas como os travertinos e margas. Os calcários são essencialmente constituídos por calcita e dolomita e apresentam como impurezas argilominerais, quartzo, micas, anfibólios, matéria orgânica e sulfetos. Devido às impurezas mostram uma ampla variedade de cores e como consequência das condições geológicas locais visualizam-se diferentes texturas e desenhos.

No caso dos calcários cristalinos catalogados no estado do Espírito Santo, as tipologias dos jazimentos associam-se em sua grande maioria ao tipo lenticular havendo, porém casos de depósitos relacionados à forma estratiforme, exemplificados pelos mármore Branco Esmeralda e Azul Acqua Marina, localizados no município de Cachoeiro do Itapemirim - ES.

3.1 TIPOS DE DEPÓSITOS E MODO DE OCORRÊNCIA

A extração de blocos canteirados de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo é feita em jazimentos a céu aberto, associados a maciços rochosos (*stocks*, batólitos, etc.) ou a grandes praças de matacões (foto 3.1). Em muitos casos a lavra se inicia nos matacões dispostos no terreno constituindo uma praça, em seguida evolui, para a lavra em maciço através de bancadas, onde é formada a pedreira propriamente dita, cuja altura, disposição das bancadas e profundidade variam em função do condicionamento geológico de cada jazida.



Foto 3.1 – Frente de lavra em matacões.

Os depósitos em matacões são consequência da ação dos processos de intemperismo químico e físico atuando sobre maciços fraturados, onde a praça de matacões se forma com pouco movimento de massa. No caso dos depósitos em maciço, a jazida tem como principal determinante os condicionantes litológicos locais associados aos fatores geomorfológicos responsáveis pela formação do relevo no local da ocorrência, aliada às características físico-químicas da rocha e aos parâmetros geotectônicos intervenientes na sua formação (foto 3.2).

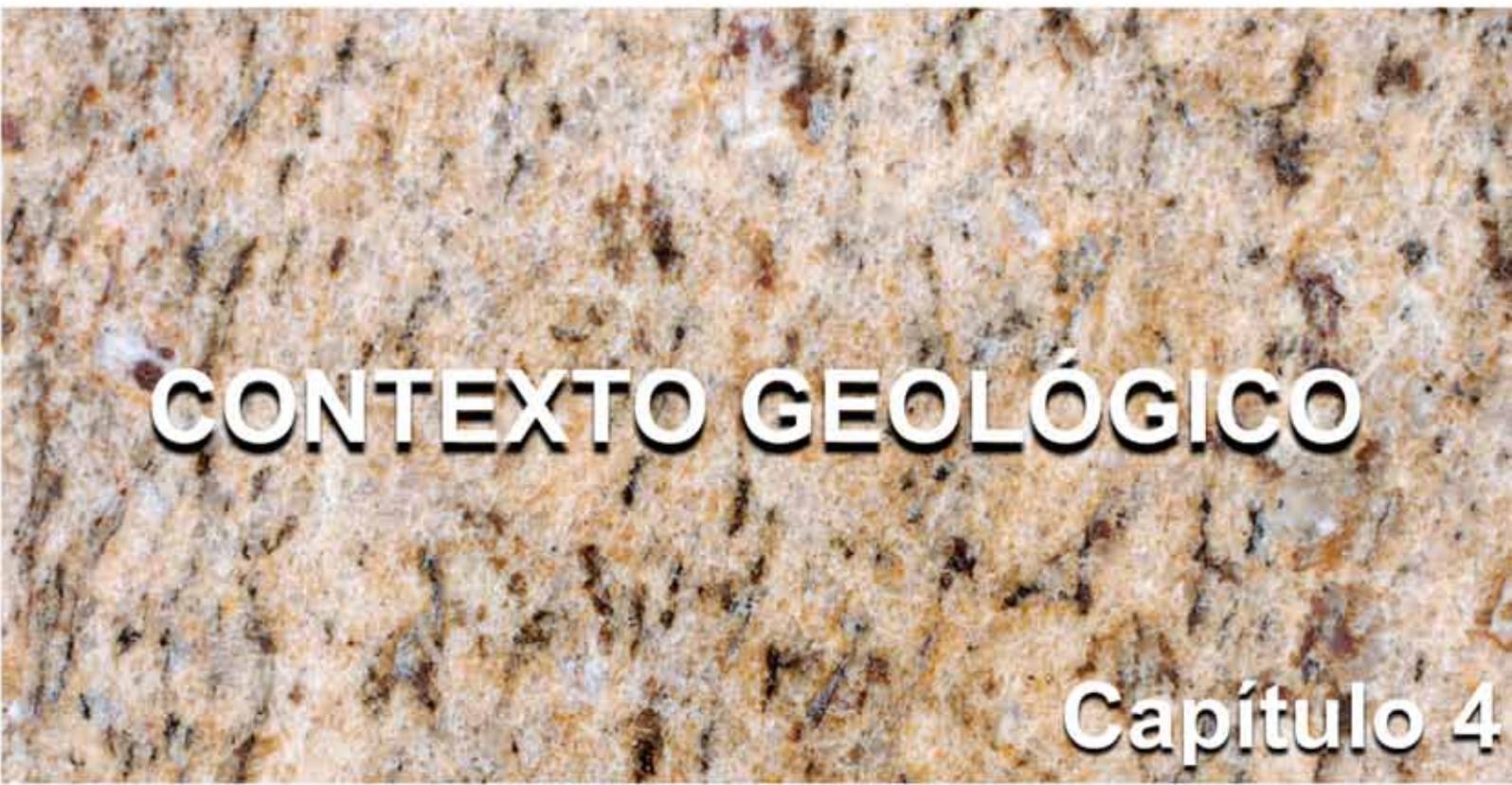
Salienta-se que os maciços podem se apresentar destituídos de capamento mostrando grandes dimensões aflorantes. Em certos casos, em função das características químicas, físicas e mecânicas das rochas, os maciços mostram-se com pequenas dimensões aflorantes, com o restante capeado pela cobertura de solo eluvial, às vezes solo argiloso escuro quando resulta da ação do intemperismo químico atuante por sobre as rochas de natureza máfica e ultramáfica.

No caso dos materiais máficos, comercialmente

denominados de granitos pretos, em função do valor nominal do litótipo o maciço deste tipo de rocha pode ser lavrado com a ausência de desníveis topográficos, com os trabalhos de lavra realizados abaixo do *datum* topográfico do local da ocorrência. Neste caso os trabalhos de exploração serão realizados somente, após a retirada da cobertura eluvial, dando-se início as operações de lavra abaixo do nível de solo que recobre a área a ser trabalhada.



Foto 3.2 – Frente de lavra em maciço, através do sistema de bancadas. Na porção frontal, observa-se a foliação e o baixo nível de fraturas da rocha.

A close-up photograph of a granite surface, showing a complex pattern of brown, tan, and grey mineral grains. The texture is rough and crystalline.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Capítulo 4

Capítulo 4

Contexto Geológico

Durante os últimos trinta anos a região sudeste do Brasil, incluindo o estado do Espírito Santo (figura 4.1), foi palco de uma série de trabalhos de mapeamento geológico sistemático efetuado por diversos órgãos de pesquisa, notadamente pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que vem promovendo a atualização do Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo na escala 1:400.000 (Vieira et. al., 2013, no prelo).



Figura 4.1 – Mapa de localização do estado do Espírito Santo.

Em termos tectono-estrutural o estado do Espírito Santo acha-se inserido no Sistema Orogênico Mantiqueira (Almeida, 1977), Orógeno Araçuá (Pedrosa – Soares et. al., 2001) o qual constitui uma entidade geotectônica de idade neoproterozoica estruturada na direção NNE – SSW, bordejando a porção leste do Craton do São Francisco (figura 4.2). Esta entidade é constituída por um cinturão de rochas metamórficas, dobradas e em parte migmatizadas, incluindo suítes granitóides de idades e natureza composicional diversas, atestando distintos eventos magmáticos ao longo de sua evolução orogênica.

O embasamento cristalino capixaba encerra uma história geológica que se estende do Paleoproterozoico ao Recente, incluindo eventos neoproterozoicos relacionados à Orogênese Brasileira e posteriormente afetados durante o Fanerozoico, quando da formação das coberturas sedimentares cenozoicas. Em termos tectônicos o “interland” estadual é subdividido nos seguintes compartimentos: fragmentos de crosta inferior, rochas

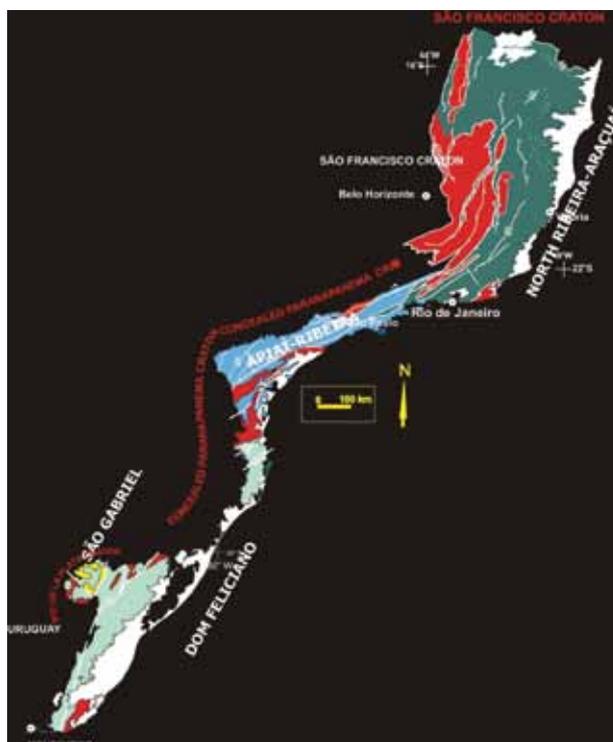


Figura 4.2 - Sistema Orogênico Mantiqueira a 500 Ma (extraído de Silva et al., 2005)

do Orógeno Araçuá e das suítes intrusivas relacionadas ao arco Rio Doce, capeadas em parte pelas coberturas de idade fanerozoica disposta na sua porção leste.

Relacionados aos eventos datados do Neoproterozoico tem-se como rochas mais antigas os paragneisses (foto 4.1) e os gnaisses movimentados de coloração amarelo dourada, os quais compõem o Complexo Nova Venécia (figura 4.3), constituídos por silimanita-granada-cordierita gnaisses bandados bem foliados, contendo intercalações calcissilicáticas, quartzíticas e anfíbolíticas. São formados por níveis escuros apresentando biotita, cordierita e granada em alternância com leitos ricos em mi-



Foto 4.1 – Aspecto da mina do “Granito Blue Brasil” lavrado a partir de paragneisses ricos em cordierita do Complexo Nova Venécia (município de Rio Bananal. Fonte: Baltazar et al, 2010).

nerais félsicos de composição quartzito-feldspática. Nas zonas migmatizadas ocorrem transposição de estruturas estromáticas para núcleos mais homogêneos, diatexíticos.

No estado do Espírito Santo, a granitogênese associada ao Orógeno Araçuai está representada pelos seguintes estágios orogênicos: pré-orogênico, pré-a sin-orogênico, sin-a tardi-orogênico, tardi-orogênico e pós-orogênico. No que concerne às rochas graníticas relacionadas ao estágio pré-a sin-orogênico do ciclo Brasileiro, as unidades intrusivas presentes no embasamento estão representadas por rochas das suítes Carlos Chagas, Ataléia, Montanha, compostas por granitos resultantes de fusão parcial. As três primeiras suítes são relacionadas a um magmatismo do tipo S, sincolisional em regime compressional, enquanto a Suíte Aimorés é relacionada a um plutonismo tipo I, pós-orogênico, ligado a uma tectônica extensional.

A Suíte Carlos Chagas (foto 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5) é formada por leucogranitóides pouco foliados, peraluminosos a calcioalcalinos de alto K, incluindo tipos de textura porfirítica e equigranular, além de corpos da Suíte Montanha, interpretados como sendo corpos de granitos enriquecidos em minerais máficos, especificamente biotita, e de biotita-granada granito indeformado. Esta suíte é constituída por rochas de composição predominantemente granítica a sienogranítica e mais raramente monzogranítica, sendo comum à presença de enclaves ricos em biotita com dimensões variando de centimétricas a decimétricas. Compreende rochas de cor branca a cinza – esbranquiçada, e de granulação média a grossa, apresentando foliação milonítica em várias exposições, realçada pelo alinhamento da biotita, que aparece formando delgados níveis descontínuos. Sua mineralogia inclui quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio, contendo biotita e granada como principais minerais acessórios.



Foto 4.2- Aspecto da foliação milonítica em granada-biotita granito da Suíte Carlos Chagas.



Foto 4.3 - Alinhamento de fenocristais de feldspatos por fluxo magmático em biotita-granada granito da Suíte Carlos Chagas.



Foto 4.4- Enclaves de granada-biotita gnaisses envolvidos por leucogranitos da Suíte Carlos Chagas.



Foto 4.5 - Visão de outro ponto do mesmo afloramento da foto 4.4 mostrando zonas mais homogeneizadas entre as duas rochas, que constituem o principal alvo da lavra, Barra de São Francisco.

Regionalmente a Suíte Carlos Chagas constitui uma unidade muito extensa e relativamente homogênea em termos composicionais (figura 4.4). Em

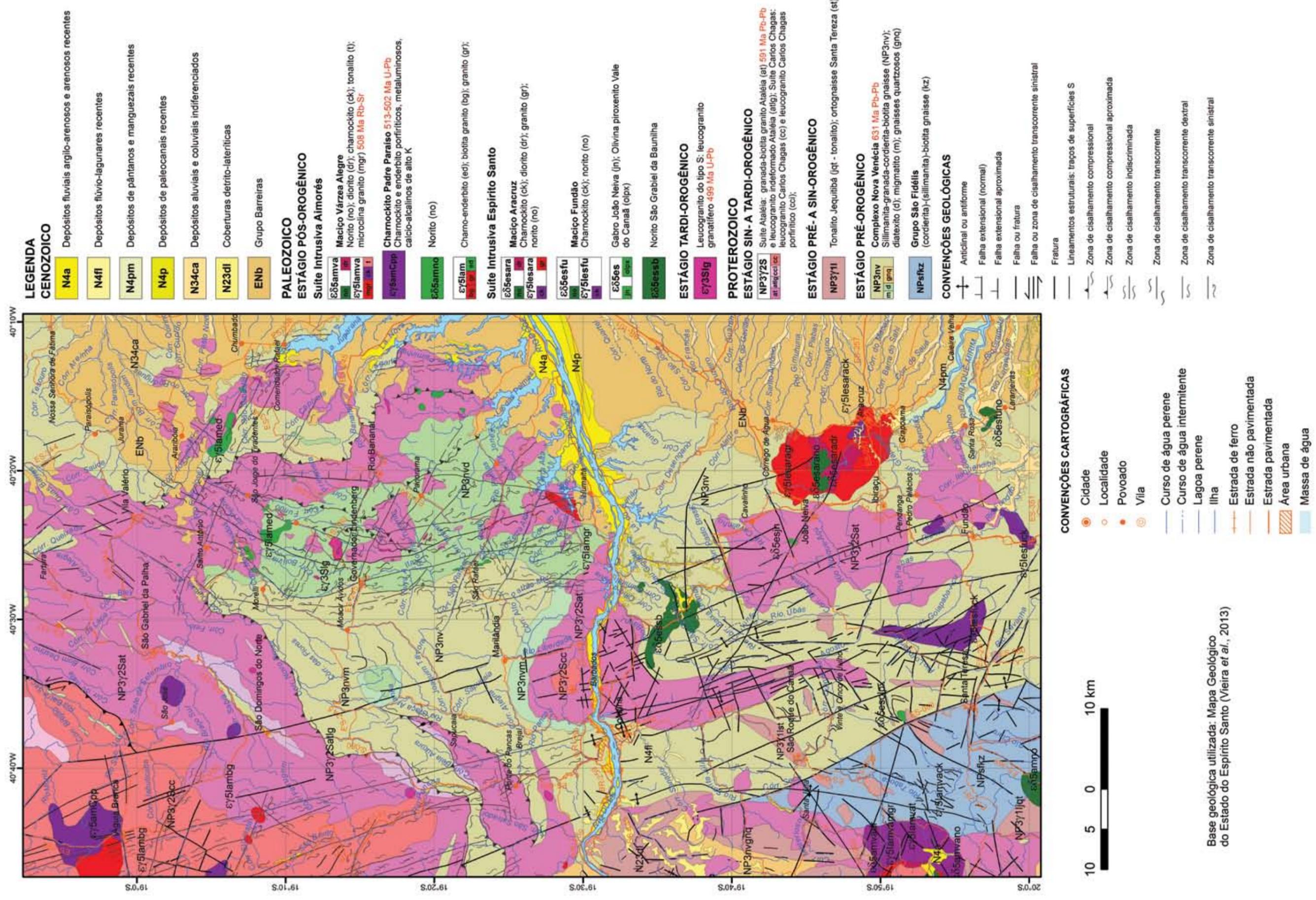


Figura 4.3 – Mapa geológico da porção central do estado do Espírito Santo, escala 1:400.000 (Vieira et al. 2013)

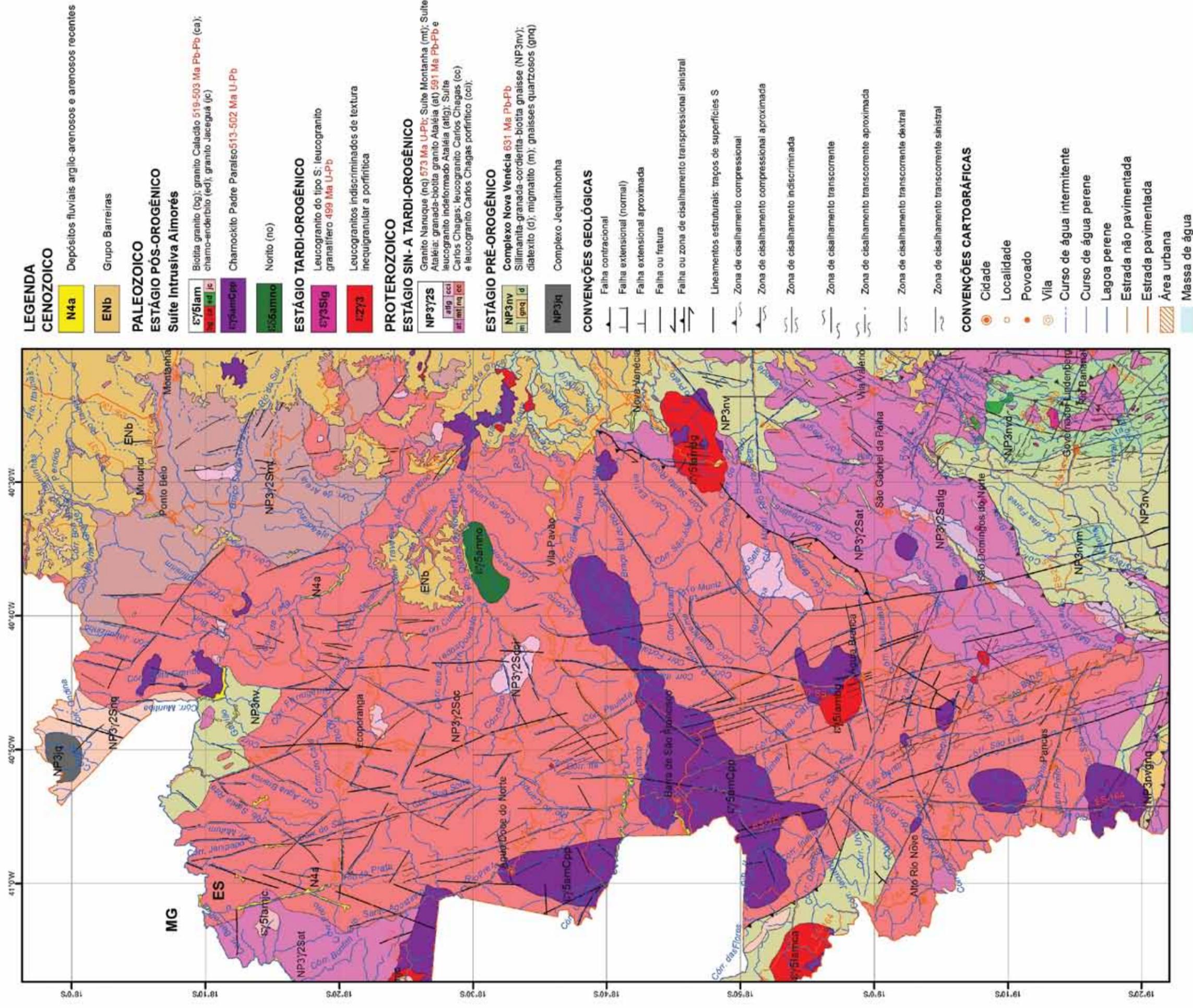


Figura 4.4 - Mapa geológico da porção noroeste do estado do Espírito Santo, escala 1:400 000 (Vieira et al. 2013).

zonas não deformadas uma proeminente foliação de fluxo magmático é ressaltada pelos alinhamentos dos grandes cristais subédricos de feldspatos. Em afloramento constata-se a presença de restitos de grandes proporções de biotita gnaisses finos, cujas porções mais homogêneas da mistura dos mesmos com os leucogranitos intrusivos, são explotadas como granitos movimentados ou exóticos.

Os plutonitos da Suíte Ataléia compreendem rochas mesocráticas, formadas por tonalitos a granodioritos. Em termos litoquímicos apresentam caráter peraluminoso, sendo interpretados como produtos anatéticos originados de fusões parciais em níveis crustais profundos. No geral mostram coloração cinza clara a cinza mediana, com granulação fina a média, com tipos porfiríticos subordinados. Apresentam foliação milonítica nas áreas deformadas e aspecto homogêneo e maciço no restante das áreas de exposição da unidade.

As rochas da Suíte Intrusiva Aimorés estão basicamente representadas por charnockitos esverdeados da unidade Charnockito Padre Paraíso, gabros, enderbitos e noritos pretos a cinza-escuro, dos maciços Aracruz, Ibituba e Itapina, os quais mostram, em campo, consanguineidade com granitos de caráter calcioalcalino, porfiríticos, de coloração cinza a rosada. Dentre as maiores exposições de rochas da Suíte Aimorés, salientam-se as grandes intrusões de Barra de São Francisco e Alto Mutum. Em Barra de São Francisco os corpos plutônicos de charnockitos ocorrem associados a sienogranitos e monzogranitos

porfiríticos, com os quais mantem contatos gradacionais. Associada a estas intrusões tem-se a exploração do charnockito verde, cujo diferencial em relação aos plutonitos da região de Alto Mutum é a presença de granada.

No geral, ocorrem como corpos intrusivos de dimensões variáveis, mas com formato aproximadamente circular e mais raramente alongado. As rochas de composição charnockíticas apresentam coloração verde oliva a cinza-esverdeada, com textura inequigranular a porfirítica e granulação grossa. Estes maciços charnockíticos se destacam pela frequência, homogeneidade e dimensões, caracterizando-se pela exposição das rochas em grandes paredões nas vertentes e no topo das elevações.

Parte dos litotipos desta unidade apresentam texturas magmáticas parcialmente recristalizadas formando mosaicos granoblásticos de excelente efeito estético. Estas feições estruturais são resultado em parte dos próprios mecanismos de intrusão podendo também resultar de uma tectônica tardia de caráter transtensivo de antigas discontinuidades estruturais, que provavelmente foram responsáveis pela colocação dos plutonitos desta unidade. Compõe-se essencialmente de microclina pertítica, plagioclásio, quartzo, contendo ainda biotita, hornblenda e granada como minerais acessórios. Em certos locais apresentam contatos transicionais, com os granitos porfiríticos de cor cinza clara a bege, também inserido nesta suíte. Os charnockitos são intergranulares, com



Foto 4.6 - Lavra de charnockito verde em maciço de grande proporção localizada no município de Barra de São Francisco-ES.

granulação grossa a muito grossa normalmente com textura porfirítica. Na foto 4.6 é mostrada uma frente de lavra em charnockito dessa unidade geológica.

Ainda associados a esta suíte tem-se intrusões de granitos porfiríticos de coloração cinza clara a bege até levemente rosada, com granulação média a grossa e destituídos de foliação. Em mina visitada em Barra do São Francisco observam-se zonas de transição por contatos irregulares e relativamente bruscos entre estes granitóides e os charnockitos (fotos 4.7 e 4.8).

Também inseridos na Suíte Aimorés afloram corpos de plutonitos de composição norítica a diorítica, mais precisamente gabros a hiperstênio. No geral constituem rochas de cor preta, textura equigranular, granulação média e mostram-se destituídas de foliação (fotos 4.9 e 4.10).



Foto 4.7- Detalhe da textura do granito porfirítico da Suíte Aimorés comercializado com o nome “Granito Giallo Latina” (Distrito de Cotaxé, município de Ecoporanga).



Foto 4.8- Intrusão de um granito porfirítico da mesma unidade em leucogranito milonitizado da Suíte Carlos Chagas, localmente na forma de um dique. Junto aos contatos observa-se concentração de granada.



Foto 4.9 - Lavra de matacões sobre noritos da Suíte Aimorés no Distrito de São Rafael, município de Linhares.



Foto 4.10- Lavra em maciço rochoso sobre noritos da Suíte Aimorés no Distrito de São Rafael, município de Linhares.

Relacionados ao plutonismo tardi a pós-orogênico, afloram leucogranitóides a granada como stocks intrusivos em gnaisses do Complexo Nova Venécia e nos granitóides das suítes Carlos Chagas e Ataléia. Constituem afloramentos em maciços de grandes proporções, onde as rochas variam de quase totalmente brancas a cinza esbranquiçadas com textura variando de equigranular a porfirítica e granulação fina a média até grossa, se destacam pelas pontuações milimétricas de granada.

Estes leucogranitos possuem composição sienograníticas com tendência para monzograníticas, apresentando texturas predominantemente hipidiomórficas, localmente granoblásticas, sendo geralmente isotrópicos e homogêneos. Salienta-se que nas zonas deformadas podem exibir foliação milonítica, notadamente quando associados a zonas de cisalhamento transcorrentes.

As ocorrências de mármore da região sul do Espírito Santo inserem-se no domínio do Grupo Ital-

va – Unidade São Joaquim, que corresponde a uma sequência metacarbonática, com espessura entre 500 e 1000 metros, constituída de mármore calcítico a dolomítico rico em grafita, com intercalações de anfibolitos, rochas metaultramáficas, calcissilicáticas e metachert quartzoso (Duarte, 2012).

Estes calcários cristalinos ocorrem sob a forma de amplas lentes ao longo das faixas Itaoca – Campo de São Fidelis e Campo Verde – Bom Jardim – São Cristóvão, abrangendo os municípios de Castelo e Cachoeiro do Itapemirim. Com base na sua variação cromática, aspecto estrutural do litotipo e consequentemente da sua composição mineralógica, os mármore desta região recebem diferentes denominações comerciais.

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS DEPÓSITOS

A exploração dos depósitos de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo é efetuada a céu aberto e a grande maioria situa-se em flancos de maciços rochosos, apresentando diferentes declividades e gerando grande impacto visual na paisagem regional. Tal impacto mostra maior magnitude nas áreas de exploração dos leucogranitos pertencentes aos plutonitos da Suíte Carlos Chagas, em função do grande volume de produção das minas localizadas no âmbito desta unidade geológica, com grandes frentes de lavra e consequentemente elevada quantidade de estéreis gerados, que atualmente constitui um sério problema de ordem ambiental.

Esses estéreis são gerados na abertura da pedra durante o desenvolvimento das bancadas, devido ao descarte de blocos considerados fora das especificações de mercado. A uniformidade de padrão estético é alterada por variações de ordem cromática devido a variações na composição mineralógica da rocha, variações na textura, além da existência de veios, enclaves e de pequenas intrusões ígneas sob a forma de diques que comprometem a qualidade do material.

O estéril gerado abrange ainda blocos com defeitos, tais como presença de fraturas e trincas, tanto as de origem tectônica, quanto as resultantes das fases críticas das operações de lavra, assim como no manejo de explosivos, tombamento de painéis, manuseio dos blocos e principalmente devido ao alívio das tensões internas das rochas. Esse fato resulta da falta de maiores investimentos em pesquisa geológica, onde o imediatismo leva a abertura das pedreiras de forma empírica, sem levar em conta o estudo e as direções do campo de tensões atuante sobre o maciço rochoso a ser explorado.

Salienta-se que em várias pedreiras, após a seleção dos blocos considerados de primeira qualidade, aqueles de segunda linha são disponibilizados a preços mais baixos para as serrarias locais, com o

objetivo de produzir ladrilhos, lajotas, tiras, espessores e em certos casos para cortes de chapas.

Convém frisar, que nos maciços rochosos da Suíte Carlos Chagas, devido à ação do intemperismo químico ocorre porções alteradas, que resultam nos granitos comerciais da linha amarela, que frequentemente se expõem de modo geral como mantos alterados que na maioria das vezes acompanham com alguma simetria a superfície dos mesmos. A espessura deste manto de intemperismo é variável podendo atingir até 20 metros, o que torna factível a sua exploração comercial. Acontece que a falta de homogeneidade da porção alterada, muitas vezes compromete a qualidade estética da rocha e consequentemente o seu uso como material ornamental, acarretando assim um aumento na formação de rejeitos.

A formação destes granitos da denominada linha amarela resulta principalmente da rede de microfissuras que afeta as rochas da região e constitui o principal canal de migração e controle das soluções intempéricas ricas em Fe^{+2} . Provavelmente o processo é causado pela capilaridade, com a precipitação posterior do Fe^{+3} , ocasionado pela oxigenação do ambiente, com a evaporação da água intersticial rica em ferro móvel. Convém frisar, que os planos de foliação das rochas desempenham um papel importante no controle destas águas meteóricas (foto 4.11 e 4.12).

É conveniente ressaltar que este incipiente intemperismo, além de ampliar em muito o valor de mercado da rocha, ocasiona uma diminuição na sua resistência mecânica, mas sem comprometer o seu uso como material de revestimento, mas a torna mais macia ao corte, diminuindo assim o seu tempo de serragem. Tal fato acarreta uma diminuição de seus custos de serragem e polimento, notadamente no que tange ao uso de energia, granalha de aço e abrasivos.



Foto 4.11 - Limite inferior do manto intempérico acompanhando declividade do maciço rochoso.



Foto 4.12- Detalhe da passagem brusca entre as partes preservadas e alteradas da rocha (município de Ecoporanga).

A extração de rochas ornamentais nos denominados charnockitos, noritos, gabros e biotita granitos intrusivos da Suíte Aimorés apresentam as seguintes peculiaridades:

A – Nestes jazimentos é comum à existência da esfoliação esferoidal, o que resulta em grandes blocos residuais, medindo até 8 metros de eixo

maior, mas muito contíguos e separados por estreitas faixas de alteração. Tal fato implica na formação de quantidade razoável de estéril, quando da exploração destes materiais.

B - Observa-se ainda que devido ao esgotamento gradativo dos blocos residuais e o consequente aprofundamento da pedreira para a retirada de material pétreo, eles tendem a evoluir para maciços subaflorantes nas porções inferiores da exposição.

C – Salienta-se que as dimensões dos blocos extraídos desses depósitos, devido às limitações naturais dos jazimentos, geralmente mostram tamanhos abaixo dos especificados pelo mercado para um bloco comercial de padrão considerado bom (1,80 x 1,60 x 3,0 m). Este fato leva os referidos blocos serem desdobrados aos pares nos teares convencionais, visando à obtenção de chapas.

No que diz respeito às demais sequências litológicas aflorantes no estado, os trabalhos de exploração de blocos, seguem o procedimento normal, respeitando as peculiaridades geológicas de cada depósito e quanto às dimensões, os blocos extraídos obedecem às especificações do mercado.

A close-up photograph of a granite surface, showing a complex pattern of brown, tan, and dark grey mineral grains. The texture is rough and crystalline.

POTENCIALIDADES

Capítulo 5

Capítulo 5

Potencialidades

5.1 GRANITOS

O território do estado do Espírito Santo devido a excepcional diversidade geológica do seu embasamento cristalino evidencia uma ampla vantagem competitiva em termos de jazimentos de rochas ornamentais, incluindo desde materiais ditos comuns até rochas consideradas nobres de alta cotação no exigente mercado internacional de produtos pétreos (figura 5.1). A origem destas rochas é consequência direta da atuação de diversos eventos tectono-termais presentes na formação e evolução geológica do seu escudo cristalino. Desta forma, as rochas ornamentais atualmente explotadas neste estado foram geradas em eventos geológicos ocorridos durante o Neoproterozoico, notadamente aos plutonitos intrusivos em rochas metamórficas dobradas e em parte migmatizadas, representados por suítes graníticas de idades e natureza diversas atestando distintos eventos tectônicos.

Esse contexto representa um substrato rochoso formado por gnaisses, migmatitos e granitóides de diferentes composições, constituindo terrenos marcados por grandes desníveis topográficos e com grande quantidade de maciços rochosos expostos. Tal fato propicia um enorme potencial geológico para a prospecção e exploração de rochas ornamentais de diversas linhagens de cores e padrões estéticos.

No que tange às variedades de granitos ornamentais amarelos, de grande apelo comercial e seus equivalentes inalterados da linha branca, destaca-se como unidade geológica mais importante, tanto em termos de volume de produção, quanto do ponto de vista da potencialidade, a Suíte Carlos Chagas. Os granitos sin- a tardi-orogênicos que compõem esta unidade formam um extenso batólito situado na porção noroeste do estado, estendendo-se desde o município de Colatina, a sul, até Ecoporanga, no extremo norte (figura 5.1). Esta unidade é constituída por rochas leucocráticas de coloração cinza clara a branca, de composição predominantemente sienogranítica, mais raramente monzogranítica de granulação média a grossa e frequentemente texturas porfiríticas/porfiroclásticas, apresentando foliações de natureza milonítica em quase todas as suas ocorrências.

Trata-se de uma unidade muito extensa e de marcante homogeneidade composicional, devendo-se a diversificação nos padrões estéticos e cromáticos, a posição de corte das chapas em relação à foliação, ou outras anisotropias, e a porções levemente intemperizadas dos granitóides (Gallart,

2012). Em variedades de granitos amarelos homogêneos, destituídos de foliação, a sua coloração resulta da ação do intemperismo químico sobre os granitóides desta suíte, os quais se mostram não deformados sendo relacionados ao estágio sin-a tardi-orogênico.

A maior parte das variedades de rochas ornamentais das linhas amarela e branca produzidas no Espírito Santo é oriunda desta unidade geológica. Essas variedades acham-se relacionadas à exploração de granada-biotita leucogranitos e biotita-granada leucogranitos deformados da região nordeste do estado, abrangendo os municípios produtores de Barra de São Francisco, Ecoporanga e Vila Pavão. Exemplificam-se os granitos Amarelo Ornamental, Santa Cecília, Ouro Brasil, Giallo Vitória, Giallo Napoleone, Giallo Latina entre as variedades amarelas e São Francisco Real, Branco Dallas, Icarai Light, Branco Marfim, Samoa entre os granitos brancos.

A exploração de granitos de linha branca é também bastante desenvolvida em leucogranitóides do estágio sin- a tardi-orogênico, relacionados também a um magmatismo tipo S, que formam *stocks* intrusivos nos granitóides das suítes Carlos Chagas, Ataléia e nos paragnaisses do Complexo Nova Venécia. Afloramentos desta unidade geológica chegam a formar expressivos maciços, passíveis de aproveitamento comercial para rocha ornamental. Tais *stocks* dispõem-se no terreno sob a forma de maciços de grandes proporções, onde as rochas são quase totalmente brancas, em geral homogêneas e maciças, se destacam pelas pontuações milimétricas de granada. Apresenta textura variando de equigranular a porfirítica de granulação de fina a média até grossa. Possuem composição sienogranítica com variação para monzogranítica a quartzo-monzonítica, e nas zonas deformadas chegam a exibir foliação milonítica.

Destaca-se como potencialmente importante para a prospecção de leucogranitóides do estágio tardi-orogênico, a região situada entre Governador Lindemberg e São Rafael, município de Linhares, onde ocorrem vários *stocks* graníticos indiscriminados, atualmente explorados para a produção de variedades de granitos brancos conhecidos como Acqualux, Branco Siena, Branco Saara e Desirée. As dimensões das ocorrências em geral não são muito expressivas, mas, não raro, se destacam localmente na paisagem como proeminentes maciços rochosos.

Em relação aos granitóides potenciais para a produção de variedades ornamentais da linha cinza, aflorantes no estado, ocorrem em rochas graníticas tipo I, típicos de ambiente pós-orogênico. Constituem maciços formados por intrusões aproxima-

damente circulares, localizadas na região serrana, porção sudoeste capixaba. As rochas de coloração cinza associam-se a magmas de composição monzonítica, enquanto rochas de coloração bege ou creme acham-se relacionadas a granitóides de composição granodiorítica a tonalítica.

Atualmente os principais polos extrativos de granitos da linha cinza de diferentes tonalidades (cinza bege até marrom), são desenvolvidos, principalmente nos maciços da região de Castelo, Venda Nova e Alegre, relacionados à Suíte Intrusiva Santa Angélica, pertencente ao estágio pós-orogênico do Orógeno Araçuaí.

A partir de granitos explorados desses maciços são produzidas as variedades conhecidas comercialmente como Cinza Corumbá, Corumbazinho, Cinza Andorinha, Cinza Nobre, Cinza Castelo, Cinza Ocre e Cinza Prata. Os cinco primeiros tipos são oriundos do Maciço de Castelo (figura 5.2), constituído por um granitóide cuja composição varia de biotita granito a monzogranito contendo allanita e titanita. No geral constituem corpos de cor cinza a cinza claro, compostos essencialmente por quartzo, plagioclásio e microclina, tendo como minerais acessórios a biotita na textura porfirítica e biotita e titanita nas variedades de granulação fina a média e textura equigranular. As texturas porfiríticas acham-se relacionadas aos jazimentos de granitos conhecidos como Cinza Corumbá e Corumbazinho, enquanto que os granitos denominados Cinza Andorinha, Cinza Nobre e Cinza Castelo relacionam-se às variedades de granulação fina a média. O granito Cinza Andorinha é ainda extraído de vários maciços menores encontrados nos municípios de Cachoeiro do Itapemirim e Mimoso do Sul, onde variedades de características semelhantes são comercialmente conhecidos como Cinza Bressan, Cinza Santa Rosa, Cinza Montanha e Cinza Imperial.

A variedade conhecida como Granito Cinza Ocre ou Ocre Itabira, de coloração cinza amarronzada, é extraída no Maciço Venda Nova, localizado a oeste do município de Venda Nova do Imigrante, onde constitui um amplo corpo pouco fraturado e com excelentes condições de exploração. A composição do granito é principalmente quartzo-monzonítica, apresentando textura porfirítica, sendo constituído por microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Por sua vez a variedade conhecida como Granito Cinza Prata, é lavrada na porção nordeste do Maciço Santa Angélica. Na sua fácies de borda ocorre um granito de cor cinza claro, granulação média, levemente foliado, apresentando a biotita como principal máfico e titanita como principal acessório.

Cabe aqui mencionar, ainda, a ocorrência do granito homogêneo, de coloração cinza claro, granulação média e composição monzogranítica, produtor das variedades ornamentais conhecidas como

Cinza Nobre e Prata Imperial, relacionada a porção diferenciada do corpo intrusivo de composição gabróide do Maciço Iconha, no município homônimo, produtor de material ornamental da linha preta.

Em geral todas as variedades ornamentais de coloração cinza acima mencionadas, relacionadas ao estágio pós-orogênico, apresentam composição monzogranítica, cor cinza dominante, tendo a biotita como máfico principal. Estas características fazem dos maciços graníticos aflorantes na parte sul do estado, região que compreende os municípios de Atílio Vivácqua, Muqui e Mimoso do Sul, alvos potenciais para a prospecção de granitos da linha cinza.

Em termos de materiais ornamentais as rochas da Suíte Ataléia são também fontes potenciais para a produção de rochas das linhas cinza e bege, mas atualmente são praticamente ignoradas pelas mineradoras, presumivelmente em função do seu menor apelo comercial em relação às variedades comumente exploradas no estado.

Quanto aos granitos ditos pretos, seu grande potencial no estado do Espírito Santo está nas intrusões de granitóides tipo I, não deformados relacionados ao estágio pós-orogênico, de composição gabróide a gabro-diorítica, localizados nos municípios de Ecoporanga e Linhares relacionados principalmente a Suíte Intrusiva Aimorés. Os afloramentos são, em geral, caracterizados por maciços fraturados, subaflorantes, comumente associados a matacões. Os gabros são maciços, de granulação média a grossa e coloração cinza escura a preta. Porções diferenciadas da intrusão do distrito de Cotaxé, município de Ecoporanga, deram origem a um diopsídio-biotita norito de cor preta, textura granoblástica a sub-ofítica reliquiar, contendo biotita, diopsídio, ortopiroxênio, quartzo e opacos, comercialmente referido como Preto Cotaxé ou Granito Preto São Benedito. A intrusão de Linhares, encaixada em gnaisses do Complexo Nova Venécia, forma um corpo alinhado segundo a direção NNW, ao sul da vila de São Rafael, onde ocorrem excelentes exposições de gabros e noritos, que resultaram em jazimentos do material conhecido como Granito Preto São Rafael. Salienta-se que o relevo associado aos gabros, noritos e enderbitos mostra-se normalmente mais arrasado e colinoso, capeado por solos francamente argilosos de coloração avermelhada a escura.

Outros importantes corpos intrusivos deram origem aos maciços de Santa Angélica, no município de Alegre, e ao maciço de Iconha, no município de mesmo nome. No Maciço Santa Angélica, os gabros são maciços, de granulação média e cor cinza escura a preta, formando grandes massas associadas a dioritos, e ocupam a porção central da intrusão. São conhecidos comercialmente com o nome de Granito Preto Santa Angélica, produzidos a partir de ma-

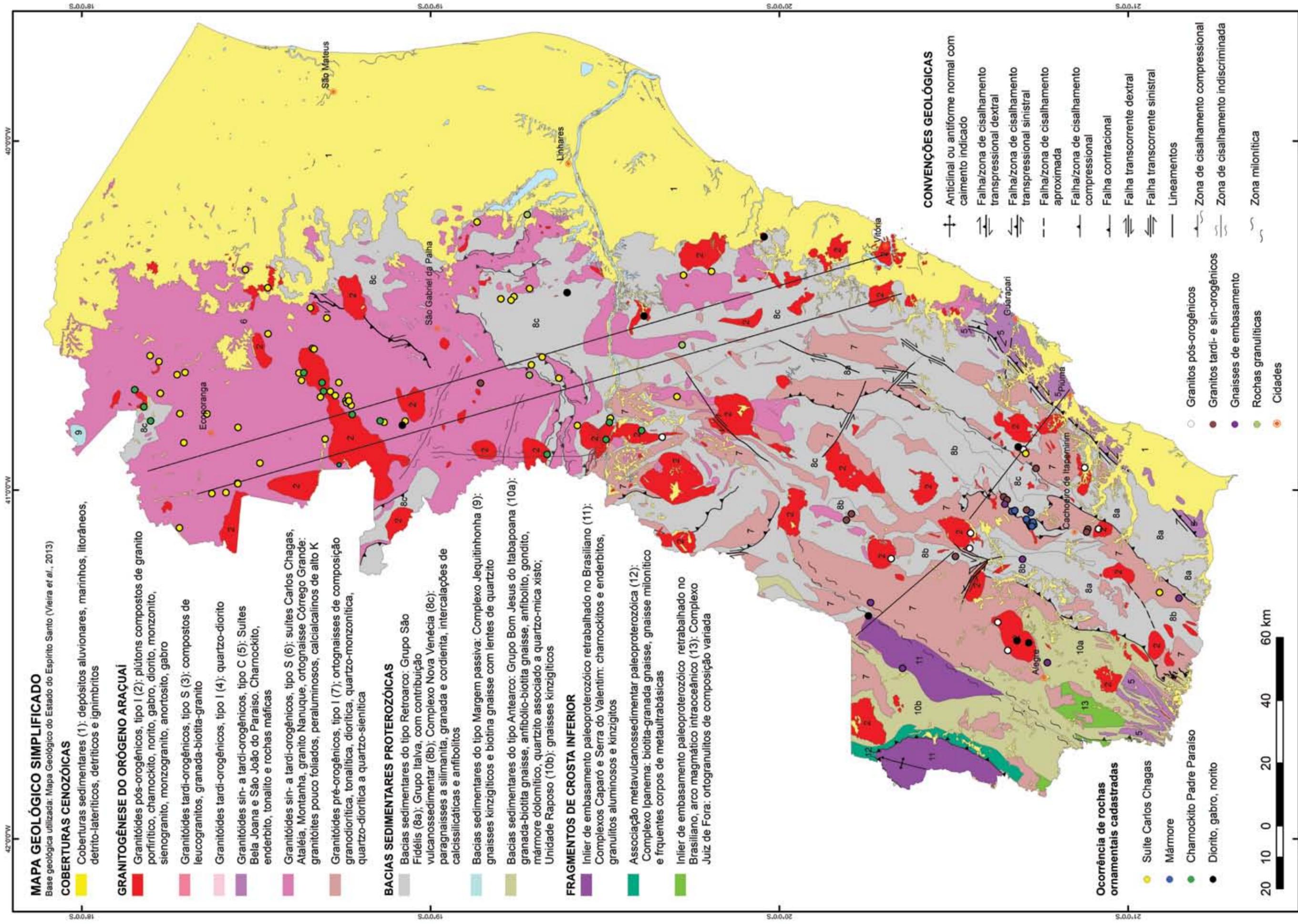


Figura 5.1 – Mapa geológico simplificado do estado do Espírito Santo e respectivas ocorrências de rochas ornamentais cadastradas.

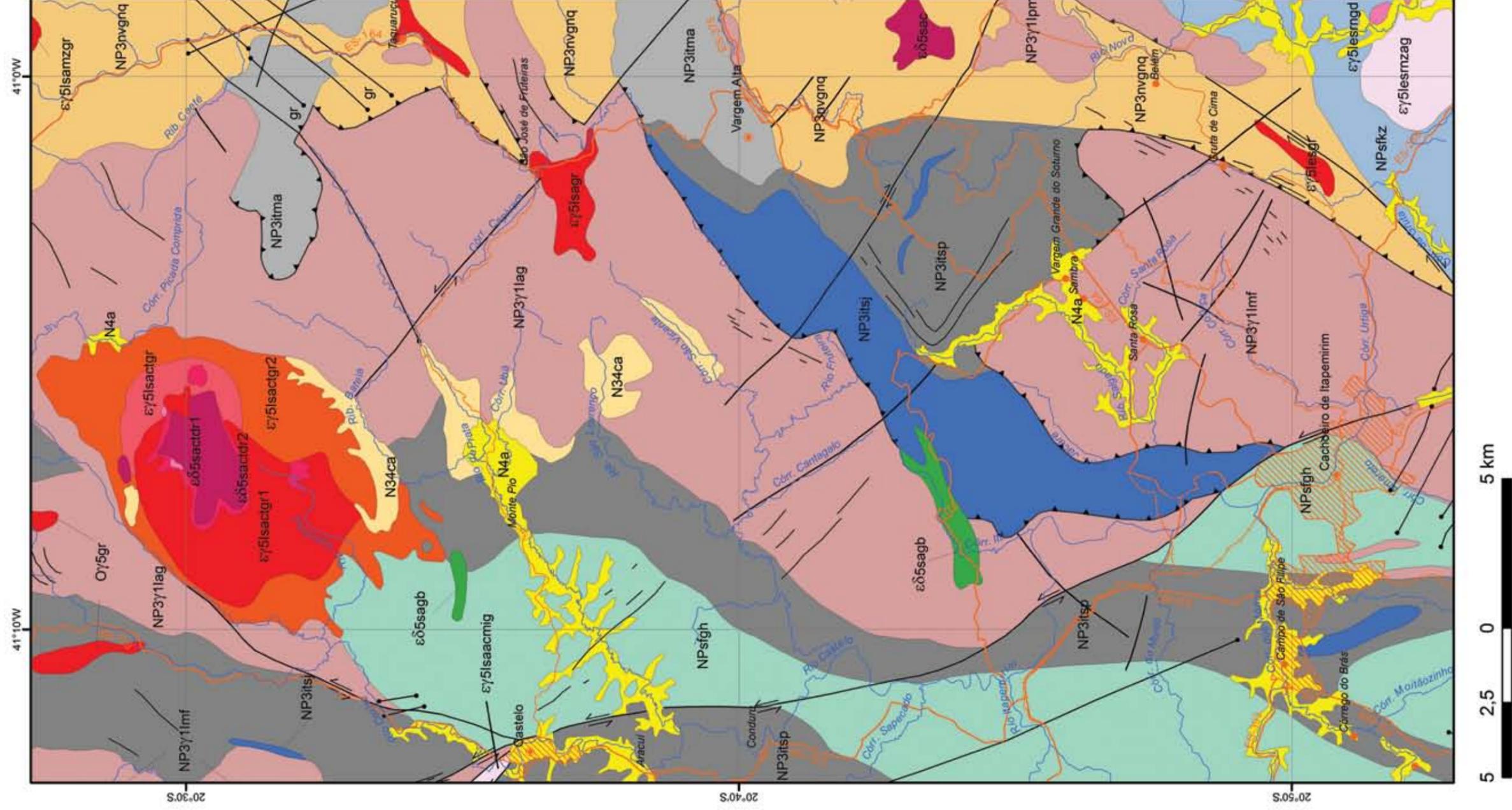


Figura 5.2 - Mapa geológico da porção sul do estado do Espírito Santo, escala 1:400 000 (Vieira et al. 2013).

ciço e de matacões. No Maciço Iconha o gabro é de cor preta a cinza escura, granulação média a grossa até porfiróide, sendo explorada basicamente a partir de matacões e comercializados com o nome de Granito Preto Absoluto.

Também relacionados com a Suíte Aimorés afloram corpos de plutonitos de composição norítica a diorítica, mais precisamente por gabros a hiperstênio. No geral constituem rochas de cor preta, textura equigranular, granulação média e mostram-se destituídas de foliação. Inseridos nestes plutonitos ocorrem os depósitos do material conhecido como Preto Águia Branca. O diorito de Águia Branca, localizado no município homônimo, constitui um jazimento periférico desenvolvendo-se a lavra sobre matacões residuais.

As rochas da Suíte Intrusiva Espírito Santo também são fontes potenciais para produção de granitos pretos lavrados a partir de afloramento do corpo norítico de São Gabriel da Baunilha, comercializados com o nome de Preto São Gabriel, localizando-se no município de Colatina. Este norito encontra-se intrusivo em gnaisses do Complexo Nova Venécia desenvolvendo-se a lavra em maciços subaflorantes. Os noritos que compreendem litotipos dos maciços Aracruz e Fundão, localizados no município do mesmo nome, formam relevo acidentado, caracterizado por grandes elevações, constituindo grandes lajedos expostos nas encostas. São comercializados com os nomes de Granito Preto Aracruz e Granito Preto Brasil, respectivamente.

Os granitos da linha verde produzidos no estado do Espírito Santo associam-se a charnockíticos porfiríticos e de granulação grossa, não deformados relacionados ao estágio pós-orogênico, também associados aos granitos tipo I incluídos na Suíte Intrusiva Aimorés. As rochas desta suíte são metaluminosas e de caráter calcialcalino, principalmente compostas por charnockitos meso a melanocráticos, incluindo enderbitos, gabros e noritos, além de biotita granitos porfiríticos cinza rosados. Parte dessas rochas apresentam texturas magmáticas parcialmente recristalizadas, formando mosaicos granoblásticos, além de foliação de fluxo magmático.

Apesar de apresentar uma área de exposição menor que da Suíte Carlos Chagas, a Suíte Aimorés proporciona maior diversificação de produtos. As rochas ornamentais oriundas desta unidade geológica são os granitos das linhas verde, preta, bege e acastanhada, que afloram no noroeste do estado, nos municípios de Barra de São Francisco, Ecoporanga e Vila Pavão, onde são lavrados a partir de charnockitos, e em menor escala, em noritos e granitos porfiróides indeformados.

Dentre as maiores exposições de rochas charnockíticas da Suíte Intrusiva Aimorés, salientam-se as grandes intrusões de Barra de São Francisco e da

localidade de Alto Mutum Preto, no município de Pancas. Das intrusões do município de Barra de São Francisco, provêm as variedades ornamentais de linhagem verde, denominadas Verde Pavão, Verde Butterfly e Verde Jade, o diferencial em relação aos plutonitos do polo de Alto Mutum Preto é a presença de granada (Gallart, 2012). Os charnockitos dividem os corpos plutônicos com os sienos e monzogranitos porfiríticos, com os quais mantem contatos gradacionais. Próximo a localidade de Itaperuna, município de Barra de São Francisco, o charnockito e os “granitos” são lavrados de um mesmo afloramento que produz os materiais comercializados como Verde Pavão e Bege Pavão.

Os maciços charnockíticos de Alto Mutum Preto e Ibituba, localizados entre os municípios de Itaguaçu e Baixo Guandú, se destacam na paisagem por contrafortes rochosos elevados com frequentes exposições da rocha em grandes paredões nas vertentes e no topo das elevações. Tal fisiografia faz destas ocorrências áreas alvos naturais para a exploração de materiais ornamentais. Em Alto Mutum os charnockitos são extraídos com os nomes comerciais de Verde Labrador ou Ubatuba e Verde Bahia. A tabela 5.1 mostra a relação dos municípios produtores de granitos e suas respectivas variedades cromáticas.

5.2 EXÓTICOS OU MOVIMENTADOS

No que concerne às rochas cristalinas ditas metamórficas, tais como gnaisses, migmatitos, metaconglomerados e quartzitos, assim como as grandes unidades geológicas aflorantes, como os terrenos gnáissico-migmatíticos, o condicionamento para a formação de materiais ornamentais é determinado essencialmente pela mineralogia que define a cor do litotipo e pela ação resultante dos eventos tectônicos que imprime o padrão estrutural da rocha.

Tal tipologia controla a formação destes materiais passíveis de serem encontrados nos terrenos neoproterozoicos e paleoproterozoicos do território capixaba. A forma de ocorrência destes materiais pode variar desde bolsões a lentes, até grandes unidades de amplitude regional, resultantes da ação dos processos tectono-metamórficos que atuaram na região, gerando variedades de “granitos” ditos exóticos ou movimentados de cores variadas.

Associadas aos terrenos neoproterozoicos tem-se as rochas do Complexo Nova Venécia que são, especialmente os migmatitos diatexíticos, fontes potenciais para os “granitos” ditos movimentados ou exóticos de diversas cores. Rochas formadas pela mistura de leucogranitos da Suíte Carlos Chagas e paragnaisses do complexo Nova Venécia, ricos em biotita e granada, ocorrem como restitos lenticulares em granitóides. Em tais materiais submetidos à ação de forte intemperismo químico, a alteração

| | Amarelo | Azul | Bege | Branco | Cinza | Marrom | Preto | Rosa | Verde |
|-------------------------|---------|------|------|--------|-------|--------|-------|------|-------|
| Afonso Cláudio | | | | | | | | | |
| Água Doce do Norte | | | | | | | | | |
| Água Branca | | | | | | | | | |
| Alegre | | | | | | | | | |
| Aracruz | | | | | | | | | |
| Baixo Guandu | | | | | | | | | |
| Barra de São Francisco | | | | | | | | | |
| Boa Esperança | | | | | | | | | |
| Cachoeiro do Itapemirim | | | | | | | | | |
| Castelo | | | | | | | | | |
| Colatina | | | | | | | | | |
| Ecoporanga | | | | | | | | | |
| Governador Lindemberg | | | | | | | | | |
| Ibiraçu | | | | | | | | | |
| Iconha | | | | | | | | | |
| Itaguaçu | | | | | | | | | |
| Iuna | | | | | | | | | |
| João Neiva | | | | | | | | | |
| Linhares | | | | | | | | | |
| Mimoso do Sul | | | | | | | | | |
| Muniz Freire | | | | | | | | | |
| Nova Venécia | | | | | | | | | |
| Pancas | | | | | | | | | |
| Ponto Belo | | | | | | | | | |
| Rio Novo do Sul | | | | | | | | | |
| São Roque do Canaã | | | | | | | | | |
| Sooretama | | | | | | | | | |
| Vargem Alta | | | | | | | | | |
| Venda Nova do Imigrante | | | | | | | | | |
| Vila Pavão | | | | | | | | | |

Tabela 5.1 – Variedades cromáticas dos granitos produzidos no estado do Espírito Santo e respectivos municípios.

da biotita, por vezes da granada, e a descoloração do feldspato imprime a rocha uma coloração amarelada, resultando na formação de depósitos dos denominados “granitos” exóticos amarelos. A partir de restitos de grandes proporções de biotita gnaisses finos, em porções mais homogêneas da mistura dos mesmos, com os leucogranitos intrusivos, são explotadas no distrito de Paulista, município de Barra de São Francisco, variedades de “granitos” movimentados ou exóticos conhecidos como nome de *Yellow River*.

Fácies gnáissicas ricas em cordieritas do complexo Nova Venécia são fontes potenciais para uma variedade ornamental conhecida como Granito Blue Brasil. Os assim denominados “granitos azuis” aflorantes no território capixaba acham-se relacionados à sillimanita-cordierita-biotita gnaisses, associados a terrenos gnáissicos de amplitude regional, mais precisamente nos locais onde as rochas possuem grau metamórfico na fácies granulito. A ocorrência mais conhecida situa-se no extremo leste do município de Rio Bananal, onde se apresenta livre da presença de mobilizado quartzo-feldspático relativo à migmatização. Trata-se de um maciço subaflorante, com espesso manto de solo, associado a um relevo colinoso típico dos gnaisses desta unidade geológica.

Outra possibilidade de serem detectadas rochas de tonalidade azulada no interland do estado é nos locais de intrusões relacionadas ao estágio pós-orogênico, associadas a diques de riolito ou de riodacito, onde o quartzo cristalizado a altas temperaturas fornece a coloração azulada ao litotipo, a exemplo do que ocorre em estados vizinhos como na Bahia.

Relacionando-se também às rochas do Complexo Nova Venécia ocorrem jazimentos de materiais ornamentais movimentados nas cores cinza escuro a preto. Os gnaisses mesocráticos migmatíticos, médios a grossos são constituídos pela alternância de bandas com biotita e granada a níveis quartzo-feldspáticos ricos em biotita. A uniformidade dos níveis filossilicáticos e quartzo-feldspáticos, aliada a uma espessura moderada, define o padrão estético da variedade ornamental aflorante ao norte da localidade de Duas Barras, no município de Iconha, onde o material explorado é conhecido como Preto Indiano.

Os gnaisses do Grupo Itálva – Unidade Macuco são fontes potenciais para variedades ornamentais movimentadas. A rocha característica desta unidade é um hornblenda-biotita gnaisse de coloração

cinza clara, granulação predominantemente fina, localmente fina a média, e composição variando de granítica a granodiorítica. É comumente anisotrópico, apresentando bandamento fino dado pela alternância de níveis milimétricos e centimétricos, quartzo-feldspáticos e filmes ricos em biotita e, localmente granada (Duarte et. al., 2012).

Ao norte da cidade de Vargem Alta os gnaisés da Unidade Macuco possuem estrutura bandada e ocorrem como níveis sinuosos e dobrados isoclinalmente, dando origem a formas amendoadas, destacadas pelas bandas félsicas, sendo explorados e comercializados com o nome de Astrus.

Embora não apresentem no momento ocorrências cadastradas de rochas ornamentais, em sua área de exposição, os terrenos paleoproterozoicos do estado do Espírito Santo podem, em futuro próximo, serem fontes de produção de rochas ditas movimentadas, tanto nas tonalidades de cinza a cinza escura, quanto nas diversas tonalidades de verdes e pretos.

A unidade conhecida como metagabro, apresenta granulação média e foliação incipiente. Aflora próxima a cidade de Conceição do Castelo e pode apresentar jazimentos de rochas de tonalidade preta, levemente foliada, podendo constituir um tipo inédito em termos de mercado.

As rochas dos Complexos Juiz de Fora e Serra do Valentim constituídas respectivamente por ortogranulitos de composição variada, além de charnockitos, noritos, enderbitos e charnoenderbitos podem encerrar jazimentos de litotipos movimentados nas cores preta e verde a semelhança do tipo Verde Candeias.

As litologias do Complexo Ipanema, representadas principalmente por biotita gnaisés, gnaisés miloníticos e biotita granada gnaisés, além de quartzitos e lentes de metamáficas e metaultramáficas, podem conter jazimentos de granitos ditos movimentados nas cores cinza a cinza escuro, e podem vir a constituir ocorrências de tipos ornamentais exóticos de excelente aspecto estético decorativo.

Os materiais exóticos são extraídos também de leucogranitos contendo enclaves de biotita gnaisés fino a médio da Unidade Macuco - Grupo Italva, parcialmente assimilados, compondo uma estrutura bandada irregular com níveis pegmatóides. O granito, neste caso, é extremamente heterogêneo, inequigranular, com granulação média a muito grossa até pegmatítico, com biotita e granada dispersas na textura da rocha. Na região de Pontões, no município de Afonso Claudio estes granitos ocorrem com uma coloração avermelhada devido à alteração da biotita, por efeito intempérico, caracterizando um material bastante valorizado, comercializado como granito *Crema Bordeaux*. Outra situação com potencial para a formação de materiais exóticos é a interação entre granitos. Intrusões de leucogranitos pegmatóides em biotita granitos, com parcial assimilação da encaixan-

te, geraram um material mesclado que, a sudoeste do município de Mimoso do Sul, define um padrão estético comercial conhecido como Marrom Sucuri. Estas variedades são exploradas a partir de porções levemente intemperizadas e arranjos bandados resultantes da interação granito-granito pegmatóide.

5.3 MÁRMORES

Uma megalente carbonática (figura 5.2), deformada constituída por mármore pertencentes ao Grupo Italva - Unidade São Joaquim, constitui a principal fonte de mármore ornamentais do estado do Espírito Santo. Essa unidade litológica possui cerca de 40 km de extensão e largura maior em torno de 4 km. Possui orientação NE-SW, se estendendo desde os arredores da cidade de Cachoeiro de Itapemirim até a cidade de Vargem Alta. Outras lentes potenciais para extração de mármore ornamental são também localizadas nos municípios de Castelo e Cachoeiro do Itapemirim, as quais possuem, respectivamente 3 e 4,5 km de extensão, dispostas segundo as orientações NE-SW e NNW.

Os mármore são rochas de coloração branca, calcíticos e dolomíticos, de granulação fina a grossa, textura granoblástica, estrutura bandada centimétrica à decimétrica devido a alternância de níveis com impurezas minerais, evidenciados pelo intemperismo. A granulação, que varia de local para local também contribui para evidenciar o aspecto bandado da rocha. As bandas geralmente irregulares apresentam tons acastanhados, azulados, esverdeados, avermelhados e acinzentados, sendo as impurezas oriundas de materiais de composição calcissilicática, metapelítica, ferruginosa e/ou grafitosa, do que se valem as empresas mineradoras para diversificar os seus produtos. Com base no aspecto estrutural do litotipo, na composição mineralógica, e consequentemente, na variação cromática, os mármore desta região recebem diferentes denominações comerciais, a saber: Chocolate, Pinta Verde, Champagne, Branco, Calcita e Cintilante, entre outros.

O denominado Mármore Chocolate compreende um muscovita-flogopita mármore, com leve bandamento formado por faixas micáceas, localmente dobrado e coloração marrom clara. Mostra-se moderadamente fraturado, sem destaque topográfico e no geral apresenta boas condições de explotabilidade.

O tipo conhecido no mercado como Pinta Verde corresponde a um tremolita mármore de granulação fina, textura granular, onde os anfibólios, caoticamente distribuídos, emprestam a rocha uma coloração esverdeada.

O chamado Mármore Branco compõe-se principalmente de dolomita e calcita. Mas a sua característica primordial são os cristais de calcita com

comprimento em média de 2 mm, conferindo uma certa homogeneidade a rocha. Apresenta variedades cromáticas que vão desde o vermelho ao róseo e do cinza ao marrom, sendo esta variável função da alteração dos minerais ferromagnesianos.

O mármore negociado com o nome de Mármore Champagne, em termos petrográficos, corresponde a um muscovita-dolomita mármore, com coloração cinza clara a esbranquiçada dada principalmente pela presença de minerais micáceos. O mesmo mostra-se dobrado, medianamente fraturado e apresenta excelentes condições de explotabilidade.

O denominado Mármore Calcita ou Calcita Mármore compreende lentes de mármore ricos em calcita cujo tamanho varia de 0,3 a 1 cm. Em função das impurezas contidas na sua rede cristalina, apresenta coloração que varia do verde ao azul e do cinza ao amarelo. O denominado Mármore Cintilante constitui o calcário cristalino praticamente puro, rico em calcita branca, o qual empresta a rocha um excelente efeito estético-decorativo, além de lhe conferir uma boa perspectiva de mercado.

Assim como outros tipos de rochas foliadas, os padrões estéticos das chapas ornamentais nos mármore bandados são determinados conforme os cortes em relação à sua estrutura orientada. Neste sentido, cortes executados paralelos ao bandamento visam proporcionar chapas com um padrão de cor dominante ou monocromático, como por exemplo, as variedades Champagne (marrom), Pinta verde (branco com manchas ou pintas esverdeadas), Acqua Marina e Azul Capixaba (azulado). Já os cortes transversais visam privilegiar o desenho dado pela estru-

turação do bandamento, exemplificado pelo Mármore Acinzentado, listrado em tons escuros. A tabela 5.2 mostra a relação dos municípios produtores de mármore e suas respectivas variedades cromáticas.

5.4 OUTRAS VARIEDADES

Cabe ainda ressaltar, que diversos outros tipos de materiais foram informados em caráter informal por empresários, mineradores e técnicos da área, porém não fazem parte do escopo deste Atlas, em face da impossibilidade de identificarem-se as especificações técnicas-tecnológicas e a sua ambiência geológica. Estes diversos tipos de rochas podem ser oriundos de outros estados e podem ainda constituir materiais homônimos aos já coletados por ocasião dos trabalhos de campo. Em alguns casos são materiais exóticos produzidos em períodos curtos de tempo e com produção descontinuada. Relacionamos a seguir estas variedades de materiais objetivando enriquecer o universo dos diversos tipos de materiais produzidos e/ou comercializados no estado do Espírito Santo:

Amarelo Colonial, Amarelo Dallas, Amarelo Santo Agostinho, Amarelo São Francisco, Amêndoa Capixaba, Amêndoa Colonial, Azul Sigma, Branco Gaivota, Cashemere Marfim, Giallo Brasil, Giallo Sofia, Granito Dark, Juparaná Laranjeira, Juparaná Rosado Novo, Kashmir Rosé, Marrom Fantasia, Netuno Bordeaux, Rosa Imperial, Santa Inês, Tarso, Verde Ecologia, Verde Monterrey, Verde Vitória, Vertigo blue, Branco Martinica, Onix Brasil, Ouro Fino, Prata BSF, Preto Bahia, Preto Rio Preto, Preto Santa Clara, Preto São Domingos.

| Município / Cor | Azul | Branco | Cinza | Marrom | Verde |
|-------------------------|------|--------|-------|--------|-------|
| Cachoeiro do Itapemirim | | | | | |
| Vargem Alta | | | | | |

Tabela 5.2 – Variedades cromáticas dos mármore produzidos no estado do Espírito Santo e respectivos municípios.

A close-up photograph of a granite surface, showing a complex pattern of brown, tan, and grey mineral grains. The texture is rough and crystalline.

LAVRA E BENEFICIAMENTO

Capítulo 6

Capítulo 6

Lavra e Beneficiamento

6.1 LAVRA

As jazidas de rochas ornamentais em quase sua totalidade são operadas através de lavras a céu aberto e com base nas características geológicas dos depósitos podem ser lavradas em maciços rochosos e em matacões, através de métodos e técnicas que possibilitem resultados satisfatórios em termos da relação custo/benefício.

Os métodos de lavra consistem em um conjunto específico de trabalhos de planejamento, dimensionamento e execução de tarefas. É importante verificar, durante a fase de pesquisa geológica e do planejamento, se o maciço rochoso ou o matacão possuem características ideais para serem lavrados, sendo fundamental a verificação da existência de variações litológicas, fraturas, trincas, alterações, presença de enclaves, veios, situação topográfica local e as condições de infraestrutura. Entende-se por melhor escolha o método que proporciona melhor resultado em termos de custo/benefício. Outro aspecto importante no planejamento da lavra refere-se à necessidade de serem definidos os possíveis usos futuros da área minerada, uma vez concluída a atividade de lavra.

Um planejamento de lavra bem elaborado fornecerá o dimensionamento dos equipamentos e instalações, cálculo de custos, sequência de atividades, implicações econômicas e sociais do impacto ambiental, além da análise das condições hidrológicas, e deverá ser sempre baseado nos resultados obtidos, durante os trabalhos de pesquisa geológica.

A preocupação com a qualidade e o volume da rocha produzida implica na necessidade do setor investir inicialmente na pesquisa geológica e posteriormente em tecnologia de produção para reduzir seus custos e aumentar a taxa de produtividade do empreendimento. A lavra em maciços rochosos é a que possibilita maiores vantagens operacionais, pois proporciona uma lavra racional, com reflexo positivo na relação custo/benefício, propiciando uma menor geração de estéril e uma maior taxa de recuperação. Em certos casos, a depender das condições geológicas do depósito e do valor de mercado do produto, as operações de lavra podem ser subterrâneas.

A elaboração de um bom trabalho de pesquisa geológica, inclui a análise litoestrutural do corpo a ser explotado, seguido do estudo do campo de tensões, a que está submetido o local da frente de exploração propiciando a elaboração de um projeto de lavra objetivo e prático.

Em função das condições geológicas do jazimento de rochas ornamentais, as operações de lavra são feitas através dos seguintes métodos: bancadas altas, bancadas baixas, por desabamento e em matacões.

6.1.1 MÉTODOS DE LAVRA

6.1.1.1 LAVRA EM BANCADAS ALTAS

Destina-se para maciços rochosos com grande heterogeneidade qualitativa e estrutural, o que requer a montagem de uma estrutura de ataque, que possibilite a extração e seleção de blocos. Faz-se através do isolamento de volumes primários da rocha e o seu desdobramento em painéis verticais, cuja altura das bancadas é igual a um número múltiplo de uma das dimensões do bloco comercial (6 a 12 m) e espessura igual a uma dimensão (foto 6.1).



Foto 6.1 – Pedreira de granito amarelo em bancadas altas.

6.1.1.2 LAVRA EM BANCADAS BAIXAS

Trata-se de um método de boa flexibilidade, bem aplicável a maciços homogêneos, com pouca incidência de defeitos comerciais. Utiliza-se também, em pedreiras onde a presença de fraturas subhorizontais são pouco espaçadas, com as distâncias entre os planos variando no intervalo entre 2 e 4 m, o que delimita a altura das bancadas (foto 6.2).



Foto 6.2 – Pedreira em bancada baixa.

6.1.1.3 LAVRA POR DESABAMENTO

Constitui uma metodologia aplicável a pedreiras localizadas em pontos de topografia acidentada, que acompanha a morfologia inclinada da área. Nos pontos de queda do relevo (pé da encosta), o material é desmontado em volumes secundários, os quais serão posteriormente desdobrados em blocos comerciais. Normalmente a topografia é acidentada, o que torna imperativa a lavra por desabamento com uso de explosivos, tais como, a pólvora negra (foto 6.3).

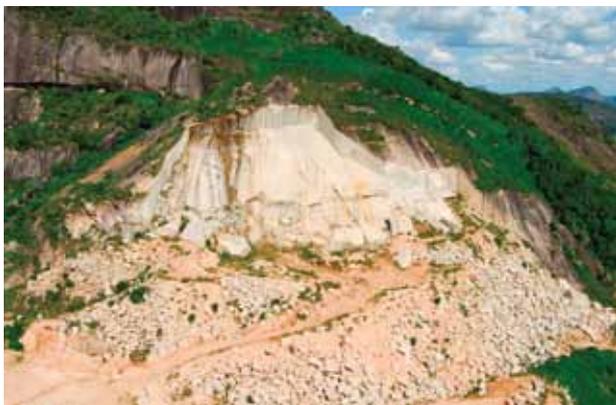


Foto 6.3- Lavra do granito São Francisco Real – Barra de São Francisco.

6.1.1.4 LAVRA EM MATAÇÕES

A sistemática de lavra em matações caracteriza-se pelo uso de tecnologias de grande simplicidade operacional, pelo baixo custo de produção e pequena inversão de capital inicial. Envolve trabalhos de grande limpeza e remoção de solo, para desenterrar os matações parcialmente soterrados. Após a exposição, os mesmos são desdobrados através da técnica de fogo raiado, com a utilização após a execução do furo com martelo pneumático, de explosivos a base de pólvora negra e cordel detonante. Em certos casos pode-se optar pelo uso de agentes expansivos. Em seguida é feito o esquadreamento dos blocos, através do emprego de martelos e de cunhas manuais ou pneumáticas (foto 6.4).



Foto 6.4 – Lavra em matações na jazida do granito Kashmir White.

6.1.2 TECNOLOGIAS DE LAVRA NO ESTADO ESPIRITO SANTO

Basicamente, a metodologia de lavra utilizada para desenvolvimento dos depósitos nos maciços rochosos no estado é através do sistema de bancadas, cuja quantidade de degraus e sua altura são determinadas de acordo com a morfologia, dimensões dos depósitos e espaçamento das fraturas horizontais de alívio, paralelas ao relevo da jazida, bem como das exigências produtivas. É comum os trabalhos de lavra serem conduzidos através de bancadas únicas ou múltiplas, com altura de modo geral, variando entre 6 m e 12 m (fotos 6.5 e 6.6).



Foto 6.5 – Lavra em bancada única Nova Venécia.

As técnicas empregadas para corte de monoblocos dos maciços compreendem principalmente as tecnologias de corte contínuo, especificamente o fio diamantado, combinado ao uso de tecnologias cíclicas, como a perfuração descontínua, consorciada ao uso de argamassa expansiva ou de explosivos e cordel detonante (fotos 6.7, 6,8 e 6,9).

Em função das características texturais e estruturais da rocha, especialmente aquelas de granulção grossa e porfiróides, assim como as rochas foliadas e as muito fraturadas, é descartado o uso do “Jet



Foto 6.6 – Lavra em múltiplas bancadas (Distrito de Todos os Anjos, Vila Pavão). Observar na porção centro-esquerda da foto prancha tombada para esquadreamento.



Foto 6.9 – Detalhe da regularidade da linha de corte do plano horizontal (plano do levante) com fio diamantado. Em primeiro plano, martelete pneumático manual utilizado nas perfurações.



Foto 6.7 – Dois tipos de cortes: a direita realizada com fio diamantado, e a esquerda, face de corte através de perfuração descontínua combinada com argamassa expansiva (resíduos brancos nas calhas dos furos).



Foto 6.8 – Corte vertical promovido por fio diamantado.

Flame” (maçarico) e de explosivos, principalmente os de alta velocidade, que tem alto poder propelente e cisalhante que podem ocasionar comprometimento da integridade físico-mecânica do material. O emprego destes materiais podem causar danos irrecuperáveis ao jazimento inviabilizando a sua exploração.

Cabe destacar, que o método por meio de perfuração descontínua consorciada com o emprego da argamassa ou explosivos, quando utilizado para isolamento de pranchas, é dirigido geralmente ao corte da face oposta de onde se dará a sua queda.

Uma técnica alternativa para este último corte é a perfuração contínua, que prescreve a realização de furos colineares, com espaçamento do tamanho do diâmetro dos furos, e sua complementação com novos furos intercalados aos primeiros, porém com diâmetro superior ao espaçamento. A massa expansiva é utilizada para a liberação da bancada cortada. A pólvora negra também pode eventualmente ser utilizada para liberação final do painel vertical.

O uso difundido do fio diamantado é observado em quase todo o estado, aonde vem sendo empregado de forma sistemática em todas as operações.

Devido ao seu menor custo e fácil operação, o método usual para esquadreamento das pranchas, para obtenção de blocos comerciais é através da perfuração descontínua combinada, com cunhas mecânicas (fotos 6.10 e 6.11). Na maioria das minas, os furos são executados por meio de martelete pneumático manual, que também é a principal ferramenta na perfuração de blocos e painéis verticais nos maciços.

Várias minas se utilizam ainda de perfuratrizes hidráulicas sobre trilhos (slot drill), para furos verticais e esquadreamento de pranchas (fotos 6.12). Além da sua maior eficácia, este equipamento tem a vantagem de um melhor controle da regularidade da linha de furos, em relação às perfuratrizes manu-

ais propiciando assim um melhor acabamento dos futuros blocos a serem extraídos reduzindo tempo e custos financeiros.



Foto 6.10 – Esquadrejamento de prancha por meio de marleteles pneumáticos manuais, município de Vila Pavão.



Foto 6.11 – Finalização do corte de um bloco através de cunhas mecânicas. Notar irregularidade do talho vertical, município de Ecoporanga.



Foto 6.12 – Perfuratriz hidráulica sobre trilhos para furos verticais no esquadrejamento de pranchas, município de Baixo Guandu.

As técnicas de corte de grandes matacões são as mesmas empregadas para o esquadrejamento das pranchas. O procedimento usual para o corte de grandes volumes primários de rocha nos afloramentos é iniciado com cortes verticais seguindo-se de cortes horizontais nas partes inferiores dos mesmos (plano do levante). No caso do corte de pranchas ou painéis verticais, a face oposta ao lado de onde se dará sua queda geralmente é a última a ser cortada.

Para o tombamento das pranchas as técnicas usuais se valem do macaco hidráulico ou de máquinas robustas, tais como pás carregadeiras ou retro-escavadeiras, com auxílio de cabos de aço (moitão), ou ainda utilizando apenas os “braços” hidráulicos dessas máquinas diretamente nas pranchas (fotos 6.13 e 6.14). Como forma de preservar as rochas de qualquer dano físico resultante desta operação, elas são tombadas sobre “colchões” de detritos formados por solos e fragmentos e lascas de rochas para seu amortecimento.



Foto 6.13 – Técnicas utilizadas para tombamento de prancha através de retroescavadeira no município de Baixo Guandu. Notar na foto, colchão de detritos para amortecimento do painel vertical.



Foto 6.14 – Técnicas utilizadas para tombamento de prancha por meio de macaco hidráulico, município de Ecoporanga.

Após as etapas de desdobramento das planchas, esquadreamento e canteiramento dos blocos, os mesmos são arrastados ou rolados até o “pau de carga”, geralmente por pás carregadeiras ou através de guincho de arrasto, onde são enlaçados por cabos de aço e alçados por essas máquinas para colocação nos caminhões (foto 6.15 e 6.16). Algumas minas dispensam o uso do “pau de carga” e se valem unicamente de uma pá carregadeira de grande porte para alçamento e carregamento dos blocos diretamente sobre as carretas.



Foto 6.15 – Procedimentos de embarque de blocos. Arrasto de bloco por pá carregadeira até o “pau de carga”.



Foto 6.16 – Alçamento por cabos de aço para carregamento em caminhão.

Por fim, independente de sua localização, a determinação correta do método de lavra em uma pedreira de rochas ornamentais é de importância fundamental para a condução adequada dos trabalhos de planejamento e de execução da lavra propriamente dita. Na fase de definição do método, um erro poderá implicar em custos de produção excessivamente elevados, ampliação na geração de rejeitos e, conseqüentemente, na redução da vida útil da pedreira.

A responsabilidade técnica confiada a um técnico legalmente habilitado, principalmente nas etapas de pesquisa e lavra, de certo contribuirá significativamente, no aproveitamento racional dos depósitos e conseqüente incremento na produtividade do empreendimento, evitando maior geração de estéril e propiciando a ampliação da taxa de recuperação da pedreira, com redução de custo e conseqüente aumento da lucratividade.

Por outro lado, vale ressaltar, os impactos ambientais provocados pela atividade mineradora, que de certo devem ser objeto de uma análise detalhada pelo minerador, com vistas a não inviabilizar novos empreendimentos, face a legislação cada vez restritiva a este tipo de atividade.

O interesse pelas questões ambientais é relativamente recente. É fundamental a presença de um conjunto de princípios e normas específicas, com o objetivo de facilitar um relacionamento harmonioso e equilibrado entre o homem e a natureza.

Deverão ser previstas desde a fase de planejamento da pesquisa e futuras operações de lavra, ações que permitam minimizar os impactos ambientais a serem gerados pela atividade produtiva em apreço, prevenindo futuros trabalhos de recuperação da paisagem e das cavas, permitindo a reutilização destas áreas para outras finalidades.

6.2 TECNOLOGIAS DE BENEFICIAMENTO UTILIZADAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

O beneficiamento de rochas ornamentais refere-se ao desdobramento de materiais brutos, extraídos nas pedreiras em forma de blocos, normalmente com dimensões variáveis de 5 a 10 m³. São beneficiados, sobretudo através da serragem (processo de corte) em chapas, por teares e talha-blocos, para posterior polimento, acabamento, esquadreamento até sua dimensão final, para aplicação tanto em projetos de arquitetura, quanto na condição de revestimento pela indústria da construção civil.

Em função dos processos de beneficiamento a serem utilizados, pode ser obtido a partir das rochas ornamentais, os seguintes produtos: chapas, espessores e tiras a partir do beneficiamento primário, além de painéis para revestimento externo, ladrilhos para revestimento, degraus e parapeitos, meios-fios, molduras e rodapés, mesas e bancadas para decoração, colunas e produtos especiais resultantes do beneficiamento final.

Os teares são mais utilizados para o corte de blocos maiores, visando à produção de chapas com 2 e 3 cm de espessura. Enquanto os talha-blocos são indicados para o corte de blocos menores, anti-econômicos nos teares, na produção de chapas, tiras e ladrilhos, com cerca de 1 cm de espessura e peças com medidas superiores a 3 cm de espessura.

6.2.1 SERRAGEM NOS TEARES

O corte com tear de lâminas se dá pela ação de um elemento abrasivo conduzido por um conjunto de lâminas movimentadas pelo tear que é formado por uma estrutura de sustentação com quatro colunas, que suportam o peso do quadro porta-lâminas (foto 6.17). O processo de serragem nos teares é auxiliado pelo emprego de polpa d'água, cal e granalha de aço, despejada continuamente sobre a carga de blocos, para otimização do corte e resfriamento das lâminas de aço. Estas devem estar durante o processo de corte perfeitamente alinhadas e esticadas, com o objetivo de melhorar a retilineidade, planura e a qualidade das chapas obtidas após a serragem do conjunto de blocos colocados no tear.

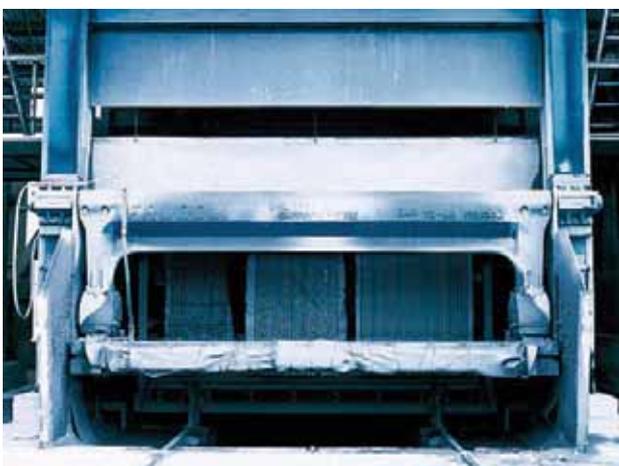


Foto 6.17 – Processo de serragem de blocos a partir de um tear multilaminas.

A carga pode ser composta por bloco único ou por blocos casados (foto 6.18), chamando-se de “rolha” o bloco de pequena largura acoplado ao bloco maior e utilizado como complemento de carga em algumas serradas. Os blocos podem ter até 2 m de altura, correspondente à largura máxima admitida para as chapas nas politrizes, e até 4 m de comprimento. Não se deve serrar, na mesma carga, blocos com alturas diferentes e composições diversas, pois tal ação acarreta desgaste diferencial das lâminas, vibração do equipamento, má planicidade das chapas, fragmentação do material, além do desperdício de insumos (água, energia, cal e granalha de aço), ocasionando assim aumento nos custos de produção, o qual como consequência acarreta uma redução na taxa de lucratividade do empreendimento e consequentemente no seu tempo de retorno.

O aperfeiçoamento ou esquadreamento preliminar dos blocos é feito através dos serviços de canteiragem, com equipamentos monolâmina ou com fios, o que aperfeiçoa a serragem posterior nos teares, possibilitando uma padronização nas dimensões dos blocos, melhor acoplamento ou re-



Foto 6.18 – Preparação de um tear multilaminas, destacando o correto posicionamento dos blocos.

juntamento (chumbamento) dos blocos na carga, resultando em uma maior produtividade por m² a ser obtida e uma menor produção de rejeitos derivados durante os processos da serragem.

Os teares mais modernos dispõem de equipamentos que controlam automaticamente a alimentação e mistura da polpa abrasiva, o que facilita o processo de serragem, pois a alimentação deve ser constante, e a viscosidade da polpa gerada não pode ser excessiva. A densidade correta e a constante adição de granalha nova, cal e água ao sistema são à base da boa qualidade da serrada. Essa lama abrasiva percorre um circuito fechado sendo bombeada continuamente banhando o bloco a ser cortado.

O processo de serragem de blocos pode também ser elaborado a partir de teares multifios diamantados. Os teares multifios (Foto 6.19) representam uma evolução tecnológica cuja ideia surgiu a partir do uso do fio diamantado na lavra de mármore e granitos utilizados para fins ornamentais. Tal equipamento consiste de uma estrutura metálica, a qual se dispõe de forma equidistante e com os fios diamantados tensionados, realizando um movimento circular em torno dela. Este conjunto constituído por armação e fios é suportado por duas ou quatro colunas (dependendo do modelo) que se movimentam verticalmente no sentido descendente, com os fios entrando em contato com os blocos de rocha proporcionando o seu desdobramento em chapas com espessura variando de 1 cm a 3 cm de acordo com a solicitação *]do mercado. Salienta-se que a tecnologia do fio diamantado quando aplicada no beneficiamento primário de blocos de rochas melhora em muito o processo produtivo da empresa que o adota, notadamente pela velocidade de operação do tear multifio, a qual é nitidamente superior ao do tear multilaminas tradicional.

Nestes teares o elemento principal é representado pelo fio diamantado, constituído por um cabo de aço onde são fixadas pérola de diamante distanciadas entre si por um plástico ou borracha especial injetado a alta pressão. A pérola diamantada empregada pelo fio apresenta no início um diâmetro de 6,7 mm, podendo ser utilizada até atingir o diâmetro de 5,2 mm. Salienta-se que o emprego desta tecnologia

tem propiciado as empresas que a utilizam uma significativa melhora no seu processo produtivo, notadamente pelo aumento de produtividade e melhoria da qualidade das chapas serradas, além de uma sensível diminuição da taxa de rejeitos gerados e da consequente redução dos custos de produção.



Foto 6.19 – Corte de chapas através de tear multifio diamantado.

6.2.2 SERRAGEM EM TALHA-BLOCOS

Os talha-blocos são equipamentos de serra-gem com discos diamantados, capacitados para cortes de grande profundidade, cuja maior utilização é voltada para produtos padronizados (lajotas). O emprego do talha- blocos é de fundamental importância, no aproveitamento dos blocos menores, de dimensões inadequadas para o uso em teares. Outra vantagem dos talha-blocos é que os equipamentos admitem movimentação de eixo em ângulos variados permitindo, portanto, diferentes formas de desdobramento dos materiais. Na foto 6.20 tem-se um equipamento tipo talha-blocos utilizado para o corte vertical do bloco, enquanto na foto 6.21 tem-se outro tipo de talha-blocos empregado para o corte horizontal do bloco a ser processado.

Na confecção de padronizados para pisos é bastante comum o emprego da linha produtora de ladrilhos, as quais contemplam os talha- blocos de corte vertical e horizontal, acoplados a máquina tipo calibradora, uma cortadeira de tiras tipo polidisco para corte longitudinal da chapa, cortadeira polidisco de corte transversal, uma politriz de tiras, uma máquina biseladora, e um equipamento de secagem para processar o acabamento final dos ladrilhos (foto 6.22). Salienta-se que um equipamento deste porte pode produzir cerca de 6.000 m²/mês de ladrilhos, nas dimensões e espessuras variadas de acordo com as solicitações do mercado.



Foto 6.20 – Talha-blocos utilizado para corte vertical e produção de lajotas padronizadas.



Foto 6.21 – Equipamento tipo talha-blocos empregado no corte horizontal das tiras do bloco processado.

6.2.3 - ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES

Após a serra-gem, o passo seguinte do beneficiamento é o acabamento final das chapas e outras peças, através do levigamento, polimento e lustro, ou apicoamento e flameamento. O levigamento ou desbaste representa o desengrossamento das chapas, com a criação de superfícies planares e paralelas. O polimento produz o desbaste fino da chapa e o fechamento dos grãos minerais, criando uma superfície lisa, opaca e mais impermeável. O lustro é aplicado no sentido de se imprimir brilho à superfície da chapa, o qual é produzido pelo espelhamento das faces dos cristais constituintes da rocha.



Foto 6.22 – Linha completa de produção de ladrilhos, onde se visualiza na posição frontal a máquina calibradora e a esquerda a politriz de tiras, seguida do restante dos equipamentos.

O levigamento, o polimento e o lustro são efetuados por rebolos abrasivos, à base de carbureto de silício e diamante, em diferentes granulometrias, sendo mais grossas para o levigamento e cada vez mais fina para o polimento e lustro final.

O resultado do polimento e lustro é definido pelo brilho, fechamento e espelhamento das chapas, podendo-se aferir o brilho, através da acuidade visual ou com uso de aparelhos (glossmeter). O índice mínimo de brilho exigível pelos consumidores deve ser igual ou superior a 70 pontos medidos na escala dos aparelhos. Quanto maior a heterogenei-

dade das feições estéticas (movimentos) de uma rocha, maior o número de medidas necessárias para uma média representativa.

Convém frisar, que concentrações de minerais máficos (sobretudo biotita de granulação grossa) e sulfetos, geram problemas de polimento nas chapas e alterabilidade mais acentuada nos produtos aplicados. Nódulos (mulas), pequenos diques e veios (barbantes), sobretudo em rochas homogêneas, ocasionam problemas de padrão estético e perdas no esquadreamento de chapas.



Foto 6.23 – Politriz multicabeças automática utilizada no polimento de chapas.

Os equipamentos mais utilizados para polimento das rochas no estado do Espírito Santo, são as politrizes manuais (1 cabeçote), politrizes de ponte (1 a 2 cabeçotes) e politrizes multicabeçotes (5 a 20 cabeçotes). As politrizes manuais (cabritas) estão ultrapassadas, determinando baixo rendimento e grande variação na qualidade dos produtos obtidos. Nas politrizes de ponte (multicabeças) o movimento dos cabeçotes é menos aleatório, permitindo maior produtividade e qualidade de acabamento. As linhas de politrizes mais modernas e eficazes são multicabeças (foto 6.23), totalmente automáticas, que possibilita o processamento de chapas de até 10-15 cm de espessura e 2 m de largura, bem como dispensando operações anteriores (levigamento) e posteriores (lustro), como ocorre em outras máquinas. A produtividade de uma politriz multicabeças reduz bastante os custos de produção, pois com apenas um equipamento deste porte é possível processar toda carga produzida por 4 teares multilâminas convencionais.

Equipamentos específicos e via de regra automáticos/semi-automáticos são utilizados para apicoamento, flameamento, jateamento de areia, fresagem, esquadrejamento, boleamento, bisotamento, cortes curvilíneos e perfurações. Tais equipamentos prestam-se à obtenção de peças isoladas, não necessariamente padronizadas, normalmente solicitadas às marmorarias.

As técnicas de apicoamento e flameamento produzem em alguns materiais, conforme já referido, um efeito estético mais interessante que o do polimento. O flameamento não é recomendável em chapas com menos de 3 cm de espessura, a não ser que a aplicação de água seja efetuada na face oposta à da chama de acetileno. A crepitação dos minerais no flameamento e o impacto das pontas metálicas no apicoamento, provocam microfaturas que facilitam a infiltração de poluentes e aceleram o ataque físico-químico na superfície da placa. É comum o emprego de rochas apicoadas e flameadas, como material antiderrapante, utilizados no revestimento de escadas e superfícies externas de alto tráfego, tais como playgrounds e áreas externas de edificações públicas e privadas.

A tendência geral de evolução tecnológica para o beneficiamento e acabamento das rochas ornamentais, é traduzida pela automação de toda a linha de equipamentos (teares, talha-blocos, corta chapas, politrizes, etc.) e pela melhor especificação dos materiais de consumo (lâminas, granalha, abrasivos, etc.), voltadas para a redução do tempo e custo das operações, bem como para a melhoria de qualidade dos produtos a serem obtidos.

A close-up photograph of a granite surface, showing a complex pattern of brown, tan, and grey mineral grains. The texture is rough and crystalline.

ASPECTOS MERCADOLÓGICOS

Capítulo 7

Capítulo 7

Aspectos Mercadológicos

Os principais campos de aplicação das rochas ornamentais podem ser tanto na construção civil, na condição de revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, em projetos de arquitetura, na decoração de ambientes e como peças isoladas, quanto na confecção de esculturas, tampos e pés de mesa, balcões e arte funerária em geral.

De acordo com a ABIROCHAS, nos mercados internos dos países produtores estima-se que sejam movimentados US\$ 18 bilhões/ano e no mercado internacional US\$ 12 bilhões/ano com a comercialização de materiais brutos e beneficiados. Para negócios com máquinas, equipamentos, insumos, materiais de consumo e prestação de serviços movimentam-se cerca de US\$ 10 bilhões/ano.

A produção mundial de rochas ornamentais teve uma evolução destacada, passando de 1,5 milhões de t/ano, na década de 20, para o nível atual de 110 milhões de t/ano.

Esse crescimento foi determinado tanto por novos tipos de utilização das rochas ornamentais nas paisagens urbanas, principalmente no que se refere a obras de revestimento, quanto por novas tecnologias de extração, manuseio, transporte e beneficiamento de blocos. Os avanços tecnológicos permitiram o aproveitamento e difusão de diversas rochas anteriormente não comercializadas, enquanto as novas utilizações viabilizaram soluções estéticas e funcionais muito interessantes e confiáveis na construção civil.

Ainda, de acordo com a ABIROCHAS, cerca de 80% da produção mundial é transformada em chapas e ladrilhos para revestimentos, 15% desdobrada em peças para arte funerária e 5% para outros campos de aplicação (gráfico 7.1). Aproximadamente

| OUTROS | ARTE FUNERÁRIA | REVESTIMENTO |
|--------|----------------|--------------|
| 5% | 15% | 80% |

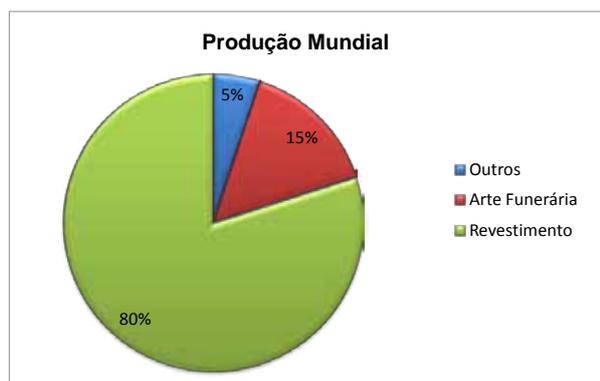


Gráfico 7.1 – Percentual da produção mundial destinada a revestimentos e outros segmentos de emprego.

60% dos revestimentos referem-se a pisos, 16% a fachadas externas, 14% a interiores e 10% a trabalhos especiais de acabamento (gráfico 7.2).

| PISO | FACHADAS EXTERNAS | INTERIORES | ACABAMENTOS |
|------|-------------------|------------|-------------|
| 60% | 16% | 14% | 10% |

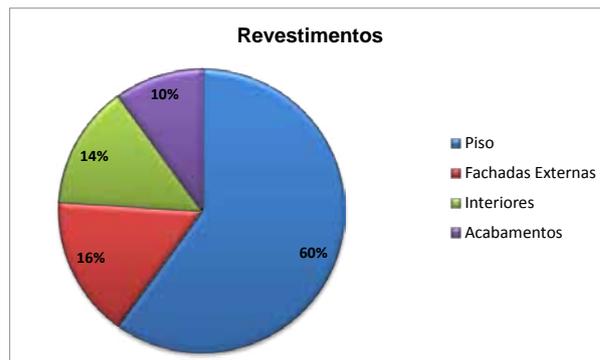


Gráfico 7.2 – Percentual de produção de material de revestimento nos diversos segmentos de aplicação.

Na década de 50 os granitos participavam com 15% no quantitativo de produção para rochas ornamentais. Atualmente cerca de 48% da produção mundial são representados por mármore, os granitos representam 42%, 5% são atribuídos aos quartzitos e similares, e 5% às ardósias (gráfico 7.3).

| MÁRMORES | GRANITOS | QUARTZITOS E SIMILARES | ARDÓSIAS |
|----------|----------|------------------------|----------|
| 48% | 42% | 5% | 5% |

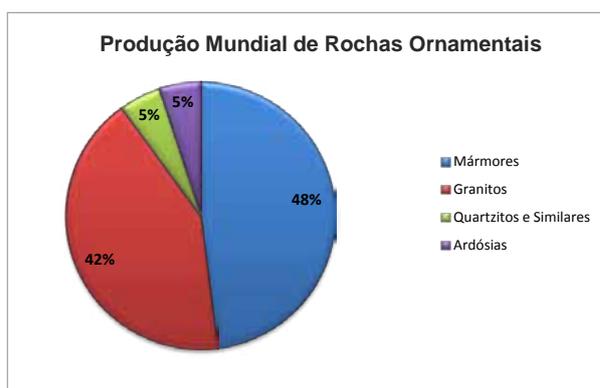


Gráfico 7.3 – Produção mundial de rochas ornamentais.

De acordo com o SINDIROCHAS, estima-se que em 2010 a produção mundial de rochas ornamentais atingiu aproximadamente o quantitativo de 111,5 milhões de toneladas, sendo que cerca de 29,6% deste total foi a produção chinesa, seguido da Itália, Índia, Espanha, Turquia e Brasil. Durante o ano acima referenciado, entre rochas brutas e beneficiadas, as exportações mundiais alcançaram o montante de 45 milhões de toneladas.

No ano de 2012 o setor de rochas ornamentais no Brasil caracterizou-se pelo crescimento da sua produção industrial (pelo menos 5% em 2012); pelo incremento tanto do volume físico, quanto do faturamento das suas exportações; pelo aumento da participação de rochas processadas no total exportado; e pela expansão dos investimentos industriais.

Um dos principais indicadores positivos, dessas boas perspectivas, é que o Brasil ultrapassou a China no mercado dos EUA, tornando-se novamente o maior fornecedor de rochas para esse país nos anos de 2011 e 2012, tanto em faturamento quanto em volume físico. Isto é particularmente relevante quando se sabe que os EUA permanecem como o maior importador mundial de rochas processadas especiais, com aquisições totais de US\$ 2,23 bilhões em 2011.

O setor de rochas ornamentais é destaque na economia capixaba, respondendo segundo o SINDIROCHAS por cerca de 10% do PIB estadual, com faturamento anual na faixa de R\$ 8 bilhões e geração de aproximadamente 130 mil empregos (20 mil diretos e 110 mil indiretos). Atualmente o estado do Espírito Santo é referência tanto a nível nacional, quanto mundial em termos de produtos péticos com fins ornamentais.

De acordo com a Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES) o setor capixaba representa cerca de mais de 70% das exportações brasileiras de rochas ornamentais.

O segmento de rochas ornamentais tem colaborado para a geração de emprego e renda, em seu *interland*, reforçando o desenvolvimento regional e mostrando que a mineração pode evoluir de forma sustentável. As feiras de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo, realizadas, tanto em Vitória quanto em Cachoeiro do Itapemirim, agregam valor ao segmento das rochas ornamentais brasileiras.

7.1 EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS

De acordo com a ABIROCHAS, as exportações de chapas polidas evoluíram de 14,1 milhões m² equivalentes, em 2011, para 16,5 milhões m² em 2012.

As rochas processadas compuseram 76,8% do faturamento e 47,8% do volume físico dessas exportações, tendo-se para as rochas brutas 23,2% e 52,2%, respectivamente.

Frente ao ano de 2011, registrou-se variação positiva de 6,08% no faturamento e de 2,27% no volume físico das exportações. A variação positiva do faturamento foi devida ao incremento do preço médio dos principais produtos exportados, bem como ao aumento da participação de rochas processadas, com maior valor agregado nas exportações.

A exemplo dos anos anteriores as exportações continuaram muito polarizadas em chapas polidas de granito para os EUA e em blocos de granito para a China.

Desta forma, pelo menos em 2012, foi pouco significativo o impacto da crise econômica dos países da zona do euro, para as exportações brasileiras de rochas. Espera-se o mesmo para 2013, até pela provável ampliação das exportações para os EUA e para a China.

As importações brasileiras de materiais rochosos naturais tiveram variação positiva tanto em valor quanto em volume físico, no ano de 2012. Essas importações alcançaram US\$ 60,91 milhões e 98.983,70 t, enquanto as de materiais rochosos artificiais atingiram US\$ 47,48 milhões e 60.358,68 t, com variação positiva de respectivamente 57,48% e 96,24%. O conjunto das importações ultrapassou aquelas do ano de 2011.

Considerando-se o incremento no volume físico das exportações de rochas, bem como alguns indicadores indiretos baseados no crescimento do PIB, no desempenho da construção civil e em informações de mineradores e beneficiadores, estima-se que a produção brasileira de rochas tenha ficado em um patamar de 9,3 milhões de toneladas em 2012 (tabela 7.1), com variação de 3,3% frente a 2011.

| Tipo de Rocha | Produção (Milhão t) |
|--|---------------------|
| Granito e similares | 4,6 |
| Mármore e Travertino | 1,7 |
| Ardósia | 0,6 |
| Quartzito Foliado | 0,6 |
| Quartzito Maciço | 0,6 |
| Pedra Miracema | 0,2 |
| Outros (Basalto, Pedra Cariri, Pedra-Sabão, Pedra Morisca, etc.) | 1,0 |
| Total Estimado | 9,3 |

Tabela 7.1- Perfil da produção brasileira por tipo de rocha (ABIROCHAS/2012).

Observando-se a produção de rochas no Brasil, suas exportações e importações, estima-se que o consumo interno tenha totalizado 71,9 milhões m² equivalentes, em chapas de 2 cm de espessura, no ano de 2012.

De acordo com dados da ABIROCHAS, no ano de 2012, as exportações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento totalizaram US\$ 1.06 bilhão, correspondente a um volume físico comercializado de 2.237.150,44 de toneladas, tendo-se registrado 18 estados da Federação com vendas para o mercado externo.

| UF | Valor (US\$ 1.000) | Participação BR (%) | Peso (t) | Participação BR (%) |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Espírito Santo | 797.786,76 | 75,23 | 1.512.687,78 | 67,62 |
| Minas Gerais | 194.083,36 | 18,30 | 569.757,36 | 25,47 |
| São Paulo | 12.598,41 | 1,19 | 14.006,18 | 0,63 |
| Ceará | 12.484,26 | 1,18 | 17.806,70 | 0,80 |
| Bahia | 9.259,76 | 0,87 | 31.898,61 | 1,43 |
| Santa Catarina | 7.101,56 | 0,67 | 11.163,27 | 0,50 |
| Rio Grande do Norte | 6.533,06 | 0,62 | 28.815,64 | 1,29 |
| Rio de Janeiro | 5.388,57 | 0,51 | 6.660,78 | 0,30 |
| Paraíba | 4.091,36 | 0,39 | 10.638,05 | 0,48 |
| Pernambuco | 3.724,81 | 0,35 | 17.865,58 | 0,80 |
| Rio Grande do Sul | 3.363,61 | 0,32 | 9.777,58 | 0,44 |
| Paraná | 2.126,31 | 0,20 | 1.979,36 | 0,09 |
| Piauí | 1.322,65 | 0,12 | 3.349,60 | 0,15 |
| Rondônia | 381,61 | 0,04 | 297,02 | 0,01 |
| Mato Grosso do Sul | 71,80 | 0,01 | 199,35 | 0,01 |
| Mato Grosso | 35,90 | 0,00 | 102,40 | 0,00 |
| Goiás | 9,18 | 0,00 | 27,00 | 0,00 |
| Acre | 1,35 | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| Consumo de Bordo | 51,55 | 0,00 | 118,07 | 0,01 |
| Total | 1.060.415,86 | 100,00 | 2.237.150,44 | 100,00 |

Tabela 7.2 – Valores exportados em dólar americano e respectivo peso em toneladas por estado, além da participação em percentual em relação ao Brasil (fonte: ABIROCHAS, 2012)

A tabela 7.2 define os valores exportados em dólar americano e respectivo peso em toneladas por estado, e a participação em percentual em relação ao Brasil.

Pode-se observar que as exportações do estado do Espírito Santo, no ano de 2012 totalizaram US\$ 797,79 milhões equivalentes a 1.512.687,78 t, correspondentes respectivamente a 75,2% e 67,6% das exportações brasileiras.

No gráfico 7.4 estão dispostos os estados da Região Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São

Paulo e Rio de Janeiro) que compuseram 95,2% do total do faturamento das exportações brasileiras de rochas em 2012. Seguiu-se a Região Nordeste (Ceará, Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Piauí) com 3,6% do faturamento. As regiões Norte, Centro-Oeste e Sul, conjuntamente, responderam por apenas 1,2% do faturamento das exportações.

As exportações do Brasil estão cada vez mais polarizadas no estado do Espírito Santo, fortemente concentradas em chapas e blocos de granitos e rochas silicáticas afins, com participação ainda pouco expressiva de chapas e blocos de mármore.

7.2 O SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Mais de 90% dos investimentos do parque industrial brasileiro do setor de rochas ornamentais são realizados no estado do Espírito Santo. O estado se tornou líder absoluto na produção nacional de rochas, apresentando grande potencial geológico, desenvolvido por meio de investimentos em pesquisas, tecnologias de extração e beneficiamento.

Graças a esses investimentos, o setor estadual de rochas ornamentais gera emprego e renda para cerca de 130 mil capixabas. Atualmente o estado do Espírito Santo possui cerca de 900 teares (INFOROCHAS, 2011) em operação com capacidade

| Sudeste | Nordeste | Norte, centro-oeste e sul |
|---------|----------|---------------------------|
| 95,2% | 3,6% | 1,2% |

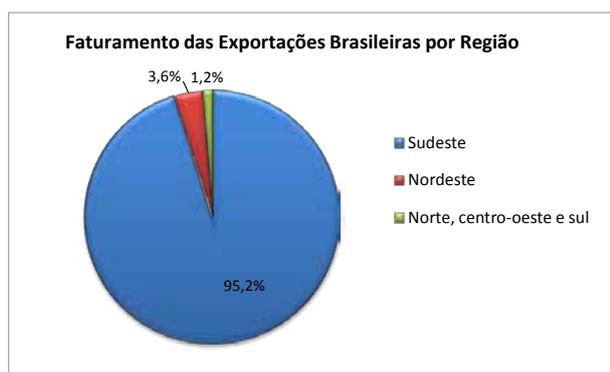


Gráfico 7.4 – Faturamento das exportações brasileiras de rochas em 2012 por região.

| Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Produção | 50.000 | 100.000 | 80.000 | 150.000 | 250.000 | 210.000 | 390.000 | 580.000 | 980.000 | 1.050.000 |

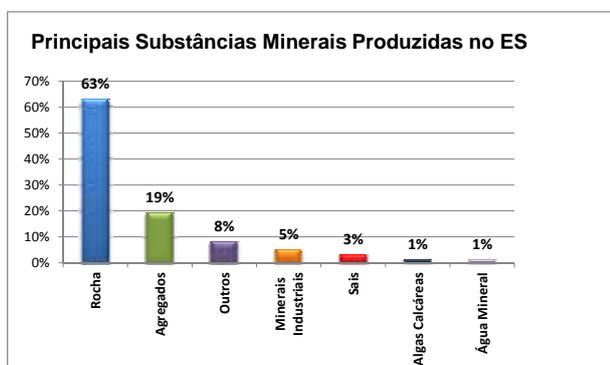
de produzir cerca de 52 milhões de m² de chapas, o que representa em torno de 57% dos teares instalados no Brasil, constituindo-se no principal parque industrial do setor na América Latina.

Por ano são extraídos mais de 900 mil metros cúbicos de rochas ornamentais no estado, sendo o segmento formado por dois núcleos principais, onde está localizada a maioria das empresas extratoras e beneficiadoras de mármore e granito. O primeiro núcleo se localiza em torno do polo industrial de Cachoeiro de Itapemirim, no sul do território estadual, e o segundo situa-se na região noroeste, em torno dos municípios de Nova Venécia, Ecoporanga e Barra de São Francisco.

Além de rochas ornamentais, o setor mineral do estado é contemplado com exploração de petróleo e gás, argilas para cerâmica vermelha, agregados para construção civil, minerais industriais, sais, algas calcáreas, água mineral e calcário calcítico. O gráfico 7.5 mostra as principais substâncias minerais produzidas no Espírito Santo, verifica-se que 63% da produção mineral desta unidade federativa correspondem às rochas ornamentais, evidenciando assim o potencial do estado neste segmento.

7.3 PRODUÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO BRASIL E NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

No ano de 2012, segundo a ABIROCHAS a produção brasileira foi de 9,3 milhões de toneladas, tendo crescido 3,3 % em relação ao ano anterior. Tal fato foi determinado pela combinação da elevação das exportações em cerca de 34% ocasionada pela recuperação do mercado norte americano e da manutenção do crescimento do mercado interno na ordem de 10%. No gráfico 7.6 acha-se discriminada



| ROCHA | AGREGADOS | OUTROS | MINERAIS INDUSTRIAIS | SAIS | ALGAS CALCÁREAS | ÁGUA MINERAL |
|-------|-----------|--------|----------------------|------|-----------------|--------------|
| 63% | 19% | 8% | 5% | 3% | 1% | 1% |

Gráfico 7.5 – Principais substâncias minerais extraídas no estado do Espírito Santo (fonte: DNPM/ES).

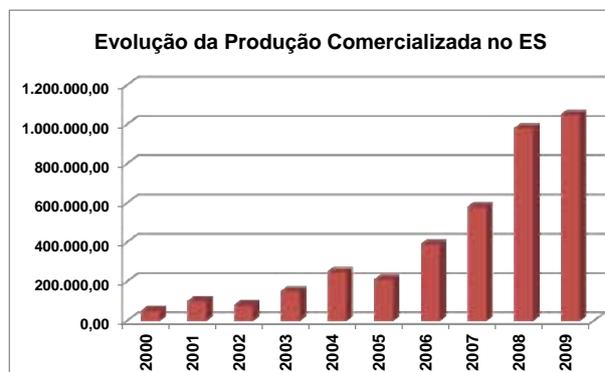


Gráfico 7.6 – Evolução da produção comercializada no estado do Espírito Santo (Fonte: Anuário Mineral Brasileiro-AMB/DNPM, 2010).

a evolução da produção comercializada capixaba no período de 2000 – 2009.

Do total produzido em 2012, a participação dos granitos e similares correspondeu praticamente a 50% da produção nacional, seguidos dos mármore e travertinos (18,2%), de ardósias (6,5%) e dos quartzitos folheados (6,5%). Os demais tipos de rocha (quartzitos maciços, pedra miracema, cariri, mourisca, basalto e pedra-sabão) contribuíram com cerca de 17,3% (tabela 7.3).

| Tipo de Rocha | Participação % |
|--|----------------|
| Granito e similares | 49,5 |
| Mármore e Travertino | 18,2 |
| Ardósia | 6,5 |
| Quartzito Folhado | 6,5 |
| Quartzito Maciço | 6,5 |
| Pedra Miracema | 2,1 |
| Outros (Basalto, Pedra Cariri, Pedra-Sabão, Pedra Morisca, etc.) | 10,7 |
| Total Estimado | 100,0 |

Tabela 7.3 – Participação percentual dos diversos tipos de rochas no estado do Espírito Santo.

No gráfico 7.7 acha-se discriminada a produção brasileira por região. A Região Sudeste deteve 65,2% da produção nacional e a Nordeste, 24,7%. As regi-

| REGIÕES | SUDESTE | NORDESTE | DEMAIS REGIÕES |
|----------|---------|----------|----------------|
| PRODUÇÃO | 65,20% | 24,70% | 10,10% |

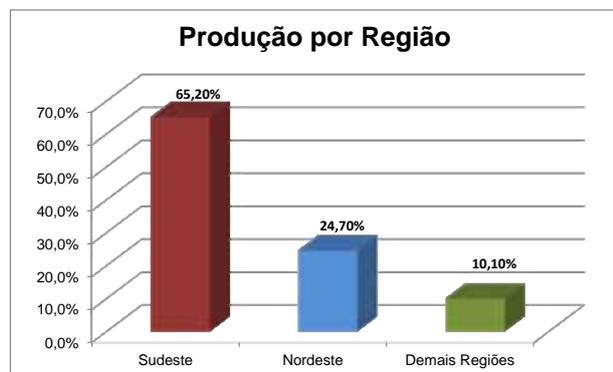


Gráfico 7.7 – Produção Brasileira de Rochas ornamentais por região (Fonte: Anuário Mineral Brasileiro-AMB/DNPM, 2010).

ões Sul, Centro-oeste e Norte atingiram em conjunto 10,1%, com impactos de logística e mercado regional.

Cerca de 90% da produção nacional está presente nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, Ceará, Paraná, Rio de Janeiro, Goiás e Paraíba. Apesar de Minas Gerais produzir um percentual menor de granitos, destaca-se pela produção de ardósias, quartzitos folheados e pedra-sabão (estea-tito). De acordo com o CETEM, existem no Brasil 18 Arranjos Produtivos Locais (APLs) ligados a rochas ornamentais em 10 estados. Segundo a ABIROCHAS, (2012) estima-se que a cadeia produtiva de rochas no Brasil tenha cerca de 7.000 marmorarias, 2.200 empresas de beneficiamento, 1.600 teares, 1.000 empresas dedicadas à lavra; com cerca de 1.800 frentes ativas e legalizadas, em aproximadamente de 400 municípios gerando um total em torno de 135.000 empregos diretos.

A produção bruta de rochas ornamentais no estado Espírito Santo teve uma alta considerável no fim da década de 2000, este aumento deve-se a elevação da quantidade exportada, principalmente para China, que destaca-se como a nova “locomotiva” do crescimento econômico mundial.

7.4 EXPORTAÇÕES DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

O setor de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo encerrou o ano de 2011 com R\$ 1,3 bilhões em exportações, com um crescimento de 3,7% se comparado ao exercício anterior. De acordo com CENTROROCHAS visto as dificuldades no mercado europeu e a retomada de forma gradual da economia dos Estados Unidos, que constitui o principal comprador das rochas ornamentais processadas do Brasil, esse resultado pode ser considerado muito bom levando-se em conta os estoques nos portos chineses.

Para o ano de 2013, o CENTROROCHAS acredita que os números vão manter-se no mesmo nível de 2012, mas com uma ligeira variação positiva devido à instabilidade dos mercados.

Em 2011, o Brasil exportou US\$ 999,6 milhões, registrando um crescimento de 4,22% em relação ao ano anterior. O valor foi o mais alto nos últimos quatro anos, conforme os dados divulgados pelo Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais (CENTROROCHAS). A tabela 7.4 mostra a variação do valor e percentual de crescimento das exportações do Brasil e do estado do Espírito Santo no período 2010 – 2011.

| Espírito Santo | Exercício | Valor Exportado US\$ | Percentual de Crescimento |
|----------------|-----------|----------------------|---------------------------|
| Espírito Santo | 2010 | 683,1 Milhões | 3,71 |
| | 2011 | 708,5 Milhões | |
| Brasil | 2010 | 959,1 Milhões | 4,22 |
| | 2011 | 999,6 Milhões | |

Tabela 7.4 – Variação do Percentual de crescimento das exportações capixabas e brasileiras entre 2010 – 2011.

7.5 - PERSPECTIVAS ATUAIS DO SETOR BRASILEIRO DE PRODUTOS PÉTREOS

Preocupado com a retração da União Europeia, devido à crise econômica e financeira do continente e com a lenta recuperação da economia dos Estados Unidos, o governo brasileiro está a procurar novos mercados e definir a concessão de incentivos fiscais e creditícios a este segmento, com o objetivo de aumentar a competitividade da indústria brasileira de rochas ornamentais, visando manter o crescimento das nossas exportações em 2013 e nos exercícios seguintes. Para isto vem reforçando suas ações de promoção comercial no Oriente Médio, especialmente nos países árabes, Ásia, América Latina e África (Angola, África do Sul e Moçambique), que constituem mercados para este segmento da pauta de exportações brasileira.

Para atingir este objetivo o Itamaraty pretende reforçar a estrutura de promoção comercial das embaixadas e consulados brasileiros no exterior, em pelo menos 23 países. Com esta medida pretende-se aumentar em 40% a rede de importadores.

A definição pelo, Itamaraty, dos locais prioritários para estes novos núcleos comerciais, levou em conta três variáveis: os principais destinos das exportações brasileiras, onde ainda não há um setor comercial nas embaixadas; os países com melhor retrospectiva de crescimento do PIB desde 2005, os com melhores perspectivas até 2015; e os países com forte demanda potencial de produtos da pauta exportadora brasileira. Das 50 prioridades prelimi-

narmente estabelecidas, seriam 12 núcleos comerciais nas Américas, 12 na Europa, 12 na África, 13 na Ásia e um na Oceania.

Com base nas estimativas da ABIROCHAS, o consumo aparente de rochas ornamentais no Brasil em 2010 atingiu 66,1 milhões de m², alavancado pela manutenção do crescimento da construção civil.

Salienta-se que novas regiões no interior do país também passaram a produzir e beneficiar rochas, dando condições de acesso a este material a um menor custo de frete, e assim estimulando o crescimento do mercado interno, principalmente no Nordeste, Centro-Oeste e Noroeste do Brasil. No momento observa-se que além do estado do Espírito Santo, está a ocorrer a retomada de novos projetos em novas áreas produtoras por todo o interior do Brasil.

Por sua vez o Governo Federal, notadamente o Ministério de Minas e Energia, através da CPRM – Serviço Geológico do Brasil lançou o livro “Rochas Ornamentais da Amazônia” e está a iniciar a elaboração de estudos semelhantes nos estados da Bahia, Ceará, Piauí, Maranhão e Rondônia.

O DNPM está apoiando a legalização de diversas áreas produtoras de rochas, garantindo a produção de bens minerais e consequente geração de emprego e renda por todo *interland* nacional.

Outros projetos merecem ser destacados, estando previstos para serem executados e/ou em andamento por diversas instituições governamentais, tais como o estudo de aproveitamento de rejeitos dos teares pelo CETEM no estado do Espírito Santo, dos estêreis de pedreiras, das placas de quartzitos em areia artificial (Pirenópolis-GO) e geração de peças para mosaicos, com agregação de valor (Várzea-Pb).

7.6 ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, UM EXCELENTE LUGAR PARA SE PRODUZIR ROCHAS ORNAMENTAIS

Destaque na economia nacional como uma das unidades federativas que mais se desenvolvem no País, o estado do Espírito Santo é um excelente lugar para, trabalhar e investir. Sua localização estratégica, no litoral do Sudeste brasileiro, próximo aos grandes centros de produção e consumo do Brasil, favorece novos investimentos voltados para o co-

mércio internacional e para o mercado interno.

Possui uma base econômica diversificada que movimentam negócios das cadeias produtivas de petróleo e gás, siderurgia e mineração, celulose e rochas ornamentais, além do agronegócio e arranjos produtivos nos segmentos metalomecânico, moveleiro, confecções, construção civil, alimentos, entre outros.

Além dessas características, o estado do Espírito Santo conta com grandes trunfos para ampliar seu crescimento. Possui uma das melhores estruturas portuárias do País com um dos maiores portos de minério do mundo - o Porto de Tubarão-, um grande complexo de produção de celulose e a maior produção de rochas ornamentais do País.

As maiores reservas de mármore e granito do Brasil estão no estado do Espírito Santo e com uma enorme variedade de cores. O estado dispõe de um parque industrial com cerca de 1.000 empresas, responsáveis por mais da metade dos teares instalados no País, representa 75% das exportações brasileiras e o setor é responsável por 130 mil empregos diretos e indiretos no estado.

O estado alcançou credibilidade em nível internacional porque possui um ambiente competitivo com regras claras e estáveis para quem quer investir.

No ano de 2012, Serra foi o município que apresentou o maior valor de exportação de rochas ornamentais. O volume total foi de US\$ 237.175.598,00 (duzentos e trinta e sete milhões, cento e setenta e cinco mil e quinhentos e noventa e oito dólares), com um crescimento de 12,87% em relação a ano anterior, (tabela 7.5).

7.7 ROTA DO MÁRMORE E DO GRANITO - UMA ROTA DE BONS NEGÓCIOS

A Feira Internacional do Mármore e do Granito é o evento que mostra o potencial das rochas ornamentais capixabas e atrai grandes negócios nacionais e internacionais para o estado. Em função do evento, foi criada a Rota Turística do Mármore e do Granito, roteiro percorrido por compradores de pedras e profissionais do segmento, e primeira rota turística voltada especificamente ao turismo de negócios no Brasil.

| Município | Total 2011 (US\$) | Total 2012 (US\$) | Participação (%) | Varição (%) |
|-------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|
| Serra | 210.140.453 | 237.175.598 | 28,71 | 12,87 |
| Cachoeiro De Itapemirim | 203.804.536 | 220.432.098 | 26,68 | 8,16 |
| Barra De São Francisco | 64.726.756 | 91.608.476 | 11,09 | 41,53 |
| São Domingos Do Norte | 42.159.691 | 43.304.955 | 5,24 | 2,72 |
| Vitória | 29.765.377 | 32.134.019 | 3,89 | 7,96 |

Tabela 7.5 Variação do volume de exportação de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo.

Fonte: CENTROROCHAS – Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais.

Os municípios de Cachoeiro de Itapemirim, Nova Venécia e Vitória se sobressaem na rota, que ainda inclui os municípios de Barra de São Francisco, Ecoporanga, Água Doce do Norte, Pancas, Baixo Guandu, Vila Pavão, Muqui, Rio Bananal, São Domingos do Norte, Águia Branca, Alegre, Atilio Vivacqua, Castelo, Conceição do Castelo, Linhares, Mimoso do Sul, Serra e Viana.

O estado do Espírito Santo é o principal produtor e o maior processador e exportador de rochas ornamentais do Brasil. Responde por praticamente metade da produção e das exportações do País e concentra mais da metade do parque industrial brasileiro.

Vitória, com seu complexo portuário, consiste na via principal de exportação de blocos e chapas de pedras ornamentais do Brasil. Sedia uma das duas edições anuais da Feira Internacional do Mármore e Granito, a Vitória Stone Fair Brasil. O evento exerce um papel fundamental para o desenvolvimento organizacional e tecnológico do segmento, pois é nele que as empresas apresentam suas novidades. A outra edição da feira acontece em Cachoeiro de Itapemirim, o maior polo processador do Brasil, nacionalmente conhecido por seu parque industrial de beneficiamento de rochas ornamentais.

O tamanho das jazidas e a importância dos negócios alavancados por esse segmento justificam a inclusão de 21 municípios na Rota do Mármore e do Granito. No sul do estado, onde Cachoeiro de Itapemirim se destaca como principal centro de extração concentram-se as jazidas de mármore.

No norte do estado, a extração e o beneficiamento do mármore e do granito estimularam desenvolvimento dos municípios e incentivaram a criação de milhares de empregos. A região é conhecida como Núcleo de Extração de Nova Venécia e tem este município como referência.

O principal parque industrial de beneficiamento das rochas ornamentais fica no sul do estado. Paralelamente, a Região Metropolitana registra um crescimento do número de empresas de processamento de mármore e de granito, responsáveis pela oferta de produtos de maior valor agregado.

7.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A luz dos trabalhos ora executados pelo SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM evidenciou-se um quadro de destaque no cenário mundial referente à produção de rochas ornamentais no estado do Espírito Santo.

É necessário, no entanto, a realização de maiores investimentos no que tange ao melhor aproveitamento das reservas, com enfoque para a pesquisa geológica com a finalidade de orientar a sistemática de lavra adotada, contribuindo sobremaneira para o aumento da taxa de produtividade das pedreiras e a consequente minimização da geração de estéreis.

Outro aspecto a ser ressaltado é a necessidade de intensificação de estudos com vistas a minimização dos impactos ambientais, notadamente gerados na lavra e nos desdobramentos.

Cabe ao setor, uma maior divulgação e orientação, por profissionais habilitados, no que se refere a utilização e aplicação adequada dos diversos tipos de material, como revestimentos pela indústria da construção civil, evitando surgimento de futuras patologias, que de certo modo comprometem o uso destas rochas.



**Catálogo de rochas
ornamentais do Estado
do Espírito Santo**

Capítulo 8

A horizontal band of a granite texture, showing various shades of grey, beige, and black, with a crystalline and somewhat fractured appearance. The texture is centered horizontally and occupies the middle third of the page.

Granitos

Amarelo



Amarelo Atacama



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (24%); plagioclásio (17%); quartzo (12%); granada (5%) e biotita (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática com textura fanerítica e cor branca levemente acinzentada.

Classificação Petrográfica

Leucobiotita granada granito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2666 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,13 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 65,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000215482 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,35 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,6 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 52 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Amarelo Atacama



Município
Água Doce do Norte

Localização
Córrego Bom Destino - Distrito de Vila Nelita.

Coordenadas
Geográfica: 18°26'51"S / 40°58'55"W
UTM: 290686 E / 7959139 N Zona:24S

Unidade Geológica
Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante
Granito amarelo

Amarelo Cachoeiro



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (40%); quartzo (20-25%); plagioclásio - oligoclásio/andesina (20-25%); biotita (10-15%); muscovita, opacos, zircão, clorita, sericita, hidróxidos e/ou óxidos de ferro (<5%);

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática porfírica de granulação grosseira com fenocristais de k-feldspato, dispostos na matriz, grosseira rica em quartzo, feldspato e biotita.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaiss granítico

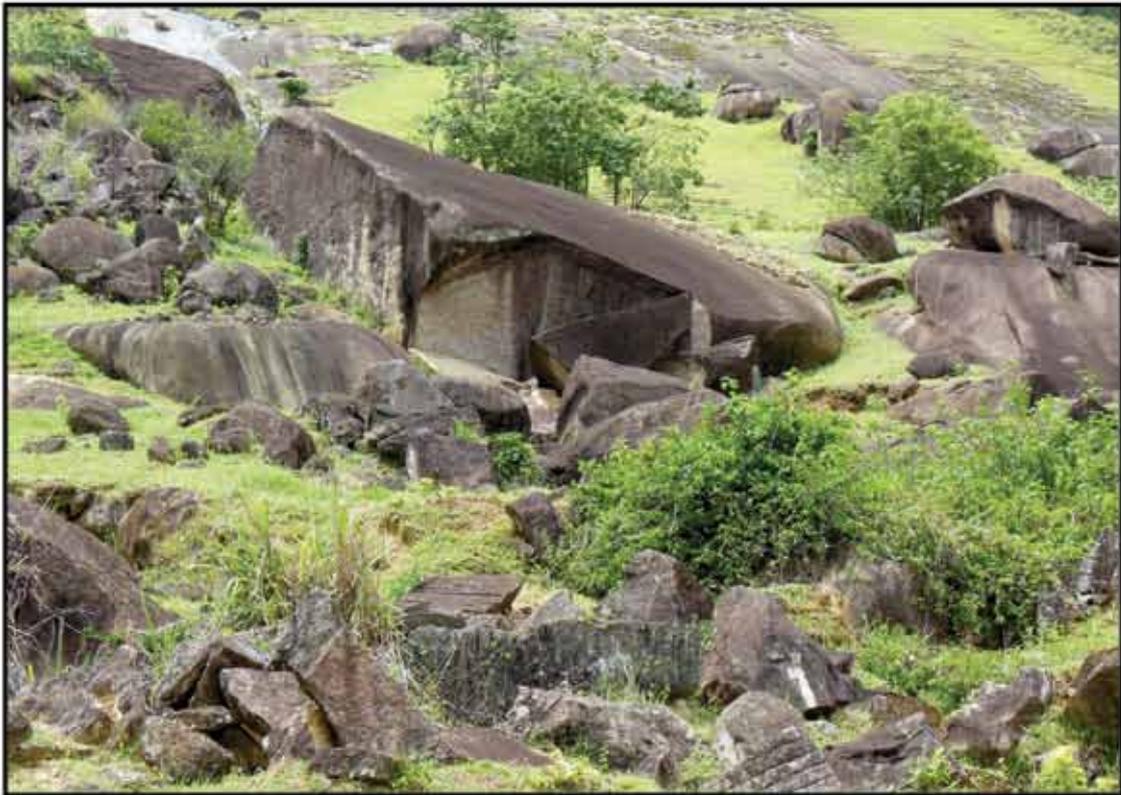
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2621 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,27 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 150,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,94 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 11,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,7 | % |
| Resistência à tração na flexão | 20,21 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 157,3 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 60 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores, exteriores e pisos.

Amarelo Cachoeiro



Município

Alegre

Localização

Laranjeiras, distrito de Santa Angélica.

Coordenadas

Geográfica: 20°39'18"S / 41°27'34"W

UTM: 243731 E / 7714065 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Amarelo Dakar



Composição Mineralógica (microscópica)

Ortoclásio (40%); quartzo (30%); plagioclásio (18%), biotita (10%), opacos (1%) e sericita + carbonatos (1%).

Descrição Macroscópica

Rocha de cor amarelo claro compacta, maciça com fraca anisotropia. Possui granulação média a média a grossa.

Classificação Petrográfica

Biotita granada gnaisse sienogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Amarelo Dakar



Município

Ecoporanga

Localização

Imburana

Coordenadas

Geográfica: 18°16'23"S / 40°40'10"W

UTM: 323522 E / 7978797 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

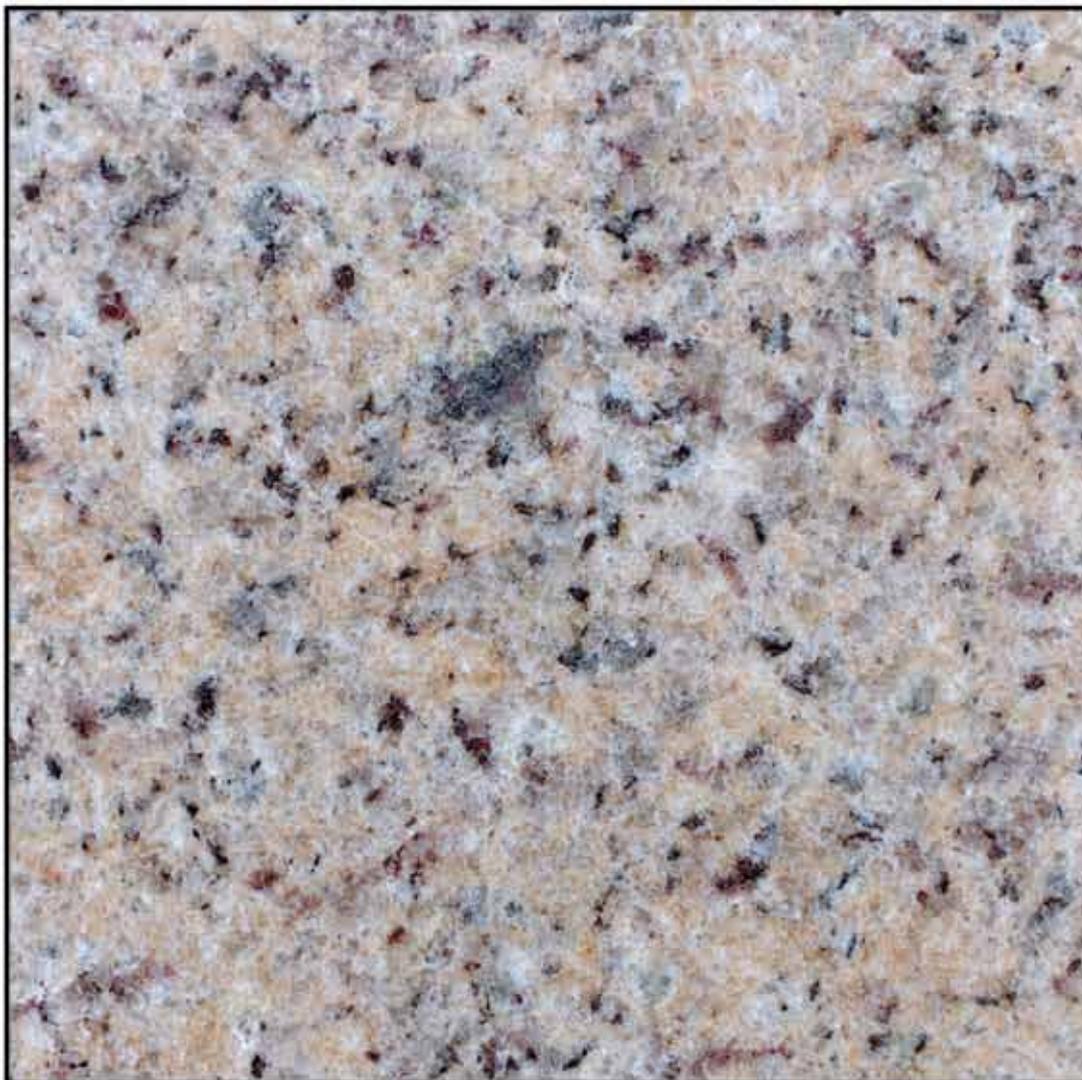
Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Amarelo Icaraí



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (45%); quartzo (27%); biotita (10%); plagioclásio (8%); granada (7%); acessórios (3%);

Descrição Macroscópica

Rocha granítica de granulação média e cor branco amarelado.

Classificação Petrográfica

Granada biotita gnaisse sienogranítico com sillimanita.

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2633 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,37 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 127,2 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,98 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,72 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 110,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 60 | cm |

Uso Recomendado

Piso, revestimento interno e externo.

Amarelo Icarai



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego Paulista.

Coordenadas

Geográfica: 18°46'21"S / 40°45'26"W

UTM: 314779 E / 7923430 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

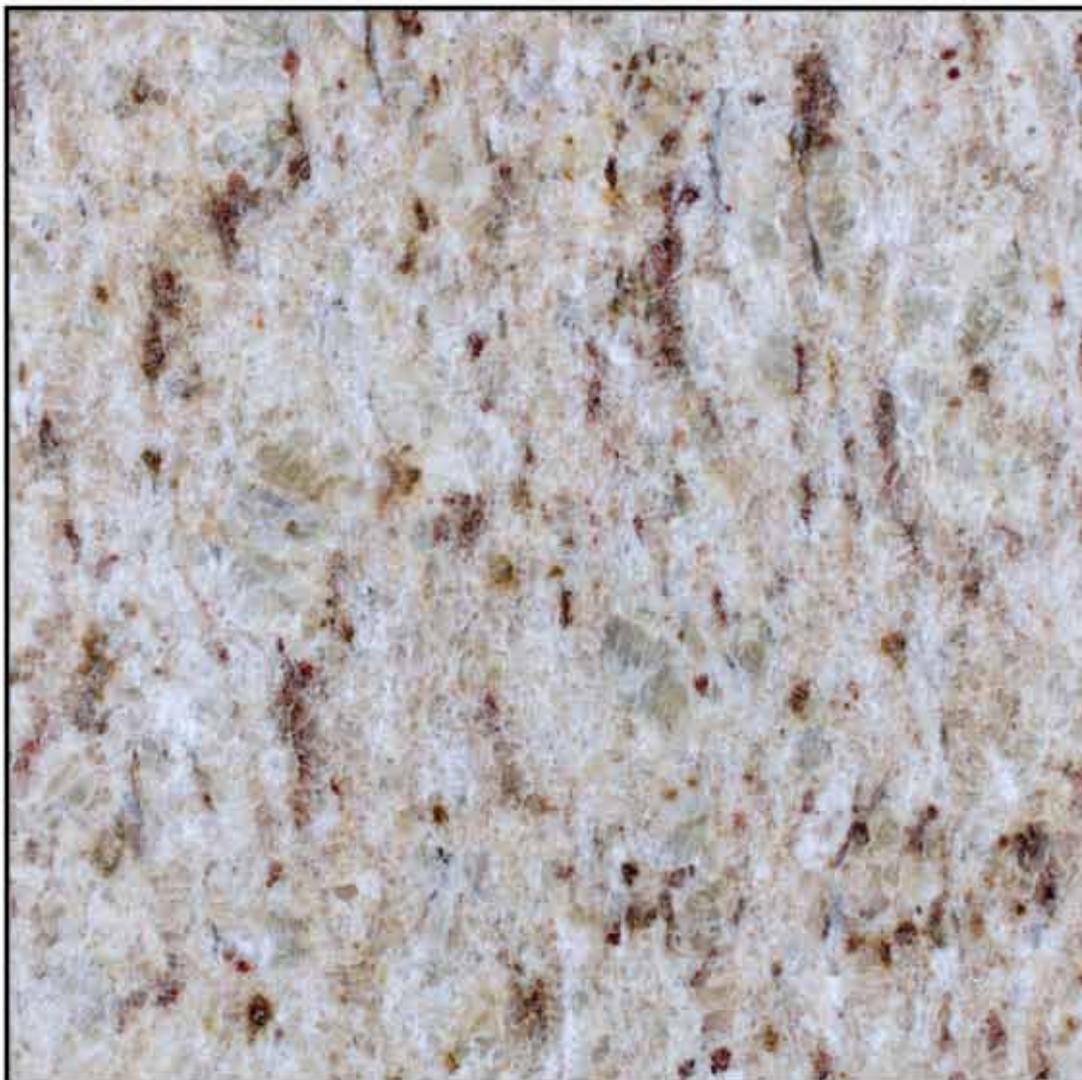
Outros Nomes

Yellow Icarai; Amarelo Palha; New Icarai; Amarelo Real; São Francisco Real;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Amarelo Ornamental



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina cripto a micropertítica (55%); quartzo (25%), plagioclásio - oligoclásio (10%); granada (5-10%); biotita <5%; opacos, apatita, espinélio, sillimanita, zircão (acessórios); hidróxido de ferro, sericita, muscovita (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha granoblástica inequigranular interlobada a porfiroclástica, de granulação fina a grossa, predominantemente média, variando de 0,4mm a 5,5mm.

Classificação Petrográfica

Gnaiss sienogranítico com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|--|--------------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2631 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 137 (⊥) e 151 (//) | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,87 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,83 | % |
| Resistência à tração na flexão | 14,56 | MPa |
| Resistência mec. à comp. uniaxial após gelo e degelo | 132 (⊥) e 148 (//) | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 55 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

⊥ Eixo de compressão/flexão perpendicular à foliação da rocha
// Eixo de compressão/flexão paralelo à foliação da rocha

Amarelo Ornamental



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego Fortaleza.

Coordenadas

Geográfica: 18°42'45"S / 40°43'01"W

UTM: 318935 E / 7930098 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Amarelo BMG; Amarelo Ornamental GD; Amarelo Ornamental VL; Giallo Ornamental;
Amarelo Ornamental Sigma; Ornamental; Giallo Ornamental;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Amarelo Veneziano



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina microperítica (45%); quartzo (30%); plagioclásio - oligoclásio (16%); biotita (5%); acessórios (4%);

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica, de granulação média a grossa e de cor amarelo acinzentado.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com biotita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2629 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 117,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,95 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,84 | % |
| Resistência à tração na flexão | 17,79 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 116,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Amarelo Veneziano



Município

Nova Venécia

Localização

Córrego da Água Preta-Zona do Pipinque.

Coordenadas

Geográfica: 18°42'09"S / 40°30'23"W

UTM: 341133 E / 7931401 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Giallo Veneziano;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Amêndoa Clássico



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (33%); plagioclásio (27%); quartzo (25%); biotita (15%);

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura maciça a levemente orientada com coloração rosa amarelado com granulação média.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2632 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,41 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 132,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,7 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,4 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,08 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,76 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 111,3 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Amêndoa Clássico



Município

Barra de São Francisco

Localização

Rodovia ES-080, Km 26.

Coordenadas

Geográfica: 18°44'16"S / 40°55'38"W

UTM: 296789 E / 7927077 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Amêndoa Jaciguá;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Boreal Light



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio antipertítico (30%), quartzo (25); k-feldspato criptopertítico (15-20%); granada (15%); biotita marrom (10%); opacos, biotita verde (<5%); sericita, carbonato, filossilicatos incolor (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha heterogênea com granulação porfiritica, formada por cristais de quartzo de cor acinzentada, feldspato de coloração amarelada, creme, com associações de granada vermelha.

Classificação Petrográfica

Granito a biotita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2664 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,203 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 95,0 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,16 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000182 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,54 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,2 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 79 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Boreal Light



Município

Boa Esperança

Localização

Córrego do Engano - Fazenda São Pedro.

Coordenadas

Geográfica: 18°28'10"S / 40°22'06"W

UTM: 355500 E / 7957330 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

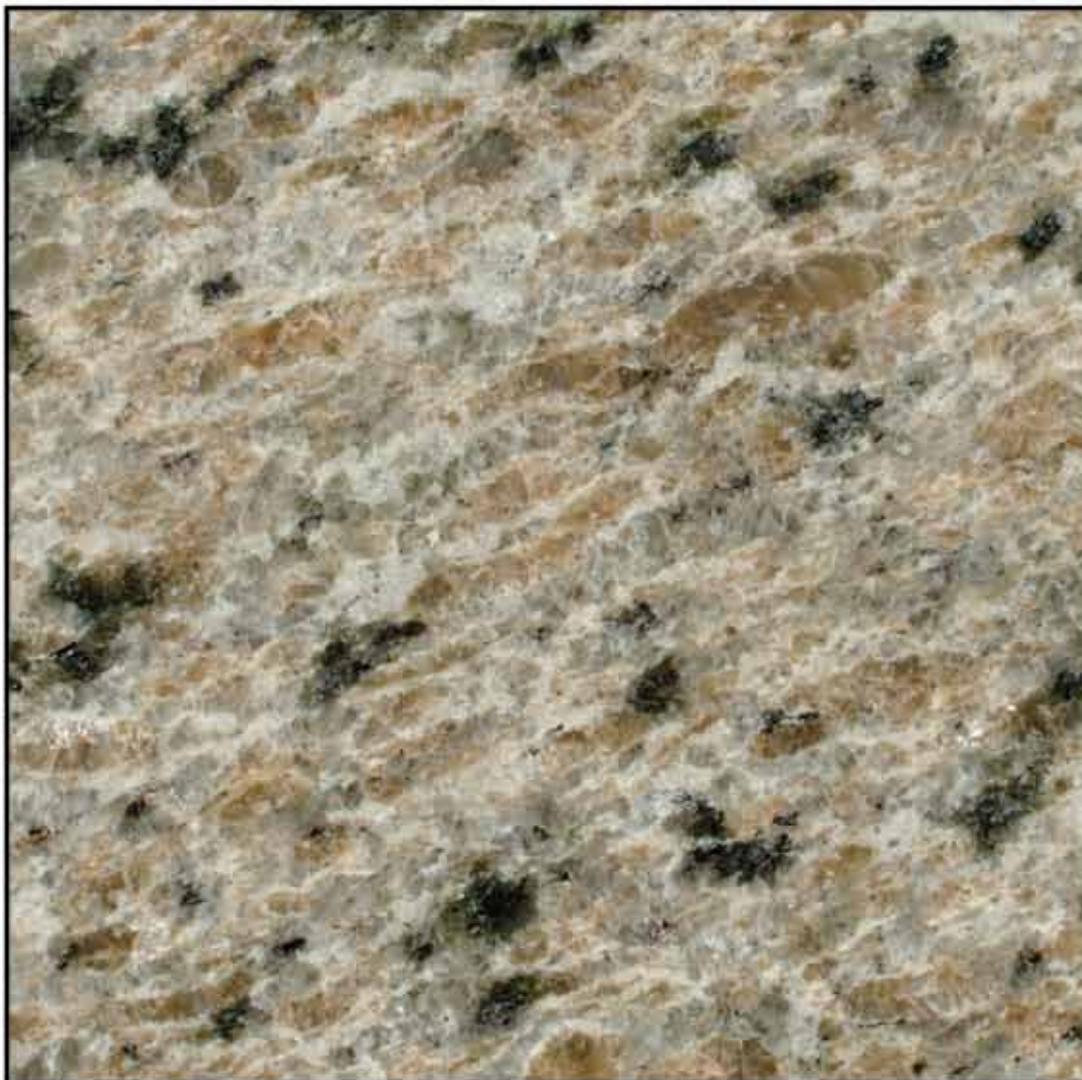
Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito Amarelo

Caramelo Ornamental



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo (48%); microclina (37%); oligoclásio (10%); hornblenda (5%); magnetita e zircão (traços).

Descrição Macroscópica

Rocha coesa com aspecto heterogêneo, granulação fanerítica, formada por cristais milimétricos e centimétricos de quartzo e coloração acinzentada levemente acastanhada associados a um fácies de composição quartzo-feldspática. Cristais de hornblenda ocorrem dispersos.

Classificação Petrográfica

Hornblenda granito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2613 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,182 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 108,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,007 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,003883 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,48 | % |
| Resistência à tração na flexão | 14,6 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 73,3 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 35 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Caramelo Ornamental



Município
Baixo Guandu

Localização
Itapina

Coordenadas
Geográfica: 19°30'12"S / 40°51'19"W
UTM: 305290 E / 7842426 N Zona:24S

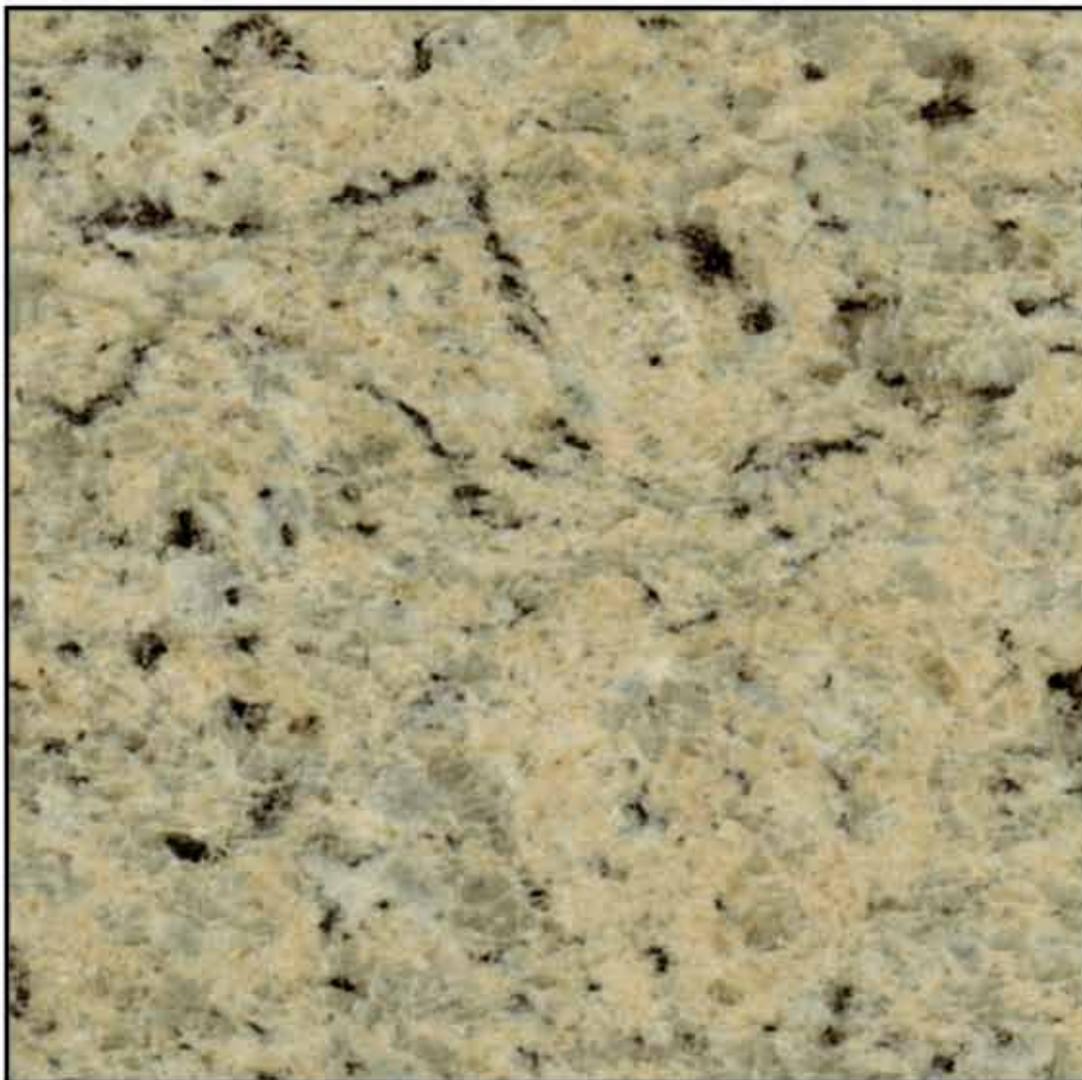
Unidade Geológica
Suíte Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante
Granito amarelo

Gegrége



Composição Mineralógica (microscópica)

Ortoclásio/Microclina peritítica (45%); quartzo (30%); plagioclásio (16%); biotita (5%); granada (4%);

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica homogênea, de cor róseo claro amarelado e granulação média a grossa.

Classificação Petrográfica

Granada gnaisse sienogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2647 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,24 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 171,84 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,66 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,63 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,46 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 168,4 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 56 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Gegrége



Município

Ecoporanga

Localização

Rod. Ponto Belo x Ecoporanga - Fazenda Alegria Córrego do Jabuti - Santa Luzia do Norte.

Coordenadas

Geográfica: 18°13'16"S / 40°37'53"W

UTM: 327484 E / 7984576 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Amarelo Vitória; Santa Cecília;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Giallo Fiesta



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (33%); oligoclásio (27%); quartzo (23%); granada (7%); biotita (6%); sillimanita (4%), zircão e opacos (traços);

Descrição Macroscópica

Rocha densa, coesa, maciça, leucocrática, com granulometria grossa, formada por feldspatos e quartzo, além de aglomerados de palhetas de biotita e cristais de granada que conferem à rocha um aspecto heterogêneo.

Classificação Petrográfica

Granada-biotita granito foliado

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2630 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,35 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 82,2 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,01 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,001933 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,93 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,43 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 70,2 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 48 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Giallo Fiesta



Município

Ecoporanga

Localização

Córrego Paraíso - Zona Rural.

Coordenadas

Geográfica: 18°26'50"S / 40°49'15"W

UTM: 307691 E / 7959344 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

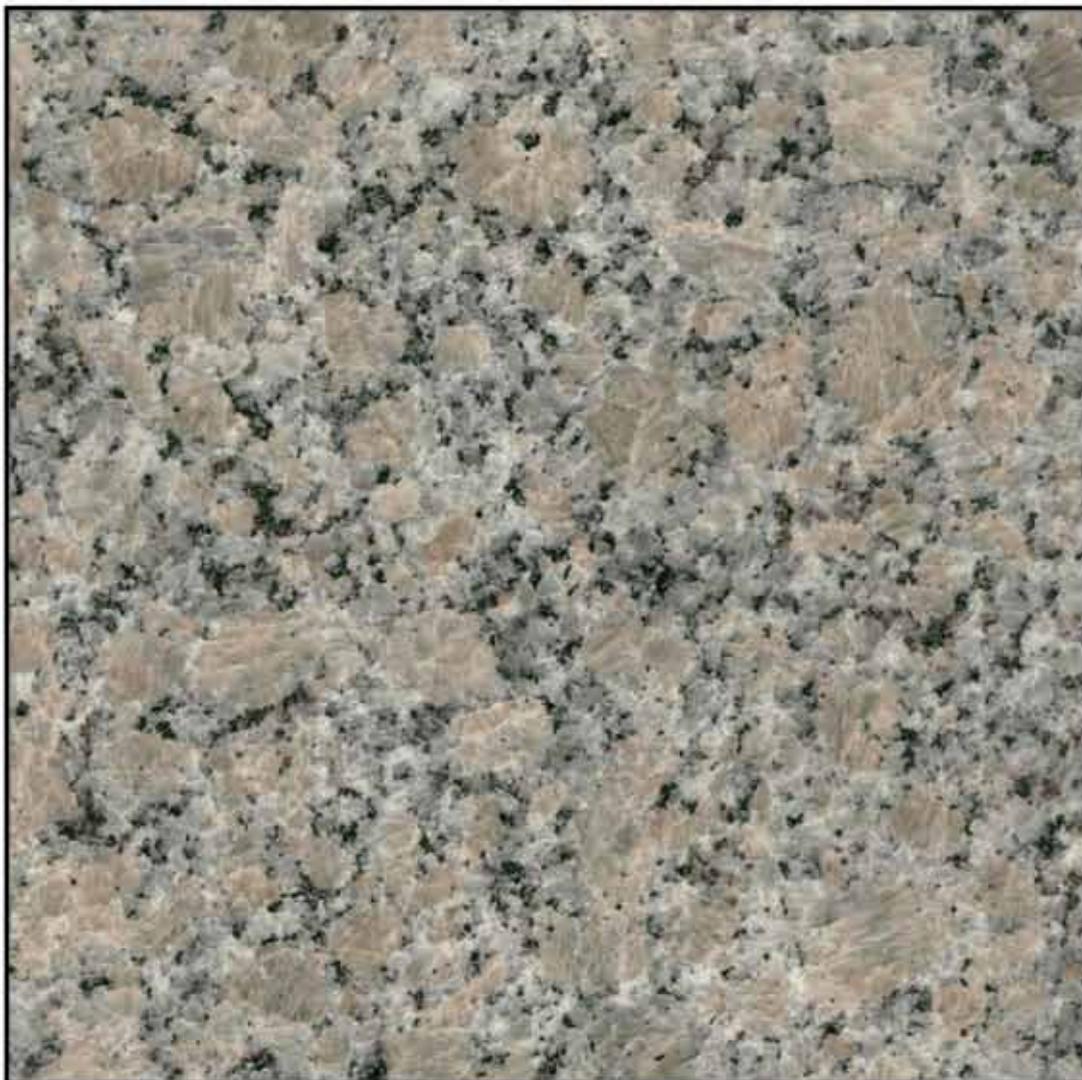
Outros Nomes

Fiesta Gold;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Giallo Latina



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspatos; quartzo; biotita + anfibólio (+-10%); granada (< 1%); Minerais carbonáticos: presentes; Minerais deletérios: não observados. Acessório: zircão.

Descrição Macroscópica

Rocha não orientada, textura porfírica, com matriz inequigranular de granulação grossa e cor amarelo rosada.

Classificação Petrográfica

Anfibólio biotita granito porfiróide

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2654 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,29 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 80,5 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,75 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,76 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,5 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 133 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Giallo Latina



Município

Ecoporanga

Localização

Fazenda Primavera, Vila Cotaxé.

Coordenadas

Geográfica: 18°09'05"S / 40°42'45"W

UTM: 318844 E / 7992222 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

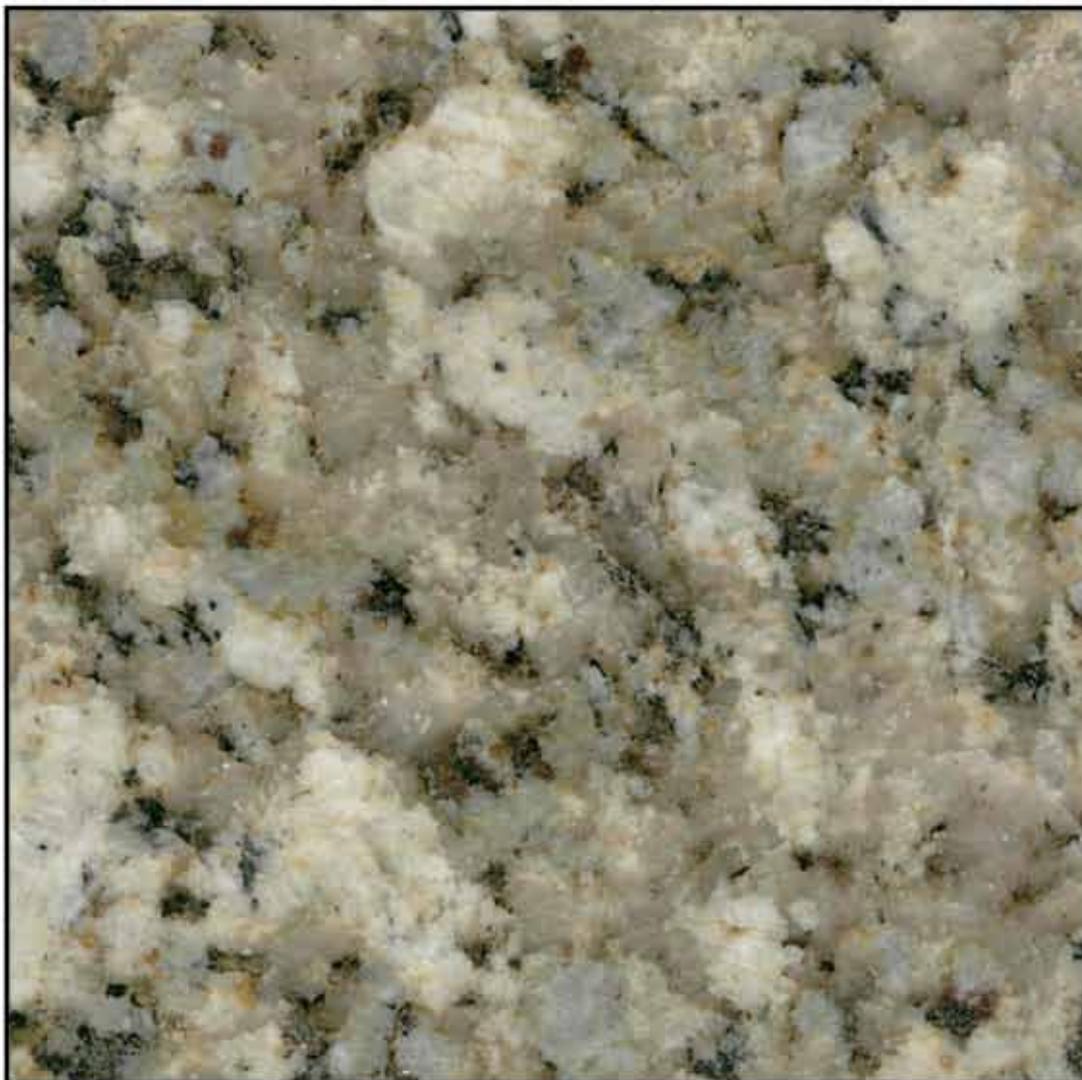
Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Giallo Napoleone Golden



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato potássico (45%); quartzo (40%); biotita (10%); opacos (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha de granulação média a grossa composta predominantemente de feldspato, quartzo e biotita, não apresentando foliação preferencial de minerais.

Classificação Petrográfica

Biotita feldspato alcali granito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2636 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,23 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 142,2 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,63 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,60 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,2 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Giallo Napoleone Golden



Município

Vila Pavão

Localização

Córrego Rapadura, distante cerca de 9 km da sede do município de Vila Pavão.

Coordenadas

Geográfica: 18°39'41"S / 40°35'38"W

UTM: 331877 E / 7935881 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Giallo Napoleone; Napoleone Gold;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Giallo Topázio



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina cripto a micropertítica (55%); quartzo (30%); oligoclásio (10%); biotita (<5); granada (<5); sillimanita, opacos, espinélio (traço); hidróxido de ferro e sericita (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha fina a grossa, predominantemente média, variando de 0,3 a 5,5mm. Possui fraca alteração intempélica evidenciada pela turbidez dos feldspatos, resultante de pontuações de hidróxidos de ferro e sericita.

Classificação Petrográfica

Gnaissé sienogranítico

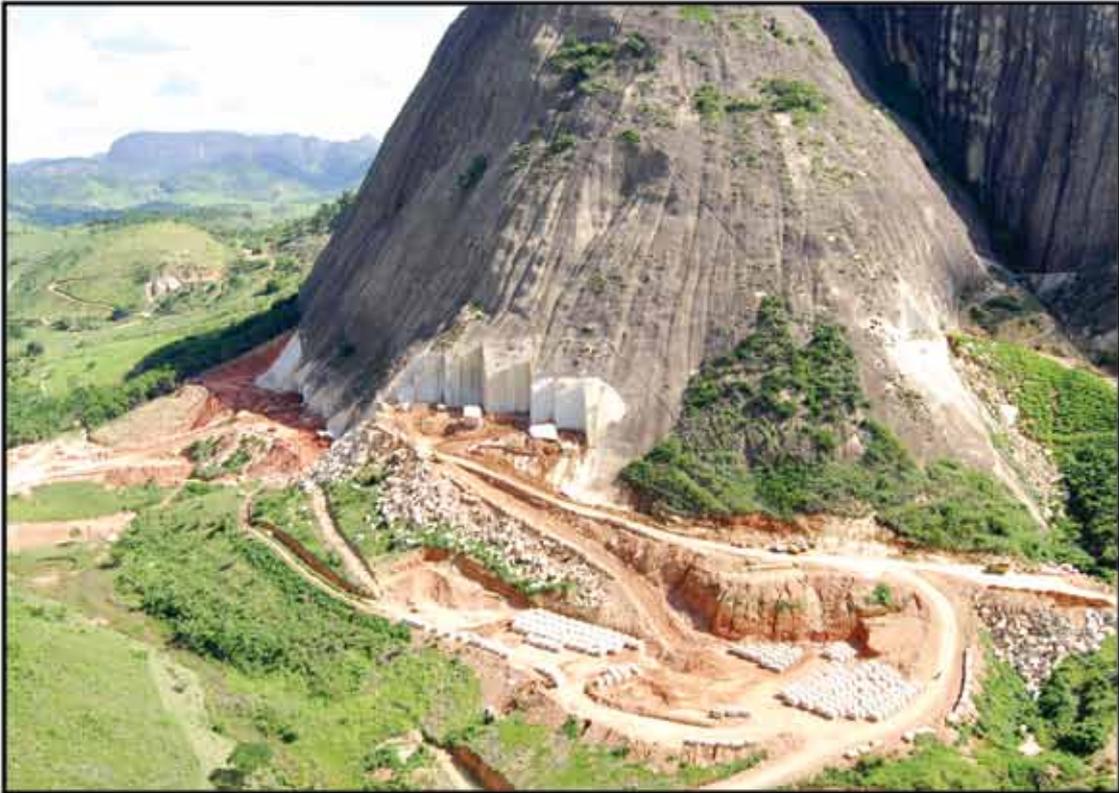
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2623 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,41 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 132,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,96 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,8 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,08 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,71 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 154 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 62 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores e pisos.

Giallo Topázio



Município

Nova Venécia

Localização

Itaperuna

Coordenadas

Geográfica: 18°46'48"S / 40°44'55"W

UTM: 315671 E / 7922594 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

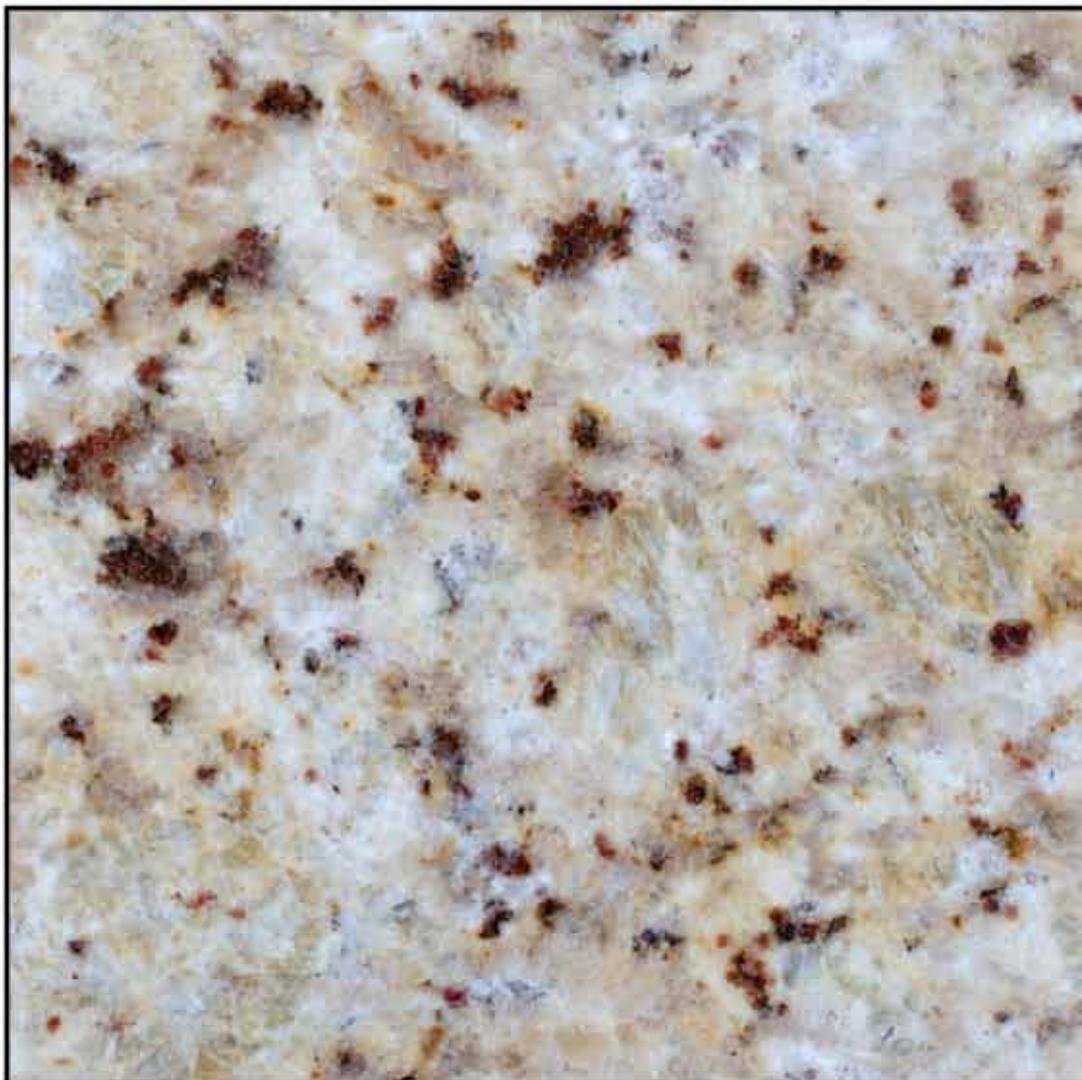
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Giallo Verona



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina pertítica (45%); quartzo (35%); andesina (10-15%); granada (5%); biotita, opacos, apatita, zircão, espinélio, sillimanita (acessórios); sericita-muscovita, carbonato, argilominerais incolores, hidróxido de ferro.

Descrição Macroscópica

Rocha fina a grossa (0,5 mm a 20 mm), predominando média a grossa (2 mm a 15 mm). No estado natural a cor é bege claro com pontuações pretas. Já a rocha polida é bege claro com pontuações pretas a vermelhas.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2638 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,30 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 140 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,02 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,9 (⊥) e 5,3 (//) | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,78 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,31 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 141 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 53 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores e pisos.

⊥ Eixo de dilatação térmica perpendicular à foliação da rocha
// Eixo de dilatação térmica paralelo à foliação da rocha

Giallo Verona



Município

Barra de São Francisco

Localização

Fazenda Fortaleza.

Coordenadas

Geográfica: 18°43'04"S / 40°41'43"W

UTM: 321244 E / 7929551 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

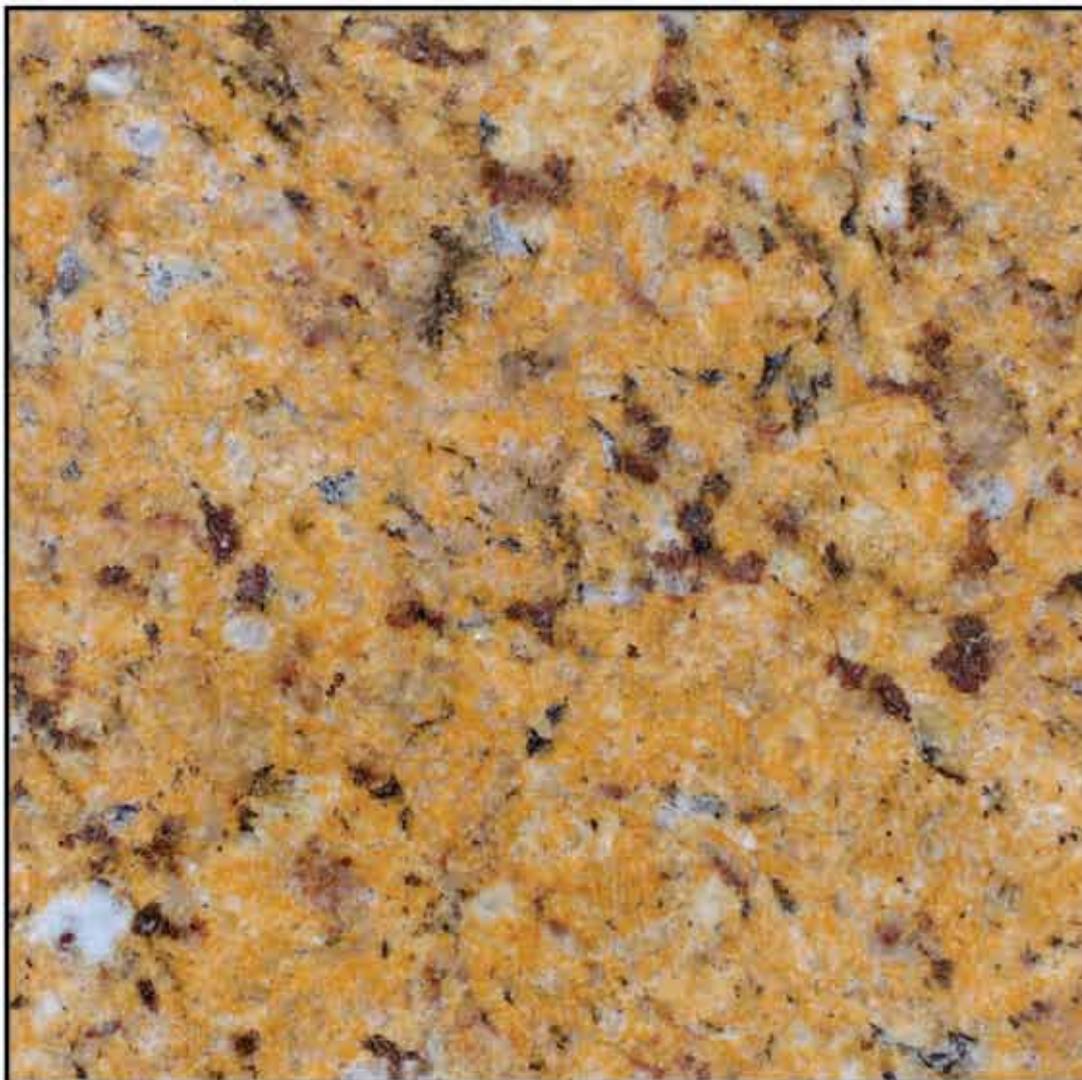
Outros Nomes

New Venetian; Bege Pavão;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Gold 500



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina cripto a micropertítica (50-55%); quartzo (30-35%); oligoclásio (10%); biotita (<5%); granada (<5%); opacos, zircão, espinélio, sillimanita (tr); hidróxidos de ferro, sericita (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica, de granulação fina a grossa predominantemente média e de cor amarela acinzentada.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico

Caracterização Tecnológica

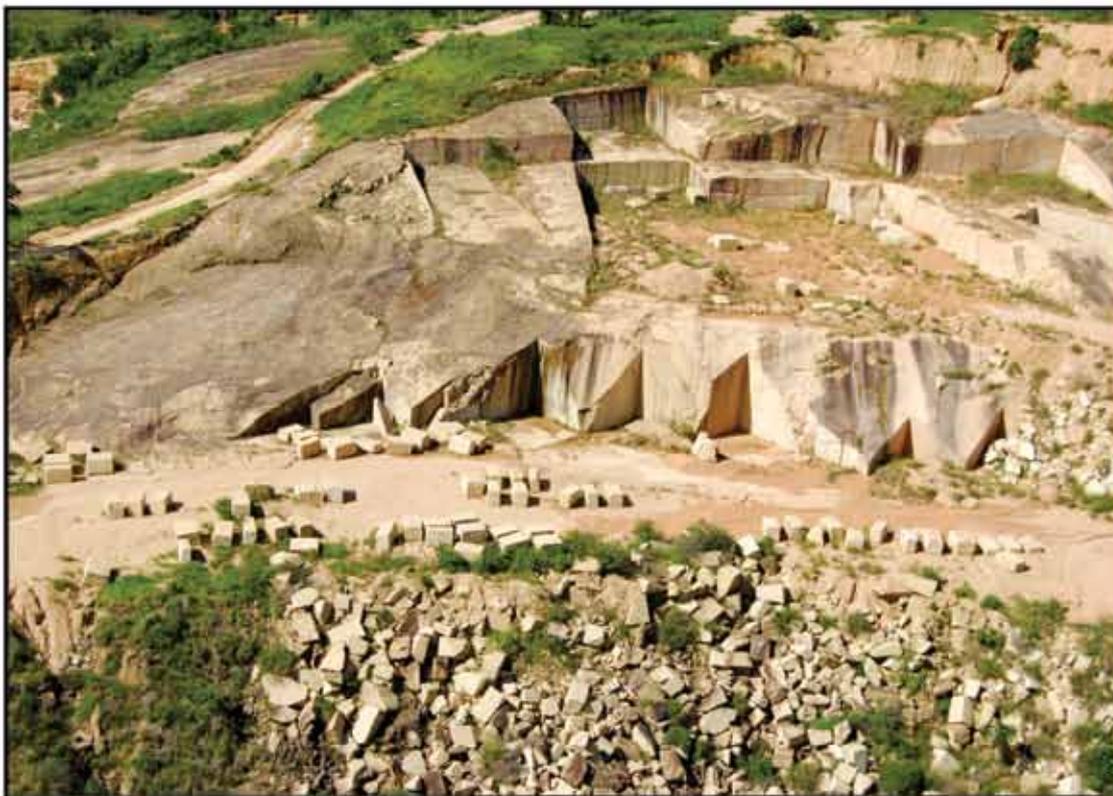
| | | |
|--|----------------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2631 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,36 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 138 (⊥) e 147 (//) | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,73 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,94 | % |
| Resistência à tração na flexão | 15,6 (⊥) e 8,92 (//) | MPa |
| Resistência mec. à comp. uniaxial após gelo e degelo | 127 (⊥) e 153 (//) | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 61 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

⊥ Eixo de compressão/flexão perpendicular à foliação da rocha
// Eixo de compressão/flexão paralelo à foliação da rocha

Gold 500



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego Boa Esperança.

Coordenadas

Geográfica: 18°45'58"S / 40°44'40"W

UTM: 316120 E / 7924151 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Golden King



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato potássico micropertítico (45%); quartzo (25%); biotita (10%); plagioclásio (10%); granada (7%); acessórios (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica de cor amarelo avermelhado claro e granulação de fina a grossa predominantemente média.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaisse sienogranítico com granada e sillimanita.

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2636 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,41 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 116,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,8 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,08 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,11 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 106,6 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Golden King



Município

Ecoporanga

Localização

Córrego do Limão, Imburana.

Coordenadas

Geográfica: 18°13'30"S / 40°43'21"W

UTM: 317836 E / 7984064 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

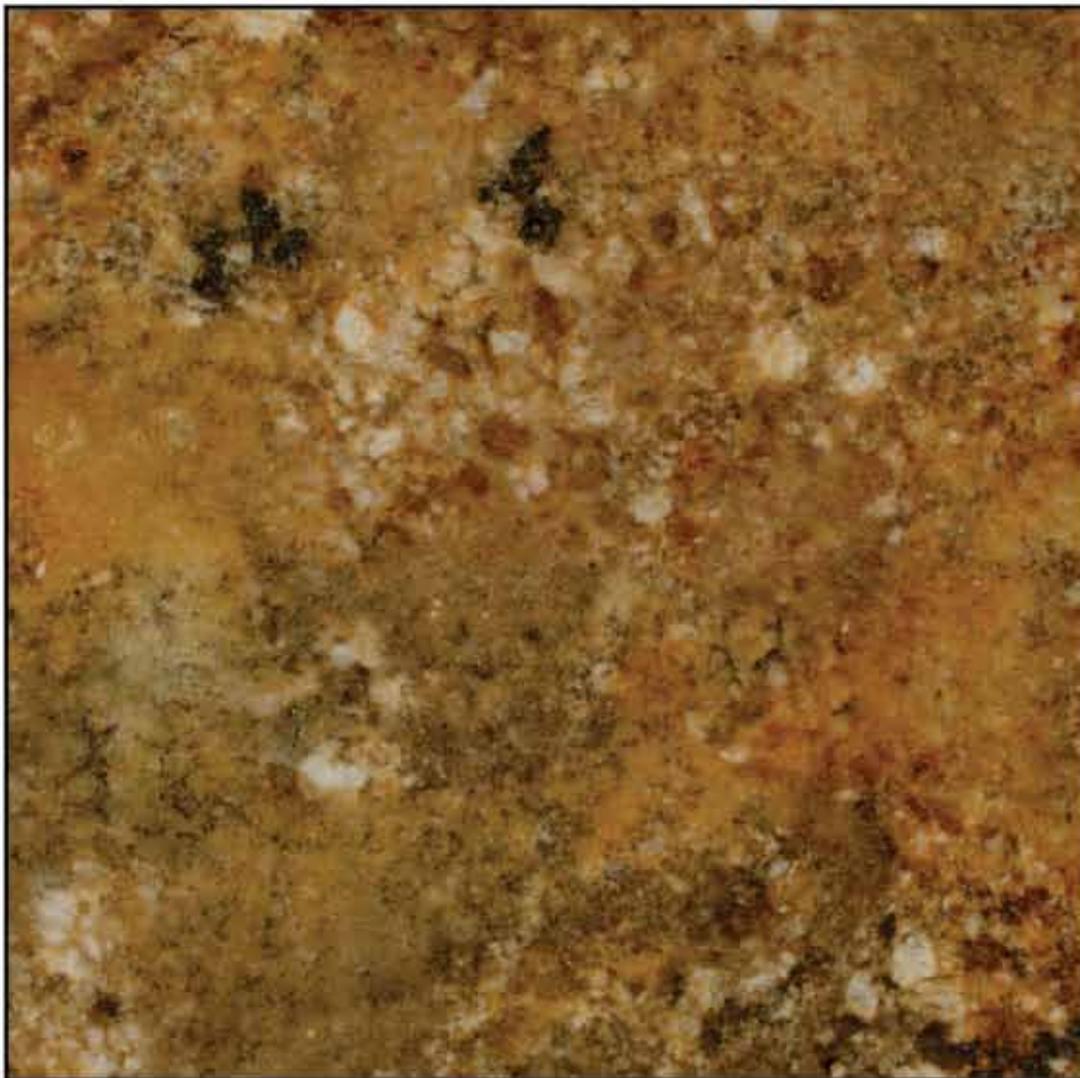
Outros Nomes

Golden King (Cross Cut);

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Golden Sun



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo (33%); plagioclásio - oligoclásio (30%); microclina micropertítica (27%); hornblenda (7%); acessórios (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica com estrutura bandada com granulação média e porções pegmatóides de granulação muito grossa e cor amarelo avermelhado muito claro.

Classificação Petrográfica

Gnaisse monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2591 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,426 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 93,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0166 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,002026 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 1,1 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,4 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 79,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Golden Sun



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Fazenda Areinha.

Coordenadas

Geográfica: 20°41'52"S / 41°11'54"W

UTM: 271030 E / 7709748 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Juparaná Casablanca



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina mesopertítica (50%); plagioclásio - oligoclásio(20%); quartzo (20%); biotita (5%); granada (3%); sillimanita - fibrolita (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação média e cor laranja amarelado com pontos pretos (biotita).

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com biotita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2594 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,50 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 133,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,8 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,4 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 1,29 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,06 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 90,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 70 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Juparaná Casablanca



Município

Ecoporanga

Localização

Peixe Branco/Novo Horizonte.

Coordenadas

Geográfica: 18° 16' 47" S / 41° 06' 30" W

UTM: 277067 E / 7977596 N Zona: 24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

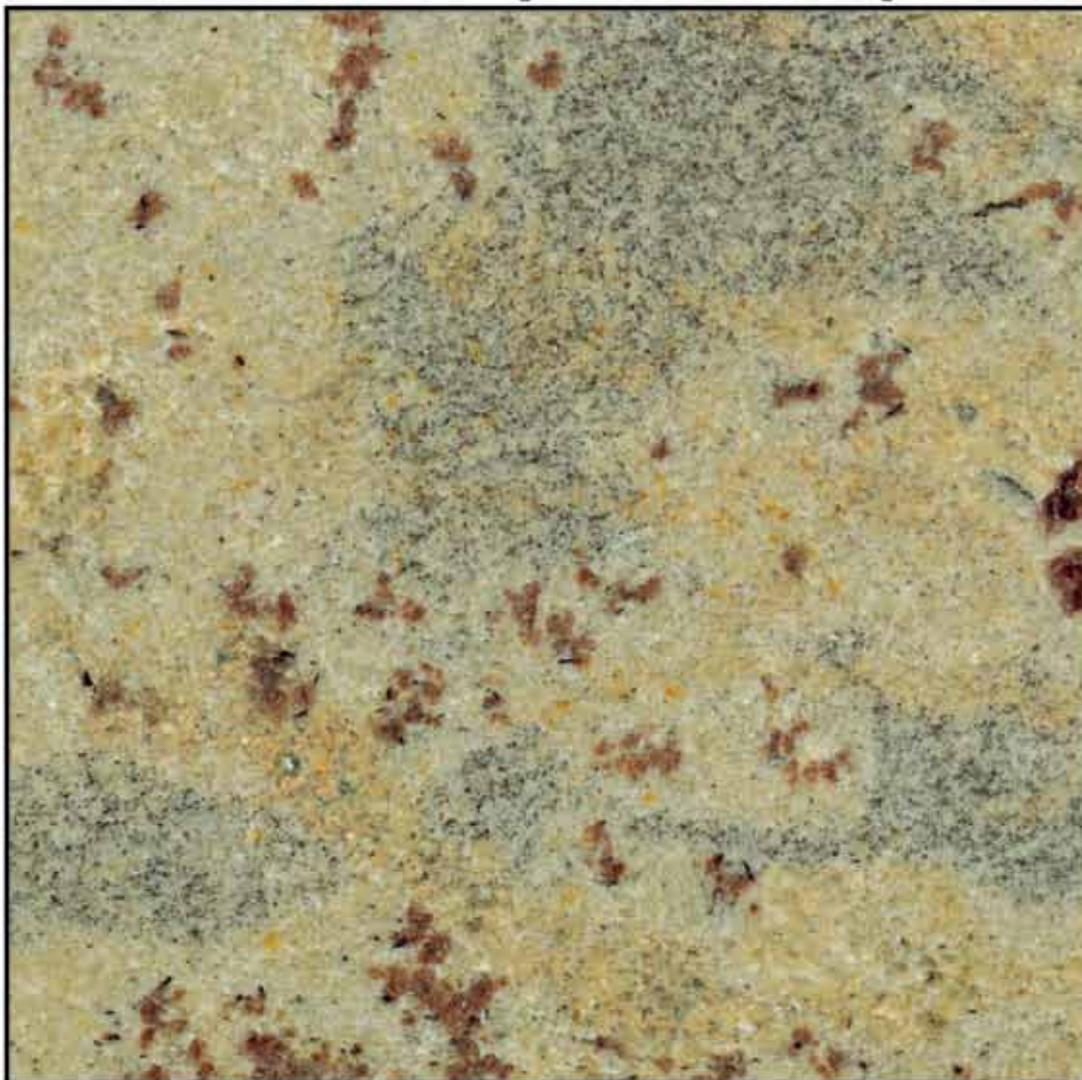
Maçico Rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Juparaná Imperial



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (35-40%); quartzo (20-25%); oligoclásio (20-25%); granada (10%); biotita (5-10%); zircão, apatita e opacos (acessórios); sericita, muscovita, carbonato, argilominerais incolores e castanhos (secundários);

Descrição Macroscópica

Rocha de granulação fina a grossa e cor branca rosada a amarelada.

Classificação Petrográfica

Biotita granada gnaisse

Caracterização Tecnológica

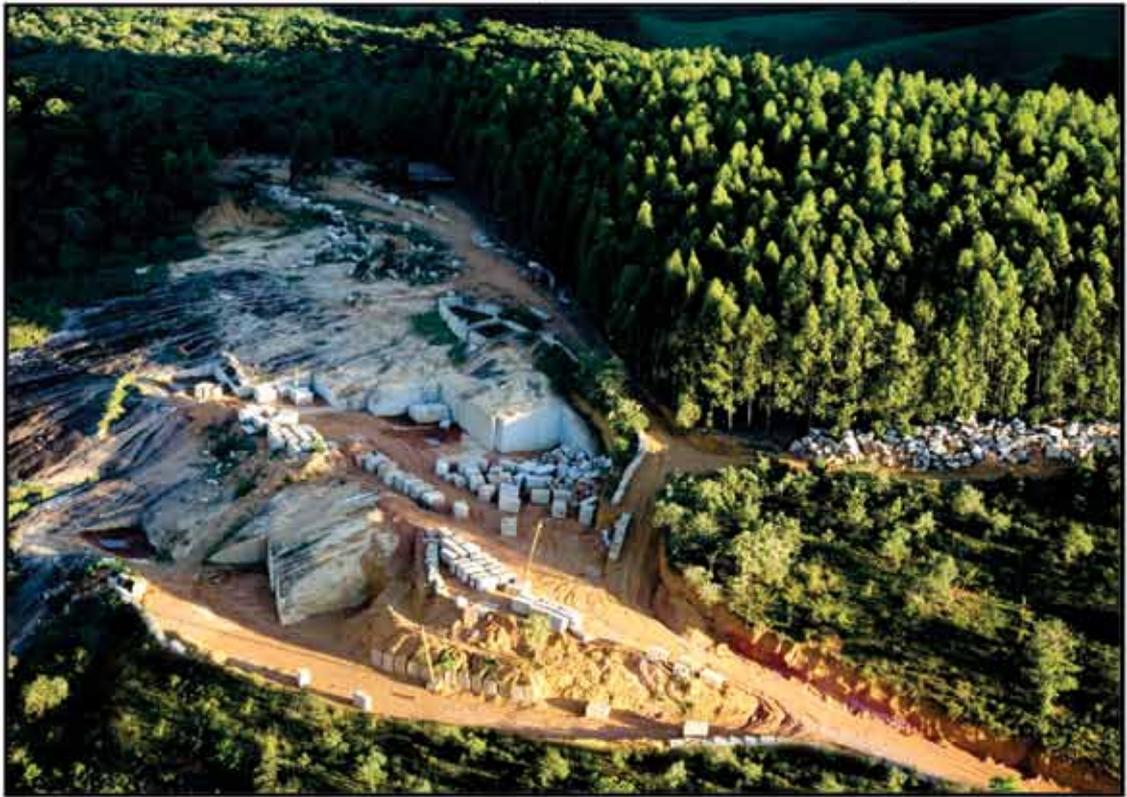
| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2627 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,42 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 109,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,26 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,11 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,91 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 57 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Juparaná Imperial



Município

Ibiraçu

Localização

Córrego Taquaruçu.

Coordenadas

Geográfica: 19°48'20"S / 40°22'25"W

UTM: 356126 E / 7809437 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

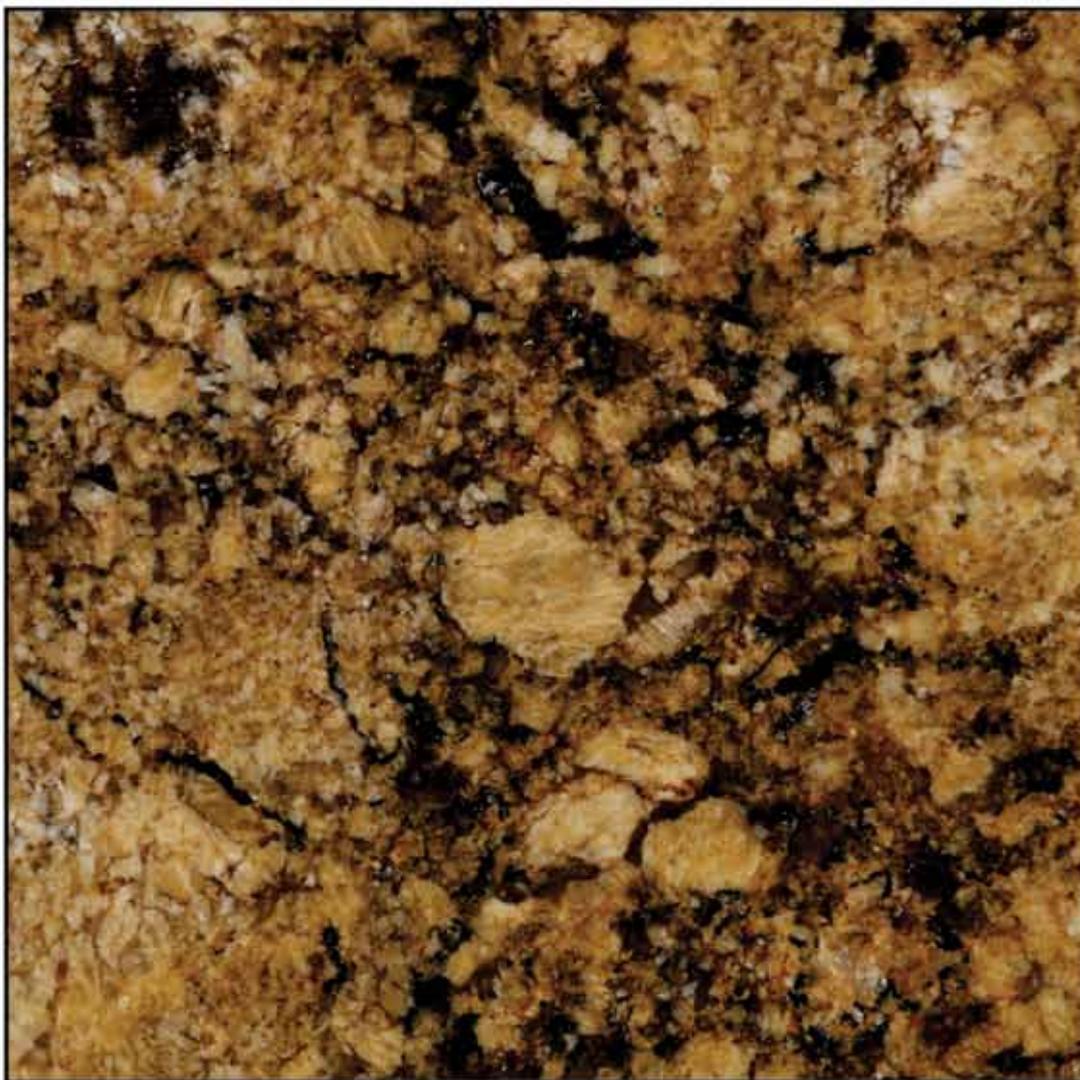
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Juparaná Persa



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina (33%); microclina perítica (32%); quartzo (22%); biotita (5%); granada (5%); acessórios (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica com granulação média a grossa e cor amarelo acastanhado com pequenas pontuações e manchas de cor castanho amarelado (oxidação de feldspatos e minerais máficos).

Classificação Petrográfica

Granito Alcalino

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2605 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,40 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 112,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,92 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,04 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,35 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 121,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 55 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores e pisos.

Juparaná Persa



Município

Vargem Alta

Localização

Fazenda Bela Vista.

Coordenadas

Geográfica: 20°38'36"S / 41°01'10"W

UTM: 289596 E / 7716009 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Persa; Amarelo Persa;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Juparaná Sunny



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato alcalino micropertítico (38%); quartzo (27%); plagioclásio (18%); sillimanita (7%); biotita (5%); granada (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação grossa, cor branca levemente amarelada com pontos avermelhados (granada).

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com sillmanita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2628 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,42 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 82 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,8 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,1 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,62 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 81,51 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

ND = não disponível.

Juparaná Sunny



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego de Itaperuna.

Coordenadas

Geográfica: 18°43'37"S / 40°43'45"W

UTM: 317678 E / 7928476 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Juparaná Talpic



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio-oligoclásio (35%); quartzo (32%); microclina (23%); granada (10%);

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica bandada de granulação fina a média, exibindo bandas de cor branca alternadas com bandas rosadas.

Classificação Petrográfica

Granada gnaisse monzogranítico

Caracterização Tecnológica

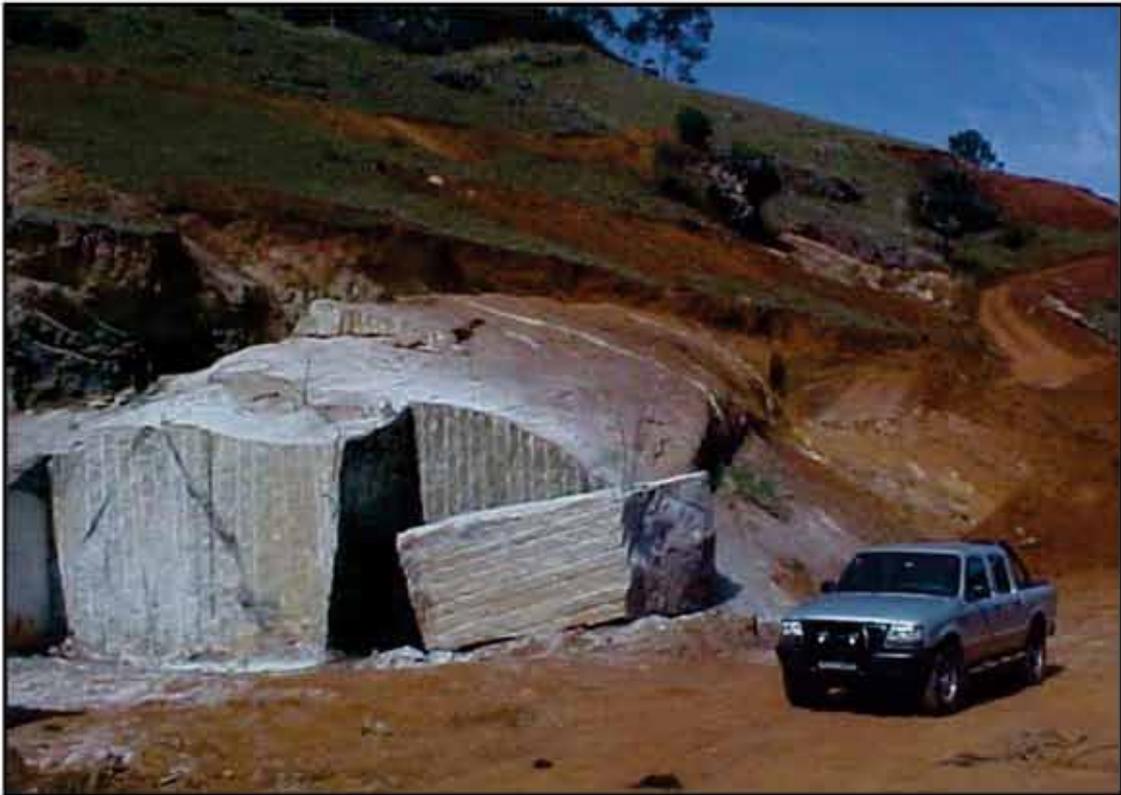
| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2616 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,42 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,3 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,1 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,78 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Juparaná Talpic



Município

Castelo

Localização

Nogueira

Coordenadas

Geográfica: 20°30'19"S / 41°11'25"W

UTM: 271581 E / 7731063 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Key West Gold



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio antiperítico (30%), quartzo (25%); k-feldspato criptopertítico (15-20%); granada (15%); biotita marrom (10%); opacos, biotita verde (<5%); sericita, carbonato, filossilicatos incolor (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha heterogênea com granulação porfírica, cor acinzentada, feldspatos de coloração amarelo amarronzada, com associações de granada vermelha.

Classificação Petrográfica

Granito porfírico com biotita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2666 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,203 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 86,7 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,16 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000182 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,541 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,4 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 79 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Key West Gold



Município

Boa Esperança

Localização

Córrego do Engano - Fazenda São Pedro.

Coordenadas

Geográfica: 18°28'10"S / 40°22'06"W

UTM: 355500 E / 7957330 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

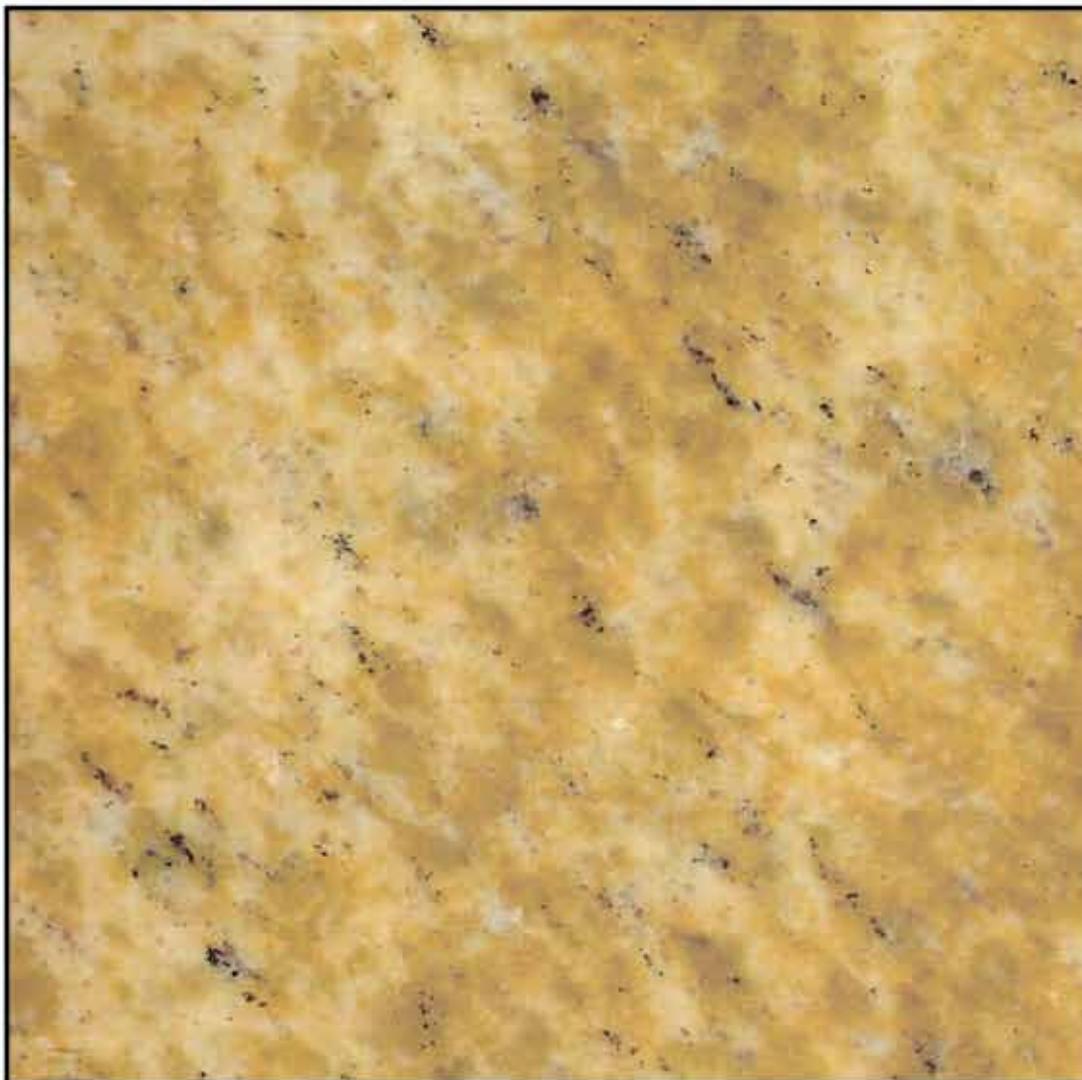
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito Amarelo

Madeira Gold



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina pertítica (35-40%); quartzo (25%), plagioclásio - oligoclásio/andesina (30-35%); granada (5%). Acessórios: biotita, zircão, opacos. Secundários: sericita, muscovita, clorita e hidróxidos de ferro.

Descrição Macroscópica

Rocha de estrutura gnáissica, de cor amarelo claro a escura, com pontuações róseas e pretas.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2627 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,46 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 88 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,68 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,7 (⊥) e 4,2 (//) | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,2 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,06 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 125 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 53 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

⊥ Eixo de compressão/flexão perpendicular à foliação da rocha
// Eixo de compressão/flexão paralelo à foliação da rocha

Madeira Gold



Município

Colatina

Localização

Córrego Bela Aurora, Angelo Frechiani.

Coordenadas

Geográfica: 19°22'04"S / 40°40'45"W

UTM: 323613 E / 7857608 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

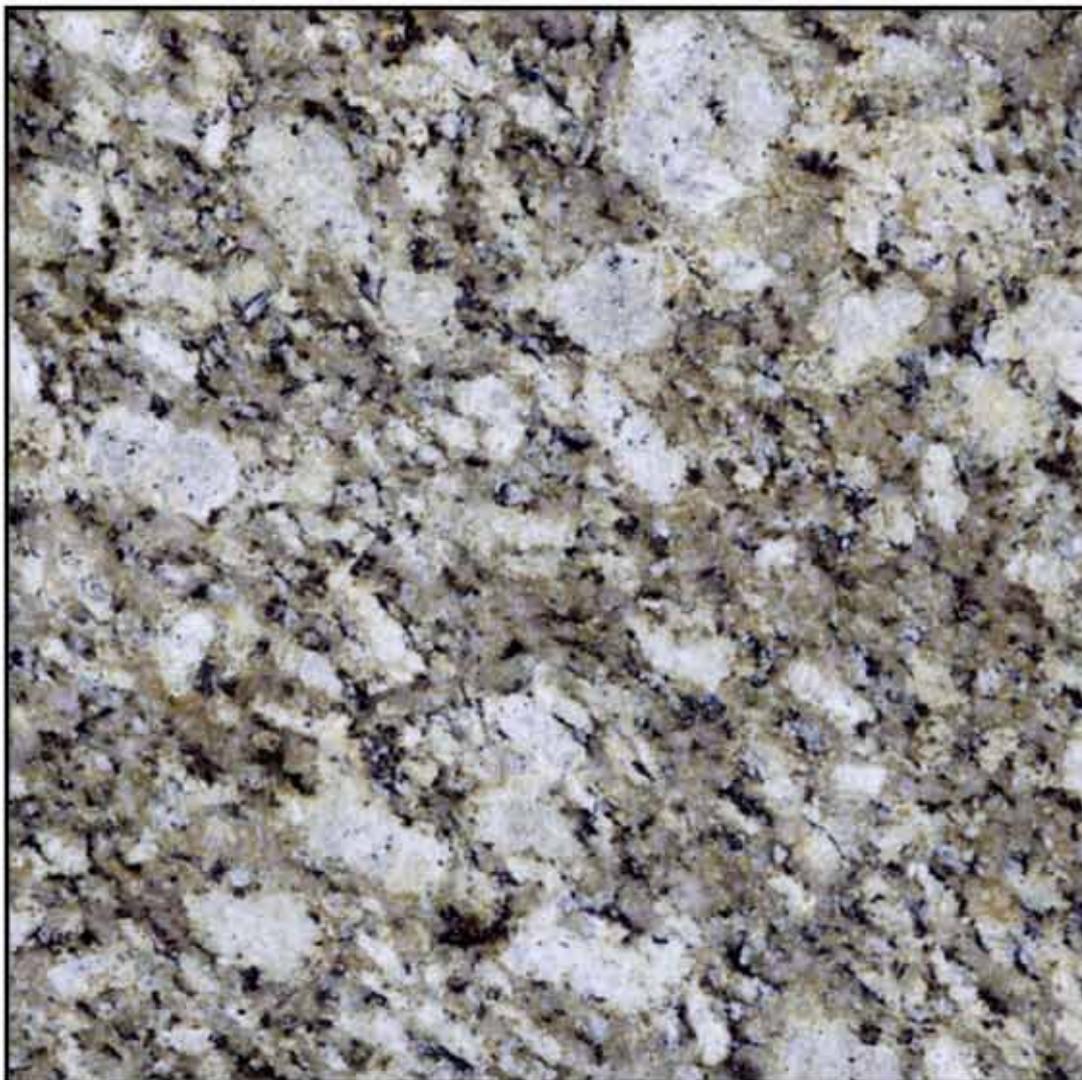
Maçico rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Napoleone Gold



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (30%-35%); plagioclásio - oligoclásio (25-30%), quartzo (25%); biotita (15%); zircão, apatita, opacos, sericita, carbonatos, filossilicatos, argilominerais e hidróxido de ferro (acessórios).

Descrição Macroscópica

Rocha de composição granítica com granulação grossa. Apresenta-se gnaissificada com cristais alongados, e textura inequigranular.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2638 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,41 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 89,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,08 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,76 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Napoleone Gold



Município

Vila Pavão

Localização

Córrego da Rapadura.

Coordenadas

Geográfica: 18°39'58"S / 40°35'45"W

UTM: 331680 E / 7935348 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Giallo Napoleone;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

New Icaraí



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina, quartzo, plagioclásio e biotita.

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica, granulação média a muito grossa e de cor amarelo avermelhado claro.

Classificação Petrográfica

Granada-biotita granito porfíroide foliado protomilonítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2650 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,23 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 146,13 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,55 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,62 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,17 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores, exteriores e pisos.

ND = não disponível.

New Icarai



Município

Ecoporanga

Localização

Córrego do Pitengo.

Coordenadas

Geográfica: 18°17'44"S / 40°39'45"W

UTM: 324269 E / 7976298 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Santa Helena;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Oriental Yellow



Composição Mineralógica (microscópica)

ND

Descrição Macroscópica

Rocha folheada com granulação grossa a muito grossa, cor amarelo claro, textura lepdoblástica, constituída por k-feldspato, biotita, quartzo, sillimanita e por vezes granada.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaisse sienogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2641 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,24 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 136,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,24 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,0 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,64 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,28 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 134,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimentos exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Oriental Yellow



Município

Ecoporanga

Localização

Córrego Ferrugem.

Coordenadas

Geográfica: 18°16'52"S / 40°46'52"W

UTM: 311723 E / 7977795 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Giallo Oriental;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Ouro Brasil



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato alcalino micropertítico (45%); quartzo (25%); plagioclásio - oligoclásio (20%); biotita (5%); granada (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha orientada e irregularmente bandada e de granulação média a muito grossa.

Classificação Petrográfica

Granada gnaissé sienogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2670 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 152 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,76 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,48 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,85 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,23 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 146,3 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 58 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Ouro Brasil



Município

Vila Pavão

Localização

Córrego Todos os Anjos.

Coordenadas

Geográfica: 18°37'49"S / 40°41'09"W

UTM: 322136 E / 7939249 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçico rochoso

Outros Nomes

New Venecian Gold; Gold Star;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Ouro do Deserto



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina mesopertítica (43%); quartzo (32%); plagioclásio (10%); sillimanita (5%); biotita (5%); granada (5%); outros (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação grossa e cor laranja levemente amarronzada com agregados pretos (biotita) e pontos vermelhos (granada).

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogânico com sillimanita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 25,60 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,40 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 131 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,82 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,27 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Ouro do Deserto



Município

Ecoporanga

Localização

Pedreira MHB.

Localizada na Fazenda Montes Verdes,
Rodovia Ponto Belo x Santa Luzia Km 12.

Coordenadas

Geográfica: 18°11'45"S / 40°36'53"W

UTM: 329220 E / 7987388 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Persa Caravelas



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina (33%); microclina perítica (32%); quartzo (22%); biotita (5%); granada (5%); acessórios (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica com granulação média a grossa e de cor amarelo acastanhado com pequenas pontuações e manchas de cor castanho amarelado (oxidação de feldspatos e minerais máficos).

Classificação Petrográfica

Granito Alcalino

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2605 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,4 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 112,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,92 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,2 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 1,04 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,35 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 121,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 55 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Persa Caravelas



Município

Vargem Alta

Localização

Fazenda Bela Vista.

Coordenadas

Geográfica: 20°39'11"S / 41°01'40"W

UTM: 288727 E / 7714900 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Purple Dunes



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (40%); quartzo (28%); plagioclásio (22%); biotita (10%); granada (1%); zircão (traços).

Descrição Macroscópica

Rocha com foliação pouco marcada, heterogênea, fanerítica.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaiss granítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2631 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,34 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 83,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,008 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,002853 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,9 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,7 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 71,1 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 51 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Purple Dunes



Município

São Roque do Canaã

Localização

Córrego do Mutum, Sítio Jacinto.

Coordenadas

Geográfica: 19°43'17"S / 40°35'03"W

UTM: 333978 E / 7818563 N Zona:24S

Unidade Geológica

Complexo Nova Venécia

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Santa Cecília



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato potássico micropertítico (34%); quartzo (25%); plagioclásio (20%); biotita (10%); granada (7%) e acessórios 4%.

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica e granulação média a muito grossa e de cor amarelo avermelhado claro.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaisse monzogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2647 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 103,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,60 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,86 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,21 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 114 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 55 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Santa Cecília



Município

Ecoporanga

Localização

Córrego Água.

Coordenadas

Geográfica: 18°46'51"S / 40°39'13"W

UTM: 325680 E / 7922605 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Santa Cecília Napoli (Cross Cut); Giallo Vitória; Santa Cecília Classic; Santa Rita Yellow; Clássico; Gegrége;

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Santa Cecília Gold



Composição Mineralógica (microscópica)

Constituída por quartzo, feldspato, biotita, anfibólio, granada e sillimanita.

Descrição Macroscópica

Rocha granítica leuco a mesocrática com coloração cinza clara a amarelada e granulação fina a média. Possui textura equigranular a hipidiomórfica.

Classificação Petrográfica

Biotita leucogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2634 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,24 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 60,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0116 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000247569 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,63 | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Santa Cecília Gold



Município

Água Doce do Norte

Localização

Vila Nelita, Córrego Bom Destino.

Coordenadas

Geográfica: 18°26'48"S / 40°58'48"W

UTM: 290880 E / 7959230 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

São Francisco Cristal



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (24%); plagioclásio (17%); quartzo (12%); granada (5%) e biotita (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática com textura fanerítica e cor branca levemente acinzentada.

Classificação Petrográfica

Leucobiotita granada granito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2667 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,13 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 63,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000221482 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,38 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,9 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 51 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

São Francisco Cristal



Município

Água Doce do Norte

Localização

Córrego Bom Destino - Distrito de Vila Nelita.

Coordenadas

Geográfica: 18°26'51"S / 40°58'55"W

UTM: 290686 E / 7959139 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Soft Yellow



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina pertítica (40%); quartzo (25%); andesina (20-25%); biotita (5%); granada (5%); sillimanita (<5); titanita, opacos, zircão, espinélio (traços); sericita-muscovita, carbonato, argilominerais, hidróxido de ferro (secundários);

Descrição Macroscópica

Rocha levemente orientada a gnáissica, de granulação predominantemente média a grossa e cor bege claro com pontuações pretas e vermelhas.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2636 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,29 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 142 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,93 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,5 (⊥) e 3,7 (//) | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,76 | % |
| Resistência à tração na flexão | 5,95 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 147 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 51 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

⊥ Eixo de dilatação térmica perpendicular à foliação da rocha
// Eixo de dilatação térmica paralelo à foliação da rocha

Soft Yellow



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego Comprido - 2,2 Km a NNE da Vila de Itaperuna.

Coordenadas

Geográfica: 18°41'04"S / 40°44'00"W

UTM: 317203 E / 7933202 E Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Toffee



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (55%), quartzo (24%), oligoclásio (12%), biotita (7%), mineral opaco (2%), zircão, apatita (traços).

Descrição Macroscópica

Rocha heterogênea com matriz fina a média.

Classificação Petrográfica

Biotita granito porfirítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2618 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,45 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 71,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0108 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,002734 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 1,25 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,5 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 56,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 59 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Toffee



Município

Itaguaçu

Localização

Itaimbé.

Coordenadas

Geográfica: 19°39'51"S / 40°50'54"W

UTM: 306200 E / 7824630 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Yellow Fenix



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e anfíbolito.

Descrição Macroscópica

Constituída por feldspato potássico de cor bege que predomina na rocha pelo tamanho de seus cristais, vindo a seguir o quartzo, também com cristais bem desenvolvidos, complementados pelo plagioclásio, que colabora com a coloração clara da rocha e pelos máficos de granulação fina.

Classificação Petrográfica

Gnaiss sienogranítico com biotita e granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2629 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 117,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,98 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,84 | % |
| Resistência à tração na flexão | 17,79 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 116,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimentos exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Yellow Fenix



Município
Boa Esperança

Localização
Fazenda Cachoeira da Lapa.

Coordenadas
Geográfica: 18°31'59"S / 46°25'13"W
UTM: 350070 E / 7950233 N Zona:24S

Unidade Geológica
Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante
Granito amarelo

Yellow River



Composição Mineralógica (microscópica)

ND

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática com granulação grosseira, textura pegmatítica, estrutura isotrópica, conteúdo quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, granada e pontuações de muscovita. Apresenta coloração cinza a branca amarelada com locais bem oxidados que emprestam a rocha um excelente aspecto estético.

Classificação Petrográfica

Granada-biotita gnaiss e inequigranular e hornblenda-biotita gnaiss migmatítico quartzodiorítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2786 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,27 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 138,7 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,010 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,74 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,00 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 62 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Yellow River



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego do Ouro - Distrito de Paulista.

Coordenadas

Geográfica: 18°41'55"S / 40°51'30"W

UTM: 304530 E / 7931615 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçico rochoso

Outros Nomes

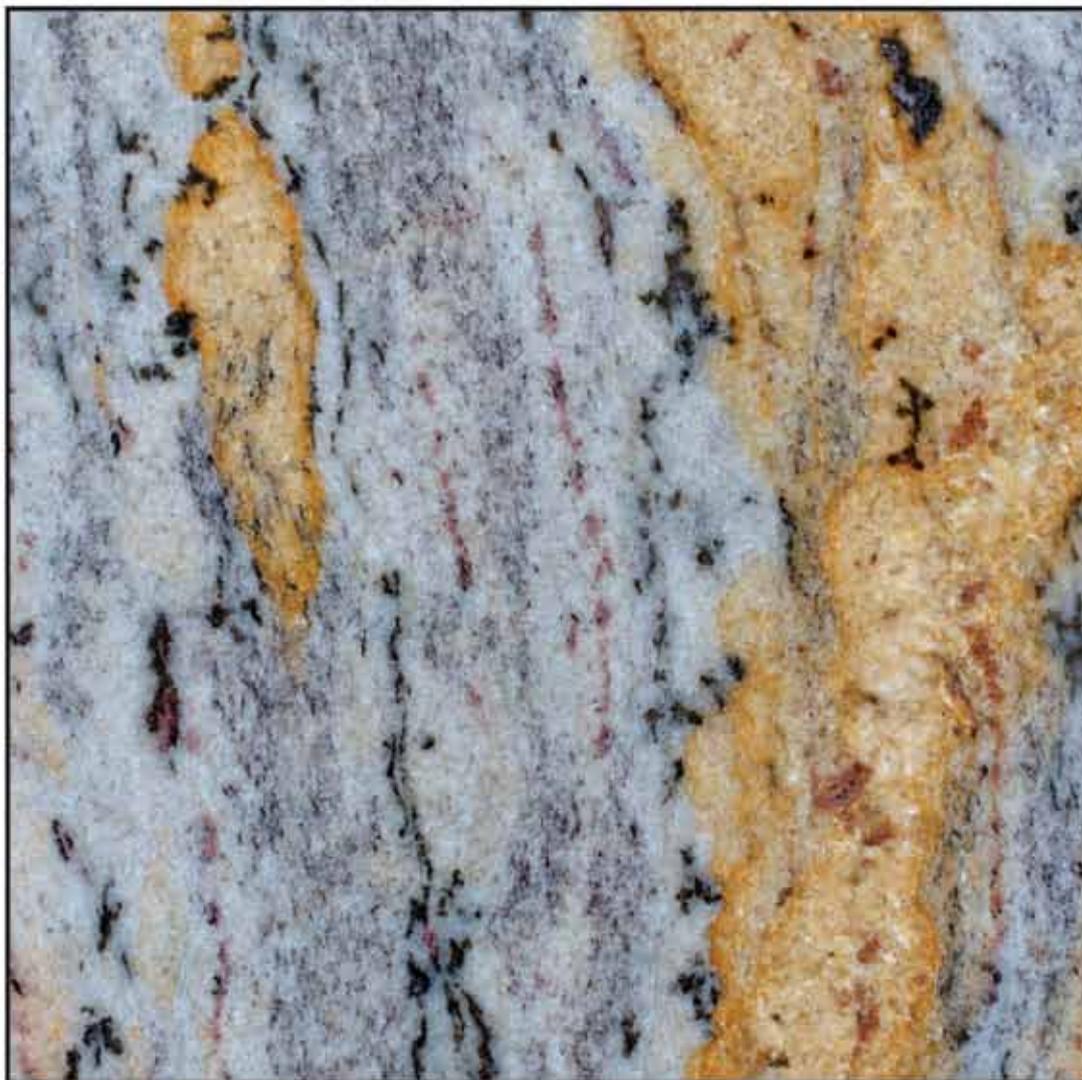
Natureza e Cor Predominante

Granito amarelo

Azuli



Blue Jaguar



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina pertítica (40-45%); quartzo (25%), plagioclásio -oligoclásio/andesina (10-15%); biotita (5-10%); sillimanita (5-10%); granada (5%). Acessórios: zircão, opacos e cianita. Secundários: sericita, muscovita e clorita.

Descrição Macroscópica

Rocha de estrutura gnáissica, de cor cinza média a escura, levemente azulada, com filetes pretos e pontuações róseas.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

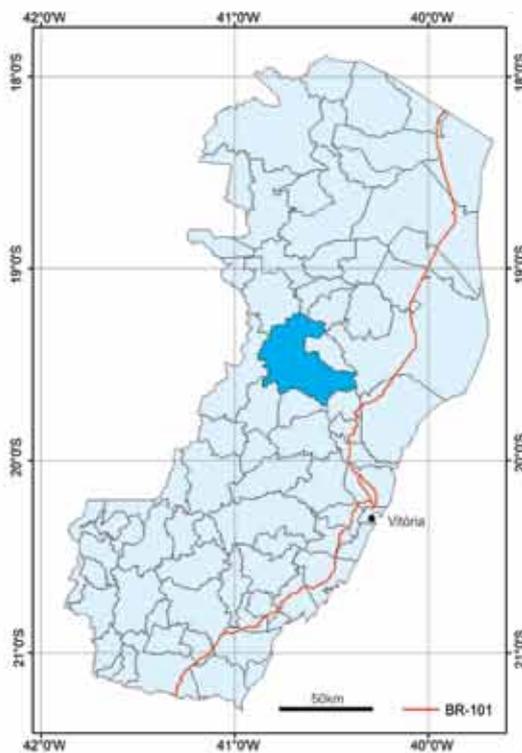
| | | |
|---|--------------------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2628 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,31 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 141 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,05 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,5 (⊥) e 5,9 (//) | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,81 | % |
| Resistência à tração na flexão | 16,0 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 134,0 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

⊥ Eixo de dilatação térmica perpendicular à foliação da rocha
// Eixo de dilatação térmica paralelo à foliação da rocha

Blue Jaguar



Município

Colatina

Localização

Norte da vila de Ângelo Frechiani -
Rodovia ES-080. Fazenda Queiroz.

Coordenadas

Geográfica: 19°17'01"S / 40°40'14"W

UTM: 324455 E / 7866946 N Zona:24S

Unidade Geológica

Complexo Nova Venécia

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

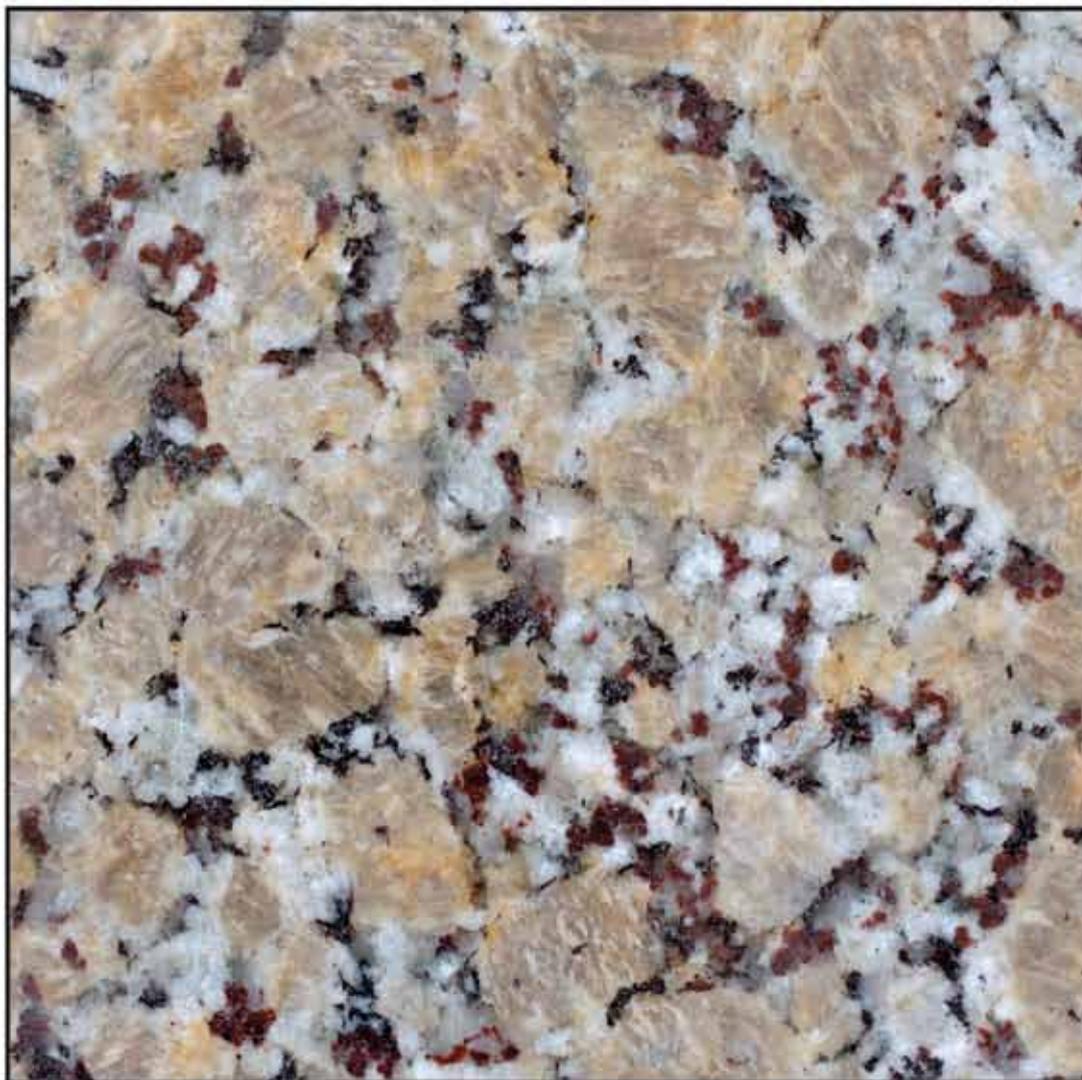
Natureza e Cor Predominante

Granito cinza azulado

Bege



Bege Butterfly



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (40-45%); plagioclásio - oligoclásio (30%); quartzo (20%); granada (5%); ortopiroxênio (hiperstênio) traço; opacos (óxidos e sulfetos), zircão, apatita, biotita (acessórios <5%); hidróxidos de ferro, uralita, carbonato, argilominerais, clorita, mica verde (secundários);

Descrição Macroscópica

Rocha com textura hipidiomórfica a granoblástica inequigranular média a muito grossa com predomínio de grãos medindo de 1 mm a 3 mm. Megacristais de microclina atingem até 3 cm.

Classificação Petrográfica

Charnockito com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2702 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,25 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 125,03 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,69 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,31 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 125,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 42 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Bege Butterfly



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego Comprido - 2,5 Km a NE da Vila de Itaperuna.

Coordenadas

Geográfica: 18°41'34"S / 40°43'01"W

UTM: 318940 E / 7932270 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Bege Pavão;

Natureza e Cor Predominante

Granito bege

Bege Ipanema



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (35%); plagioclásio - oligoclásio (30%); quartzo (30%); biotita (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica orientada e bandada com granulação fina a média grossa e cor cinza muito claro.

Classificação Petrográfica

Gnaisse monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2637 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,21 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 106,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,73 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,55 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,37 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 105,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Bege Ipanema



Município

Muniz Freire

Localização

Fazenda Madeira, Zona Rural Distrito de Piaçu.

Coordenadas

Geográfica: 20°15'42"S / 41°19'21"W

UTM: 257386 E / 7757852 N Zona:24S

Unidade Geológica

Ortognaisse Muniz Freire

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito bege

Juparaná Linhares



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio antiperitítico (30%); quartzo (25%); k-feldspato criptopertítico (15-20%); granada (15%); biotita marrom (10%); opacos, zircão e biotita verde (<5%); sericita, carbonato, filossilicato incolor (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha heterogênea com granulação porfiritica, formada por cristais de quartzo de cor acinzentada, feldspato de coloração amarelada, creme, com associações de granada avermelhada.

Classificação Petrográfica

Granada gnaissé monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2652 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,26 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 95 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,16 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,70 | % |
| Resistência à tração na flexão | 15,20 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 79 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Juparaná Linhares



Município

Sooretama

Localização

Estrada de Júlia - Santa Júlia.

Coordenadas

Geográfica: 19°08'00"S / 40°13'54" W

UTM: 370449 E / 7883948 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

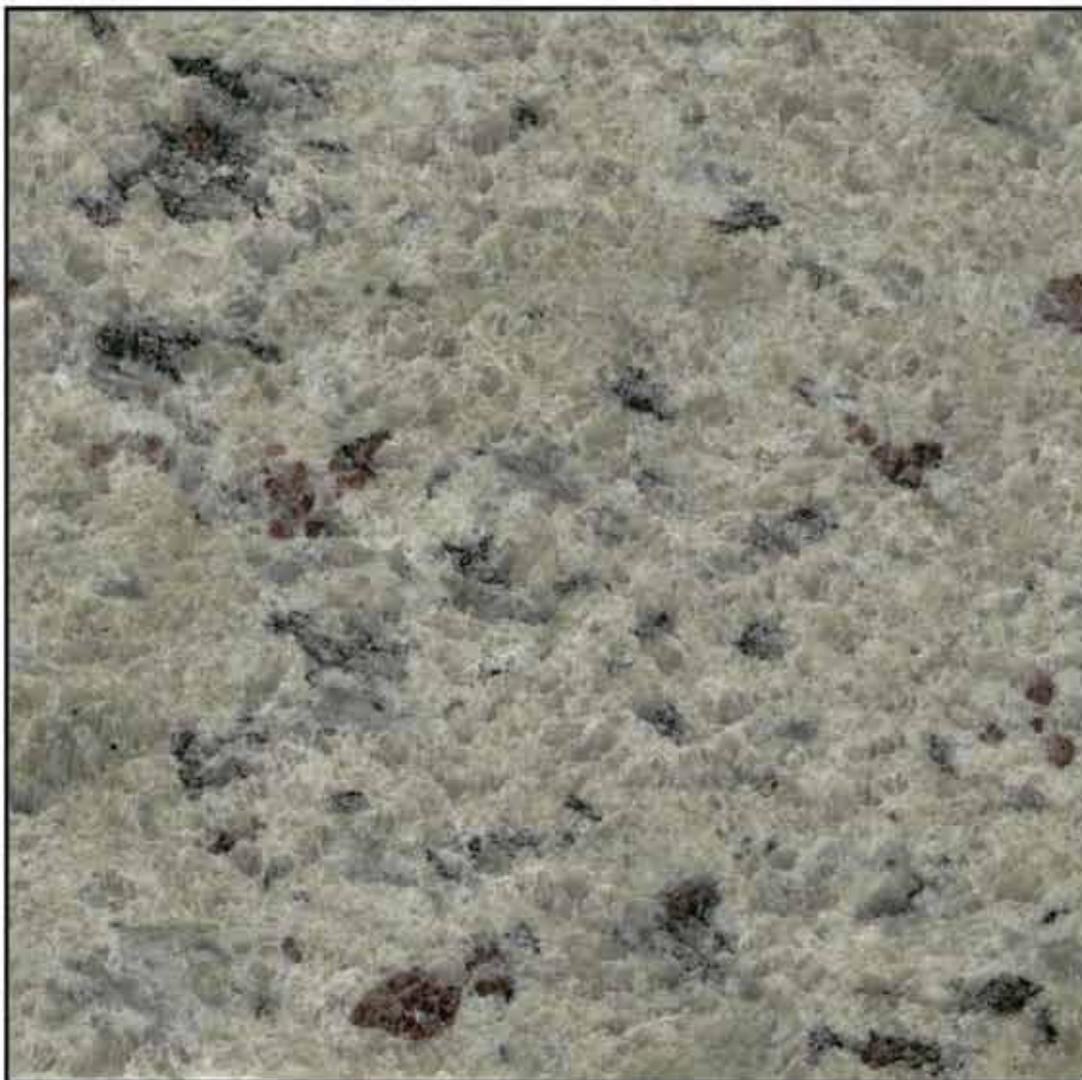
Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito bege

Luna Perla



Composição Mineralógica (microscópica)

Fenocristais (59%); ortoclásio (35%); quartzo (16%); oligoclásio (8%); opacos (acessórios) <1%; Matriz (41%), ortoclásio (13%); cordierita (10%); oligoclásio (8%); quartzo (6%); granada (3%), biotita (1%); sillimanita (<1);

Descrição Macroscópica

Rocha inequigranular, porfírica de matriz fanerítica na qual o k-feldspato se associa a cristais de plagioclásio, quartzo, granada e biotita.

Classificação Petrográfica

Cordierita granito porfírico com granada, biotita e sillimanita.

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|------------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2624 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,23 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 74,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0130 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,00031127 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,60 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,15 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 46 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Luna Perla



Município

Água Doce do Norte

Localização

Distrito de Santo Agostinho,
Córrego do Cedro.

Coordenadas

Geográfica: 18°33'43"S / 40°59'09"W

UTM: 287969 E / 7962917 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito bege

Branco



Arabesco



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (33%); quartzo (27%); plagioclásio - oligoclásio (20%); granada (10%); biotita (7%); acessórios (3%);

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação grossa e cor branca levemente amarelada com pontos vermelhos (granada) e pontos pretos (biotita)

Classificação Petrográfica

Granada gnaisse monzogranítico com sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2636 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,39 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 107,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,70 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,02 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,89 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 103,6 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Arabesco



Município

Água Branca

Localização

Barra do Sertão.

Coordenadas

Geográfica: 18°55'38"S / 40°48'07"W

UTM: 310216 E / 7906232 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Samoa; Branco Primata; MG 6; White Rose; Samoa Light;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Alaska



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (30%); quartzo (25%); plagioclásio (10%); biotita (11%); granada (4%); sillimanita (<1%); mineral opaco e zircão (acessórios); fenocristais (k-feldspato -10%, quartzo 8%, plagioclásio 2%).

Descrição Macroscópica

Rocha densa coesa, leucocrática com granulometria fanerítica, formada principalmente por feldspatos e quartzo de cor branca, levemente acinzentada, além de concentrações de granada vermelha e palhetas de biotita constituindo níveis curtos, imprimindo a rocha uma foliação.

Classificação Petrográfica

Biotita granito com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2631 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,19 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 69,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0119 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000168923 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,5 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,2 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 75 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Branco Alaska



Município

Governador Lindemberg

Localização

Córrego Bolívia - Zona Rural.

Coordenadas

Geográfica: 19°13'50"S / 40°27'20"W

UTM: 346979 E / 7872994 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

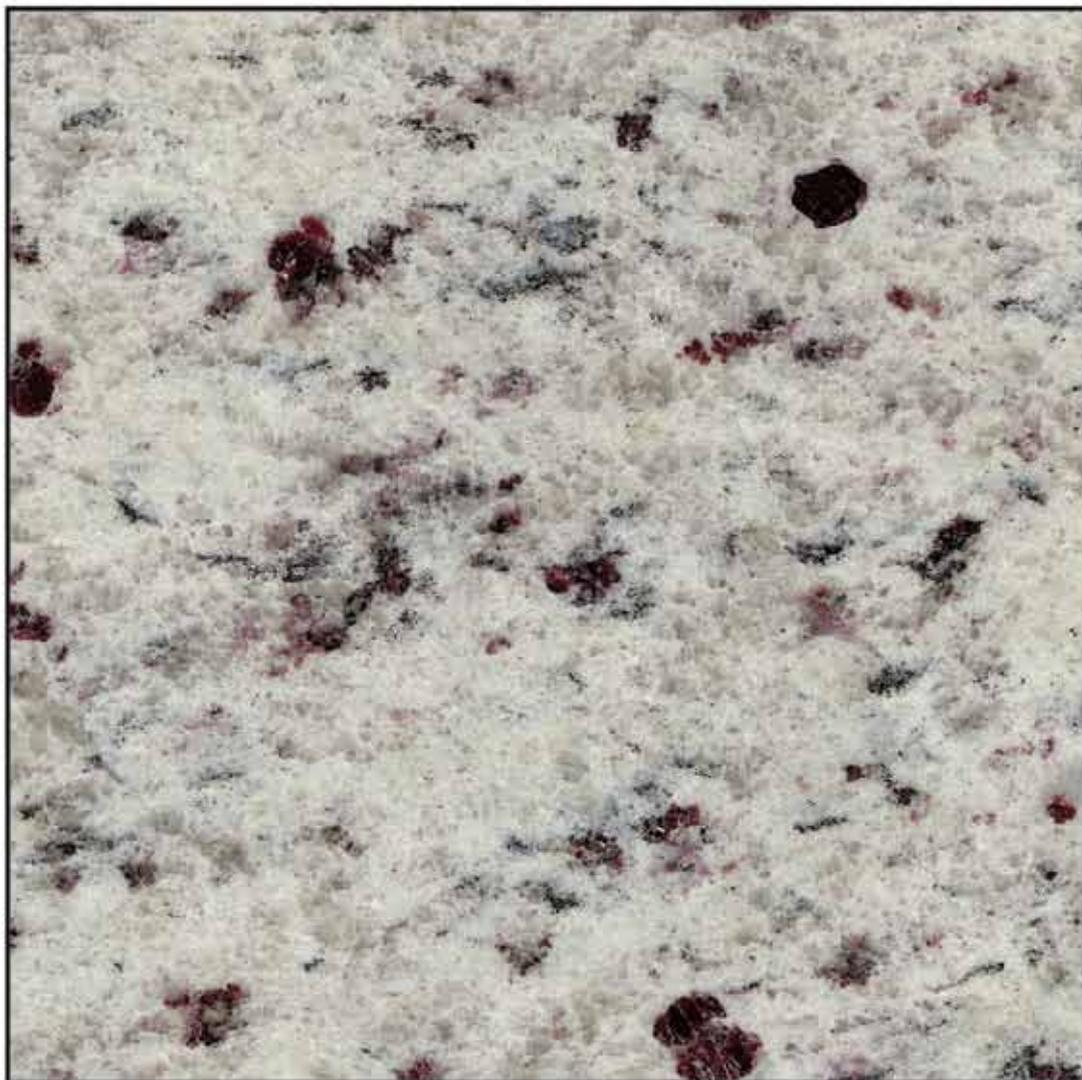
Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Dallas



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato alcalino (67%); quartzo (24%); granada (5%) e plagioclásio (4%).

Descrição Macroscópica

Coloração creme esbranquiçada, estrutura compacta, inequigranular, isotrópica, granulação média a muito grossa.

Classificação Petrográfica

Leuco álcali granito com granada

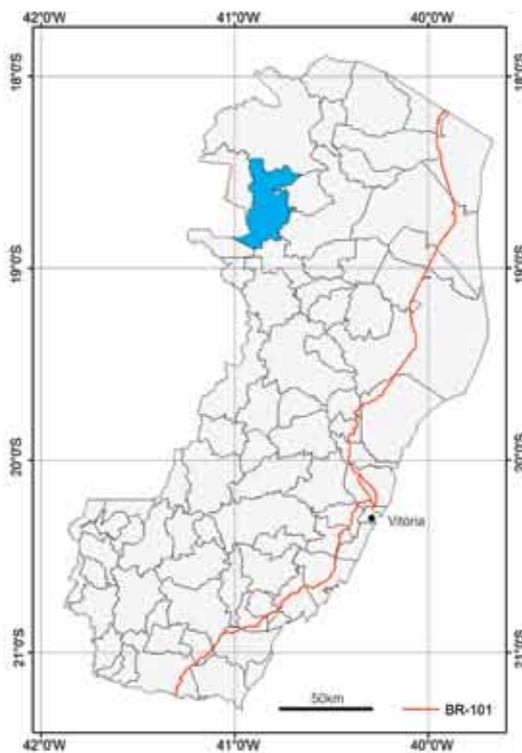
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2630 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,24 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 140,81 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0035 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000312849 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,64 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,92 | MPa |
| Resistência mec. à compressão uniaxial após gelo e degelo | 130,22 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 76 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Branco Dallas



Município

Barra de São Francisco

Localização

Pedreira Pancieri. Localizada no Córrego Santa Rosa.

Coordenadas

Geográfica: 18°45'33"S / 40°44'59"W

UTM: 315540 E / 7924890 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Branco Leblon; São Francisco Real Light;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Desirée



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina pertítica a mesopertítica (42%); quartzo (30%); plagioclásio - oligoclásio (25%); granada (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura bandada e ligeiramente orientada com granulação média a grossa e média a fina.

Classificação Petrográfica

Leucognaisse monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2630 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,26 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 107,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,11 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,67 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,81 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 53 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Branco Desirée



Município

Pancas

Localização

Córrego Santa Helena, Zona Rural.

Coordenadas

Geográfica: 19°08'36"S / 40°41'36"W

UTM: 321897 E / 7882433 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Everest



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (28%); plagioclásio (12%); biotita e muscovita (8%); quartzo (7%); granada (5%).
Fenocristais: quartzo (25%); k-feldspato (13%); plagioclásio (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha densa, coesa, com aspecto heterogeneo formada por feldspatos de cor branca leitosa e quartzo levemente acinzentado, o qual ocorre, preferencialmente, formando concentrações associadas a porfiroblastos de granada de cor vermelha.

Classificação Petrográfica

Granito porfiroclástico

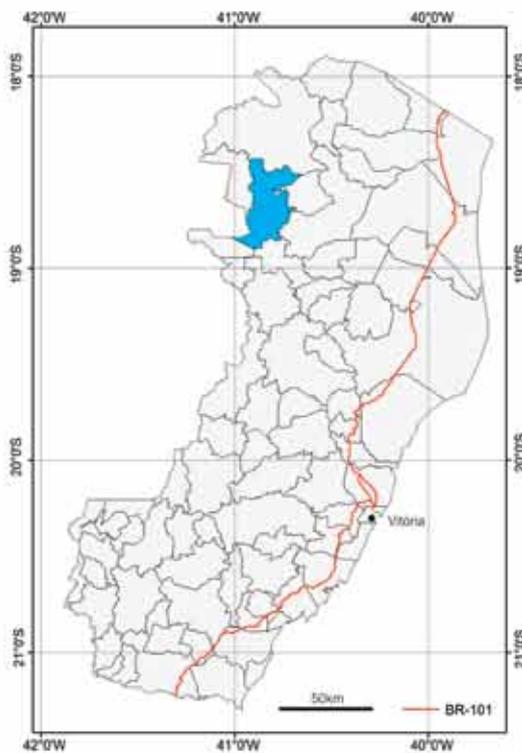
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2615 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,444 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 90,98 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0079 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,0003060 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 1,16 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,84 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 73,1 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 62 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Branco Everest



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego São João.

Coordenadas

Geográfica: 18°46'31"S / 40°47'01"W

UTM: 311985 E / 7923073 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Ipanema



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo (35%); mesoperita (35%); plagioclásio - oligoclásio (20%); biotita (5%); granada (5%); opacos, zircão e apatita (traços); muscovita e carbonato (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica cinza clara com textura granoblástica inequigranular a porfiroblástica.

Possui granulometria fina a grossa variando de 0,2 a 0,5 mm para matriz quartzo-feldspática e de 1 a 7 mm para mesoperita e quartzo porfiroblástico.

Classificação Petrográfica

Granada gnaisse sienogranítico

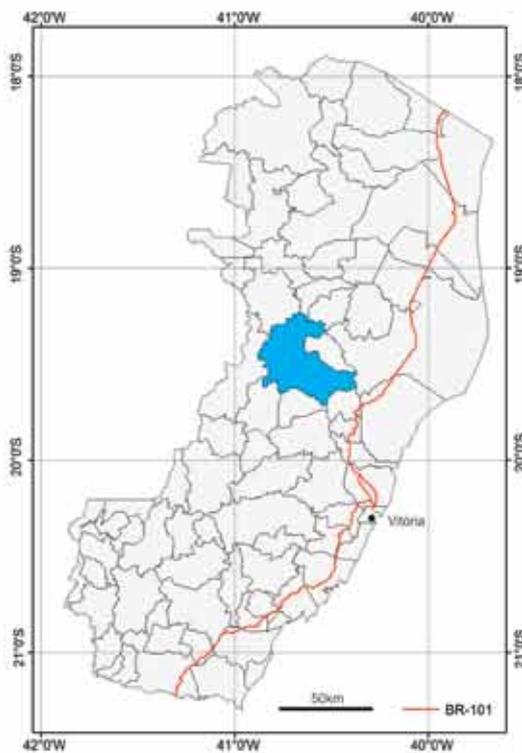
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2634 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,36 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 141,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,54 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 3,8 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,95 | % |
| Resistência à tração na flexão | 14,89 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 140,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 78 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Branco Ipanema



Município

Colatina

Localização

São Pedro Frio.

Coordenadas

Geográfica: 19°25'16"S / 40°48'53"W

UTM: 309461 E / 7851572 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Branco Polar;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Marfim



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato alcalino micropertítico (38%); quartzo (27%); plagioclásio (18%); sillimanita (7%); biotita (5%); granada (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação grossa, cor branca levemente amarelado com pontos avermelhados (granada).

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com sillimanita e granada

Caracterização Tecnológica

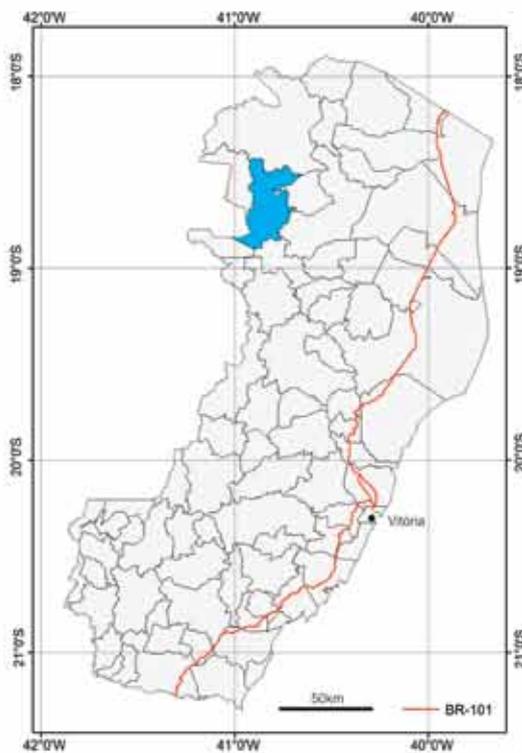
| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2628 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,42 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 82 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,8 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,1 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,62 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 81,51 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Branco Marfim



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego de Itaperuna.

Coordenadas

Geográfica: 18°43'37"S / 40°43'45"W

UTM: 317678 E / 7928476 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Palha



Composição Mineralógica (microscópica)

ND

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica e granulação média a muito grossa e de cor amarelo avermelhado claro.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaisse monzogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

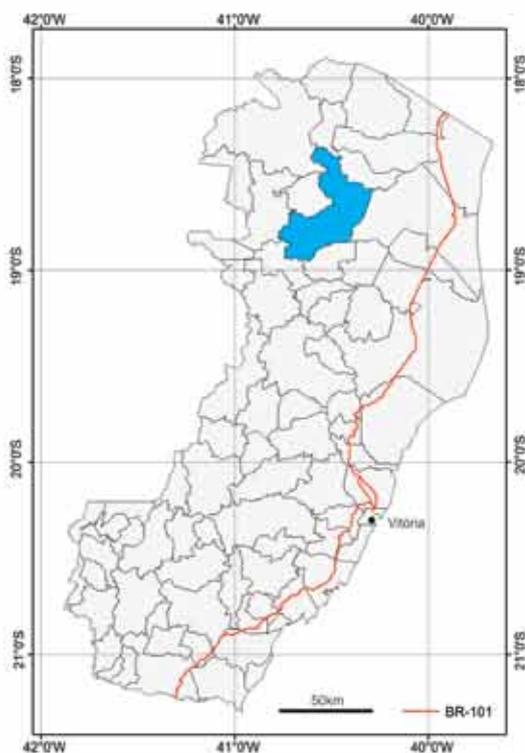
| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Branco Palha



Município

Nova Venécia

Localização

Córrego Fortaleza, Vila de Guararema.

Coordenadas

Geográfica: 18°44'12"S / 40°41'30"W

UTM: 321631 E / 7927451 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Branco Veneza; Icarai Light;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Polar



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (40-45%); quartzo (30-35%); plagioclásio - oligoclásio (20%); granada (5%); opacos, zircão, muscovita, biotita, sericita (tr).

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática, foliada de coloração branca com pontuações de biotita e granada.

Classificação Petrográfica

Granada gnaisse granítico

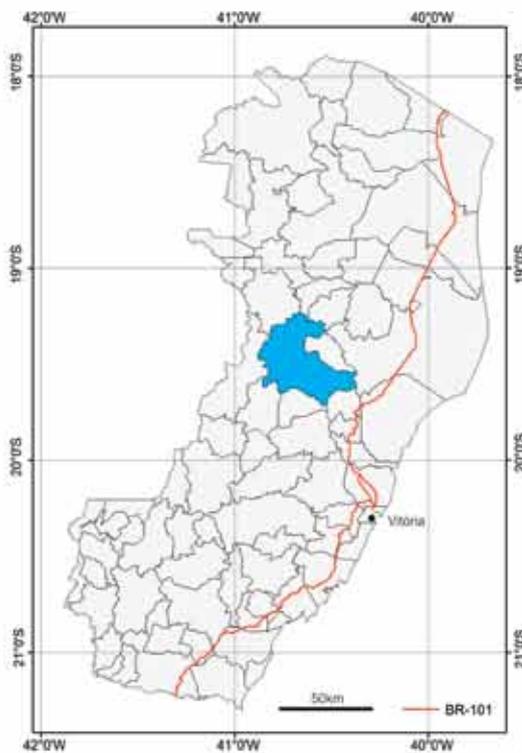
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2625 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,34 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 168,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,08 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,89 | % |
| Resistência à tração na flexão | 15,1 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 166,2 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 81 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Branco Polar



Município

Colatina

Localização

São Pedro Frio.

Coordenadas

Geográfica: 19°25'16"S / 40°48'53"W

UTM: 309461 E / 7851572 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Cotton White;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Romano



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina mesopertítica (48%); quartzo (30%); plagioclásio - oligoclásio antipertítico (10%); sillimanita + fibrolita (5%); granada (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação grossa e cor branca levemente amarelada, com pontos vermelhos grandes e esparsos (granada).

Classificação Petrográfica

Granada sillimanita gnaisse sienogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2633 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,36 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 146,9 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,4 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,95 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,16 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 136,1 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores.

ND = não disponível.

Branco Romano



Município

João Neiva

Localização

Rodovia BR 259, Km 02.

Coordenadas

Geográfica: 19°43'30"S / 40°23'03"W

UTM: 354946 E / 7818345 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maciço Rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Saara



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato alcalino microperítico (30%); plagioclásio - albita(30%); quartzo (30%); granada (10%);

Descrição Macroscópica

Rocha orientada de granulação fina a média e cor levemente rosada com pequenos pontos rosas (granada).

Classificação Petrográfica

Granada gnaiss monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2631 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,25 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 153,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,66 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,23 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 119,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Branco Saara



Município

Linhares

Localização

Córrego Sapucaia.

Coordenadas

Geográfica: 19°17'01"S / 40°25'21"W

UTM: 350502 E / 7867161 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Matação

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Serenata



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (36%); plagioclásio (27%); quartzo (26%); granada (6%); outros (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha granoblástica a porfiroblástica fina a média.

Classificação Petrográfica

Granada biotita gnaisse monzogranítico

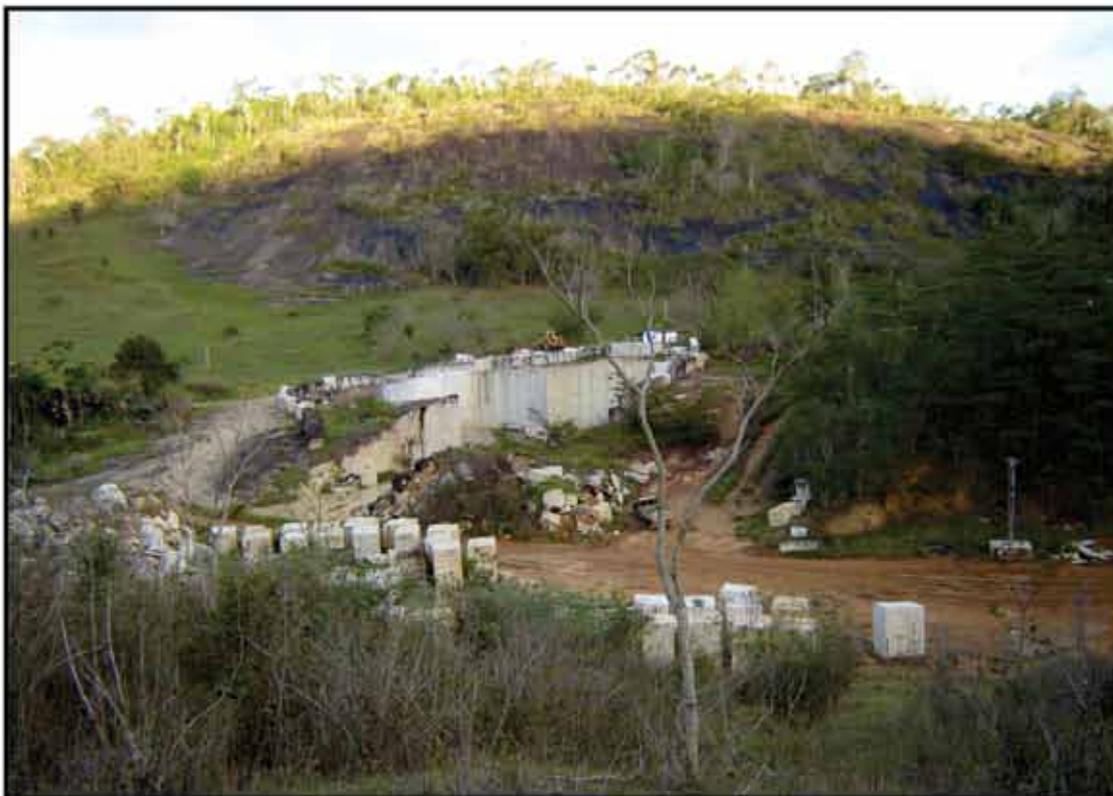
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2620 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,36 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 122,34 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,014 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,003083 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,94 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,77 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 108,18 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 0,6 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Branco Serenata



Município

Vila Pavão

Localização

Córrego do Sossego - Zona Rural.

Coordenadas

Geográfica: 18°37'22"S / 40°39'51"W

UTM: 324409 E / 7940096 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Branco Siena



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (30-35%); oligoclásio (20-25%); quartzo (20-25%); granada (10%); rutilo, espinélio, biotita, vermelha, zircão (5%); leucoxênio, carbonato, biotita (traço).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação média a grossa e cor branco rosado com pequenos pontos avermelhados (granada).

Classificação Petrográfica

Granada gnaïsse monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2644 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,24 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 128,9 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,8 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,64 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,38 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 118,4 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Branco Siena



Município

Governador Lindemberg

Localização

Córrego Bolivia.

Coordenadas

Geográfica: 19°14'21"S / 40°26'45"W

UTM: 348029 E / 7872055 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Aqualux; Moonlight; Branco Santa Inês;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Galaxy White



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (48%); quartzo (32%); plagioclásio (15%); biotita (3%); granada (2%), muscovita e opacos (traços).

Descrição Macroscópica

Rocha levemente orientada, inequigranular fina a média e coloração creme esbranquiçada.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com biotita e granada

Caracterização Tecnológica

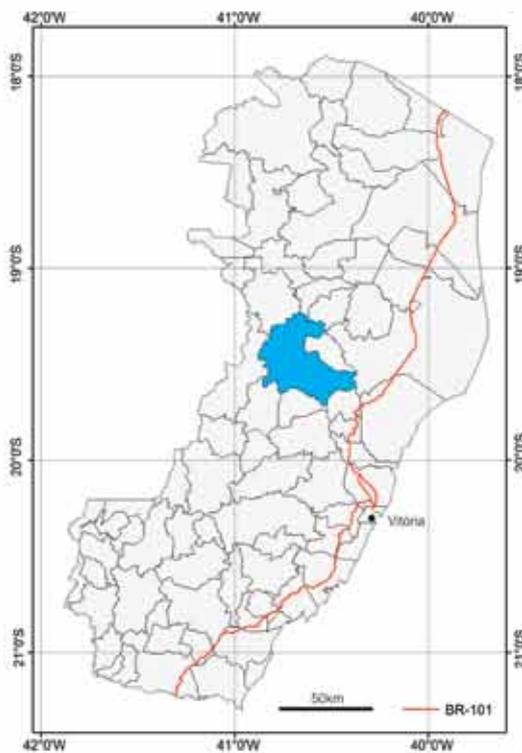
| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2680 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,43 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 132,2 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,11 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,65 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 127,94 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 70 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Galaxy White



Município

Colatina

Localização

2 Km a oeste de Vila Graça Aranha.

Coordenadas

Geográfica: 19°19'12"S / 40°37'08"W

UTM: 329923 E / 7862970 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçico rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Giallita



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (48%); albita (30%); quartzo (20%); granada, biotita e muscovita (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha de cor branca com granulação grossa pegmatítica formada principalmente por cristais de feldspatos de cor leitosa com granulação variável, milimétrica e centimétrica, alcançando até 40 cm de diâmetro maior e por quartzo levemente acinzentado.

Classificação Petrográfica

Granito porfiritico pegmatitico com granada e biotita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2580 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,45 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 70 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0011 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 49 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

ND = não disponível.

Giallita



Município

Vargem Alta

Localização

Santana.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'34"S / 41°03'25"W

UTM: 285777 E / 7708640 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

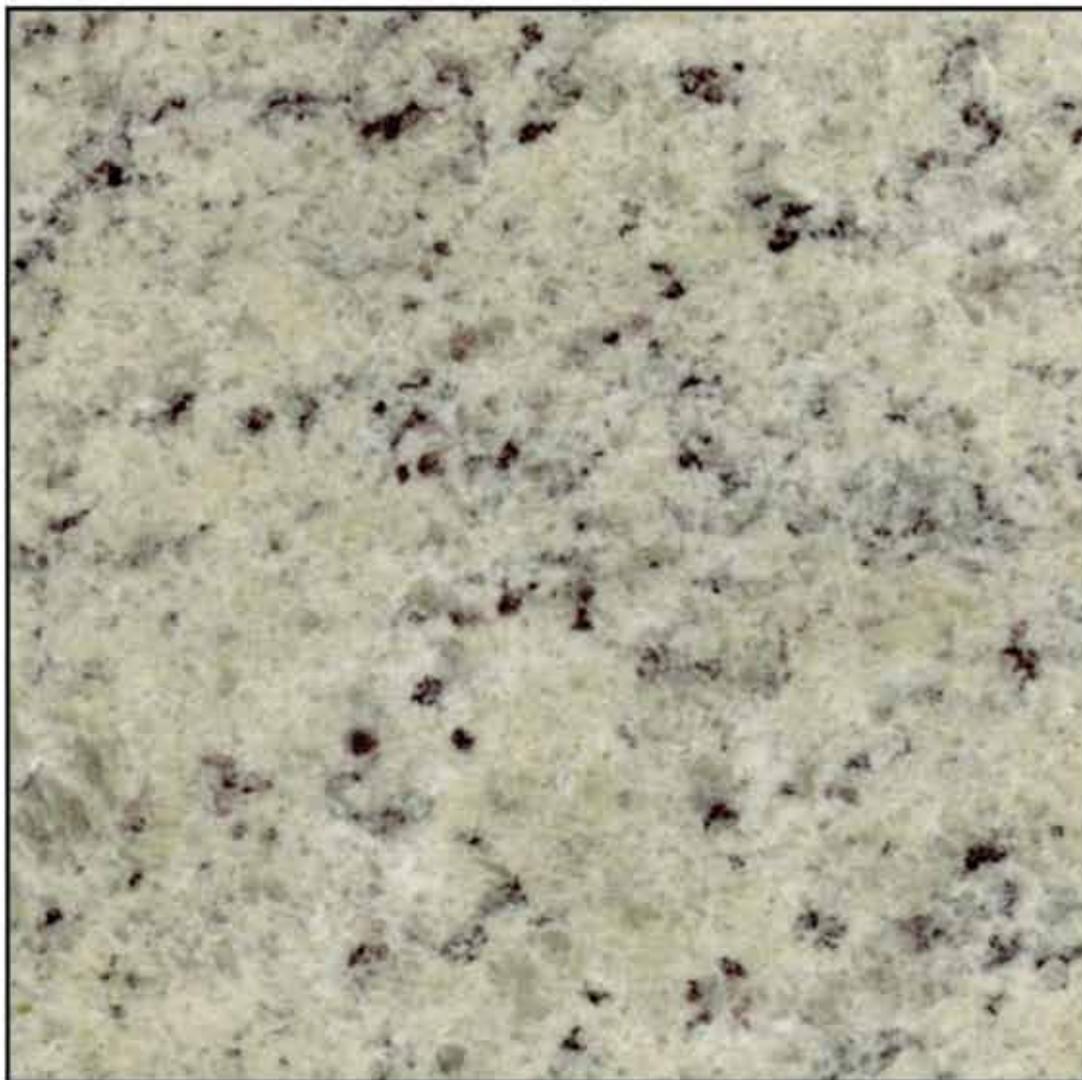
Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Icaraí Light



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (45%); quartzo (35%); plagioclásio - oligoclásio (7%); biotita (5%); granada (5%); sillimanita (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica com granulação fina a grossa e cor cinza amarelado.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com granada e sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2637 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 102,7 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,80 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 3,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,83 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,65 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 114,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 57 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Icaraí Light



Município

Barra de São Francisco

Localização

Boa Esperança, Vila de Itaperuna.

Coordenadas

Geográfica: 18°45'50"S / 40°43'51"W

UTM: 317538 E / 7924397 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

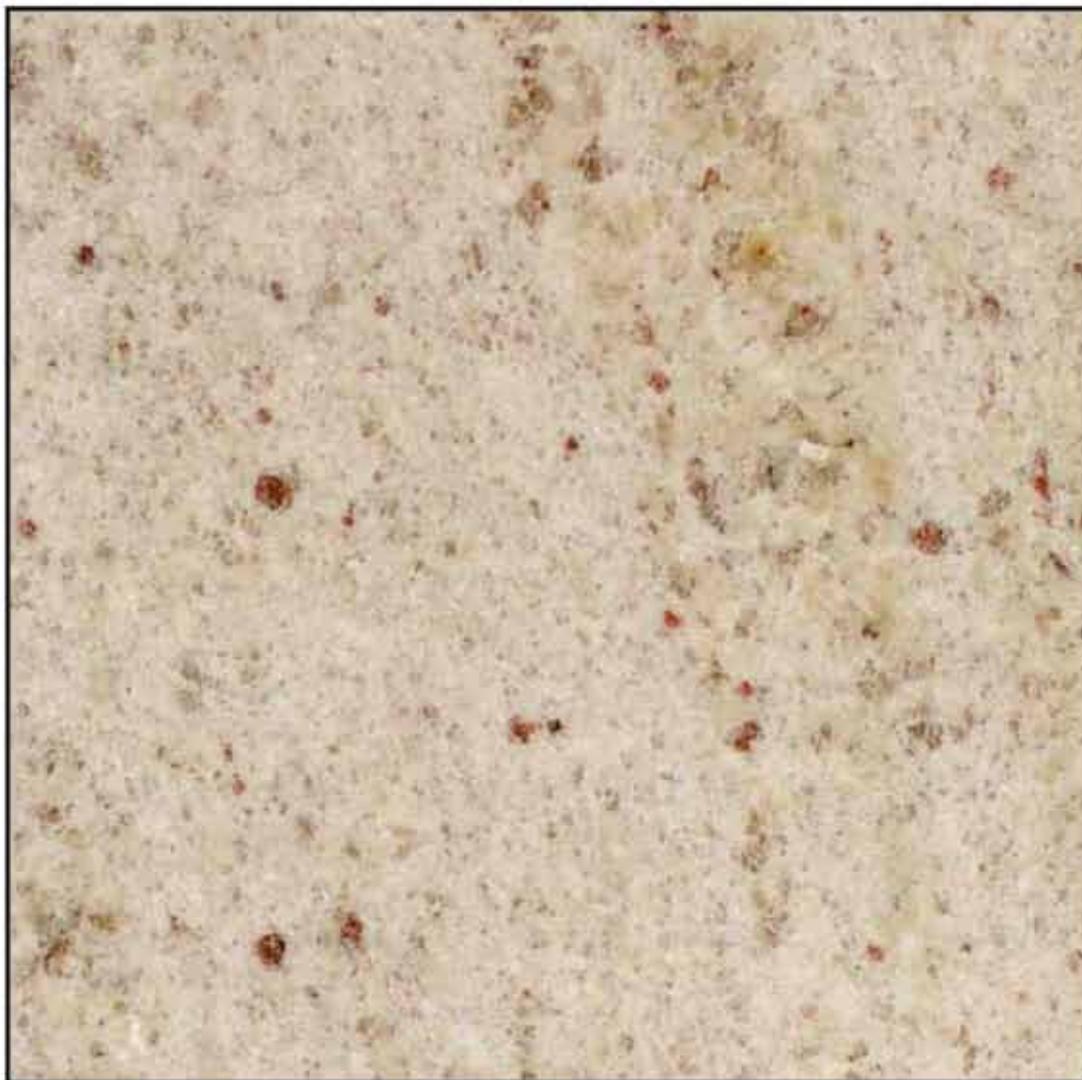
Outros Nomes

Branco Dallas; São Francisco Real Light;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Kashimire White



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato alcalino micro a mesoperitítico + microclina (65%); quartzo (25%); plagioclásio (5%); granada (5%); zircão, opaco (acessórios); filossilicatos incolor, muscovita, carbonato (secundários);

Descrição Macroscópica

Rocha com textura granoblástica inequigranular interlobada a amebóide.

Possui granulometria fina a média a predominantemente média (1,5-2,0mm).

Classificação Petrográfica

Gnaisse álcali-feldspato granítico com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2615 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,42 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 176,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,83 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,10 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,62 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 74 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Kashimire White



Município

Colatina

Localização

Córrego das Piabas - Itapina.

Coordenadas

Geográfica: 19°30'57"S / 40°47'37"W

UTM: 311774 E / 7841111 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

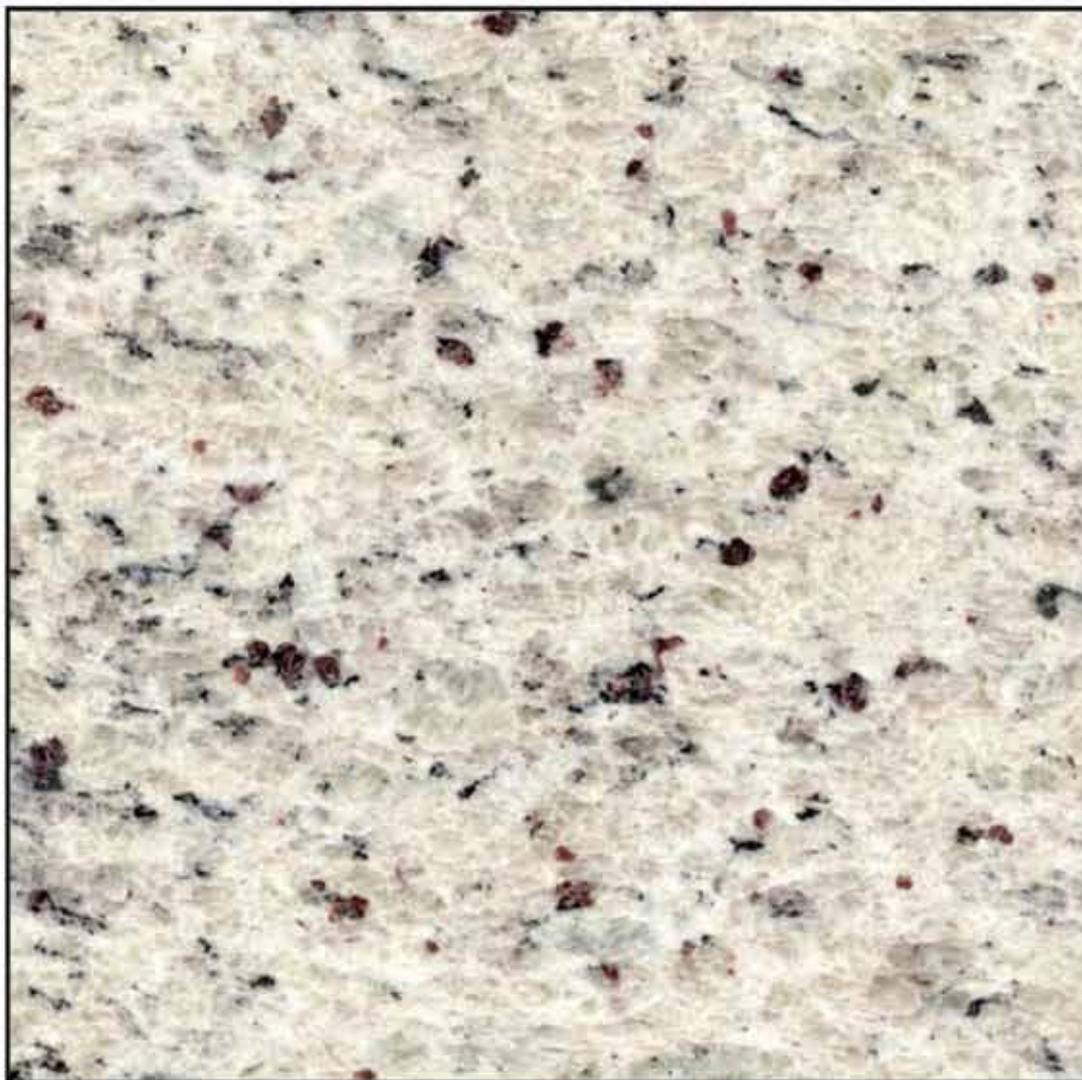
Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Ouro Branco



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (38%); plagioclásio (25%); quartzo (13%), biotita (17%); granada (7%), carbonatos (traço).

Descrição Macroscópica

Rocha com textura isotrópica e granulação variando de média a grossa. A biotita e a granada formam aglomerados máficos "salpicados" na matriz quartzo feldspática esbranquiçada. A cor no estado seco é branca e no estado úmido é creme esbranquiçada.

Classificação Petrográfica

Granada biotita leucogranito

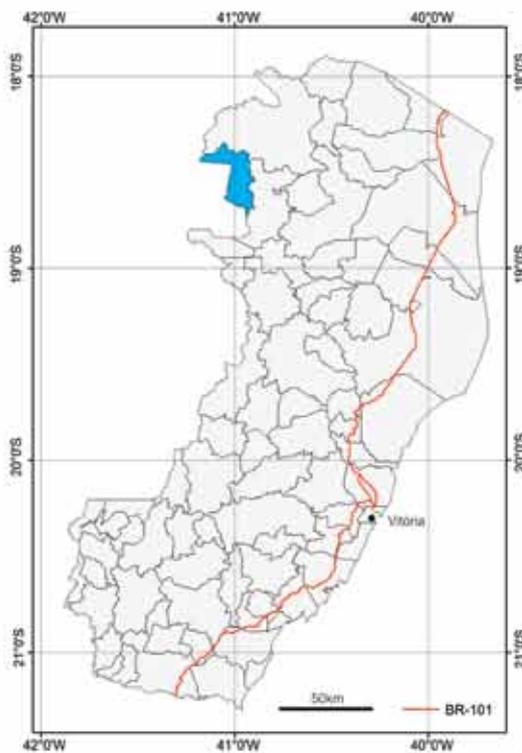
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2640 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,36 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 83,68 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0151 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,000265309 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,95 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,86 | MPa |
| Resistência mec. à compressão uniaxial após gelo e degelo | 79,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 60 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores e pisos.

Ouro Branco



Município

Água Doce do Norte

Localização

Córrego da Pipoca.

Coordenadas

Geográfica: 18°30'38"S / 40°55'21"W

UTM: 297026 E / 7952219 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Amarelo Ouro;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Santa Cecília Light



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato potássico (30-35%), quartzo (5%), plagioclásio (20%), biotita (10%), granada (5-10%), sillimanita (5%), zircão, opacos, máficos alterados, apatita, sericita/muscovita, hidroxidos de ferro.

Descrição Macroscópica

Coloração cinza claro rosado, estrutura gnáissica, textura granoblástica inequigranular interlobada e porfiroclástica, granularidade fina a grossa.

Classificação Petrográfica

Gnaiss sienogranítico com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2631 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,32 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 151,9 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,87 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,83 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,39 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 114 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 55 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Santa Cecília Light



Município

Ecoporanga

Localização

Córrego Água Branca (zona rural).

Coordenadas

Geográfica: 18°17'33"S / 40°51'52"W

UTM: 302917 E / 7976440 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Santa Cecilia Soft;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

São Francisco Real



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina cripto a micropertítica (55-60%); quartzo (20%); plagioclásio antiperitítico (oligoclásio-10%); granada (5-10%); biotita (<5%); carbonato, clorita, epidoto, hidróxido de ferro (secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica, de granulação fina a muito grossa predominantemente média e de cor cinza rosada.

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com granada

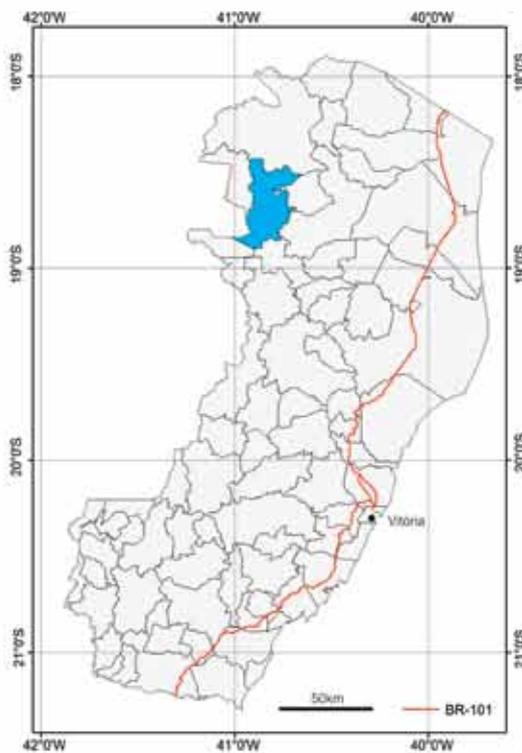
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2674 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,26 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 141,9 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,82 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,69 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,01 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 125,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 45 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

São Francisco Real



Município

Barra de São Francisco

Localização

6,5 Km a ESE da Vila Santo Antônio.

Coordenadas

Geográfica: 18°45'52"S / 40°44'40"W

UTM: 316118 E / 7924305 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Vênus



Composição Mineralógica (microscópica)

K-feldspato (33-35%), quartzo (30-33%), plagioclásio (20-24%) e biotita (7%). Minerais de alteração são muscovita, clorita e sericita (<1%). Os acessórios são principalmente opacos.

Descrição Macroscópica

Rocha heterogênea com estrutura maciça, leucocrática com coloração variando de esbranquiçada, rosada a esbranquiçada acinzentada de granulação média a grossa.

Classificação Petrográfica

Biotita alcali monzogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2613 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,2 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 120,16 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,79 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 3,69 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,51 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,49 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 40 | cm |

Uso Recomendado

Revestimentos de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Vênus



Município

Rio Novo do Sul

Localização

Pau D'alho.

Coordenadas

Geográfica: 20°52'32"S / 40°56'09"W

UTM: 298601 E / 7690404 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Arany;

Natureza e Cor Predominante

Granito branco

Cinza



Cinza Andorinha



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (30%); plagioclásio (30%); biotita (16%); quartzo (20%); titanita (4%);

Descrição Macroscópica

Rocha granítica com granulação grossa e cor cinza claro.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

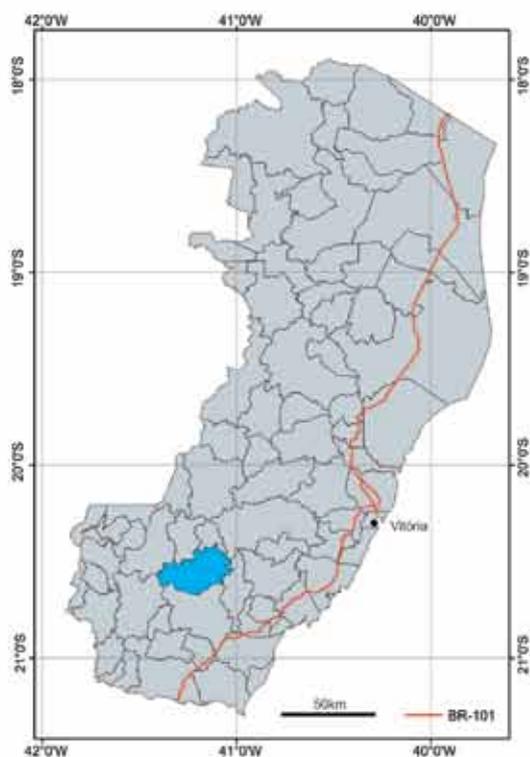
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2703 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,31 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 151,5 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,83 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,63 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 150,6 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 78 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Cinza Andorinha



Município

Castelo

Localização

Alto Corumbá - Fazenda Centro.

Coordenadas

Geográfica: 20°32'45"S / 41°10'01"W

UTM: 274060 E / 7726599 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Cinza Bressan



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásios - oligoclásio/andesina (33%); microclina (30%); quartzo (27%); biotita (8%); acessórios (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha com granulação predominantemente média e coloração cinza claro, com a presença de pequenos pontos pretos (biotita) homogeneamente distribuídos.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2725 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,25 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 212,37 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,84 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,3 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,67 | % |
| Resistência à tração na flexão | 14,26 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 160,87 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Cinza Bressan



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Fazenda Tijuca.

Coordenadas

Geográfica: 20°54'57"S / 41°06'42"W

UTM: 280374 E / 7685715 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

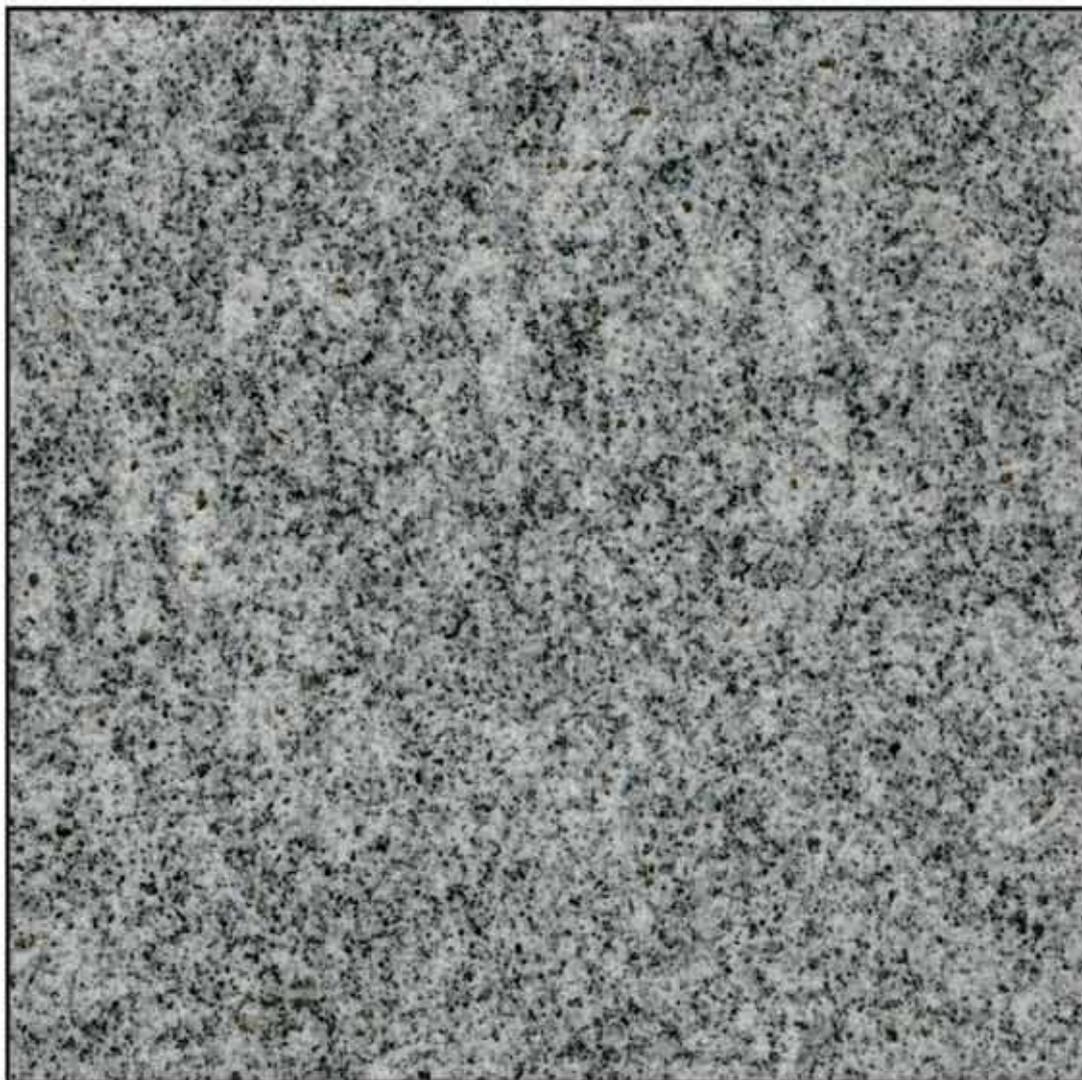
Maciço rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Cinza Castelo



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (30%); plagioclásio-oligoclásio (27%); quartzo (23%); biotita (17%); titanita (3%);

Descrição Macroscópica

Rocha maciça de granulação fina e cor cinza claro com abundantes pontos pretos.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

Caracterização Tecnológica

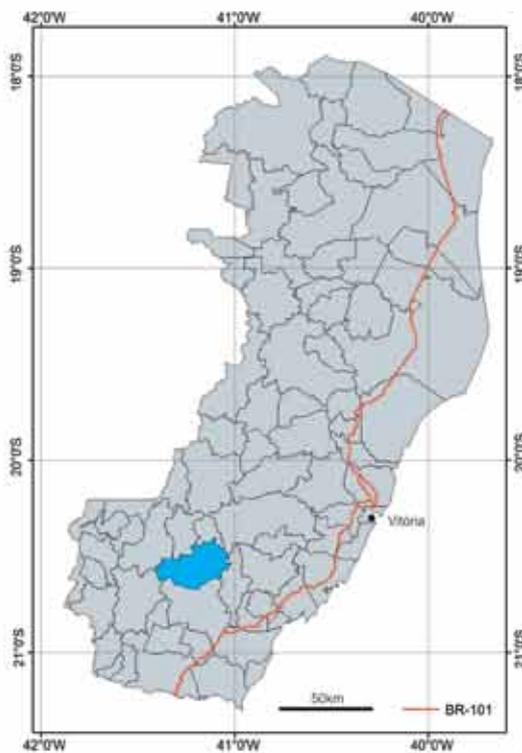
| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2657 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,31 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 169,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 4,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,83 | % |
| Resistência à tração na flexão | 17,37 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Cinza Castelo



Município

Castelo

Localização

Descoberta.

Coordenadas

Geográfica: 20°36'32"S / 41°13'38"W

UTM: 267884 N / 7719540 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso e matacão

Outros Nomes

Super Gray;

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Cinza Corumbá



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (33%); plágioclásio (30%); quartzo (20%); biotita (12%); acessórios (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura orientada predominantemente grossa e cor cinza claro.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

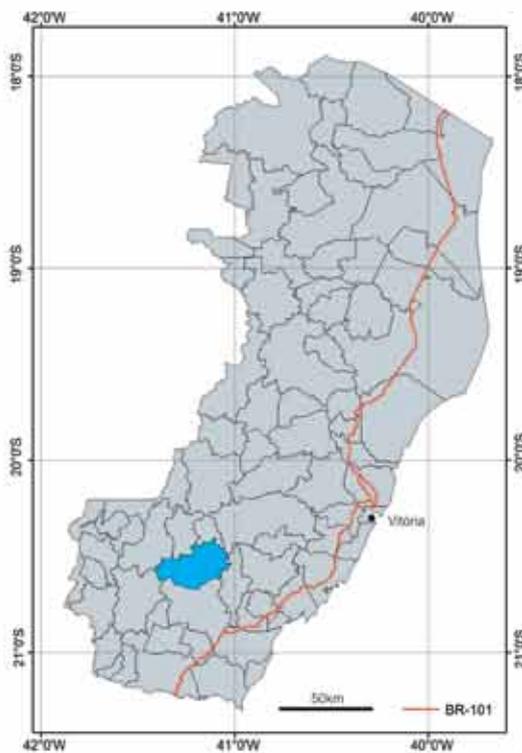
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2673 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,35 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 130,2 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,93 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,18 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 131,4 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 73 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Cinza Corumbá



Município

Castelo

Localização

Alto Corumbá, Serra do Forno Grande.

Coordenadas

Geográfica: 20°32'55"S / 41°07'24"W

UTM: 278620 E / 7726353 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Cinza Montanha



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (50%); quartzo (25%); plagioclásio (11%); biotita (5%); minerais opacos (2-3%); muscovita (secundária (3%); epidoto + allanita (2%); apatita e carbonatos (alteração) << 1%.

Descrição Macroscópica

Rocha mesocrática de cor cinza, textura porfiritica, granulação média, isotropica.

Classificação Petrográfica

Biotita granito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento interno.

ND = não disponível.

Cinza Montanha



Município

Cachoeiro de Itapemirim

Localização

Alto São Geraldo.

Coordenadas

Geográfica: 20°52'54"S / 41°07'15"W

UTM: 279373 E / 7689493 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

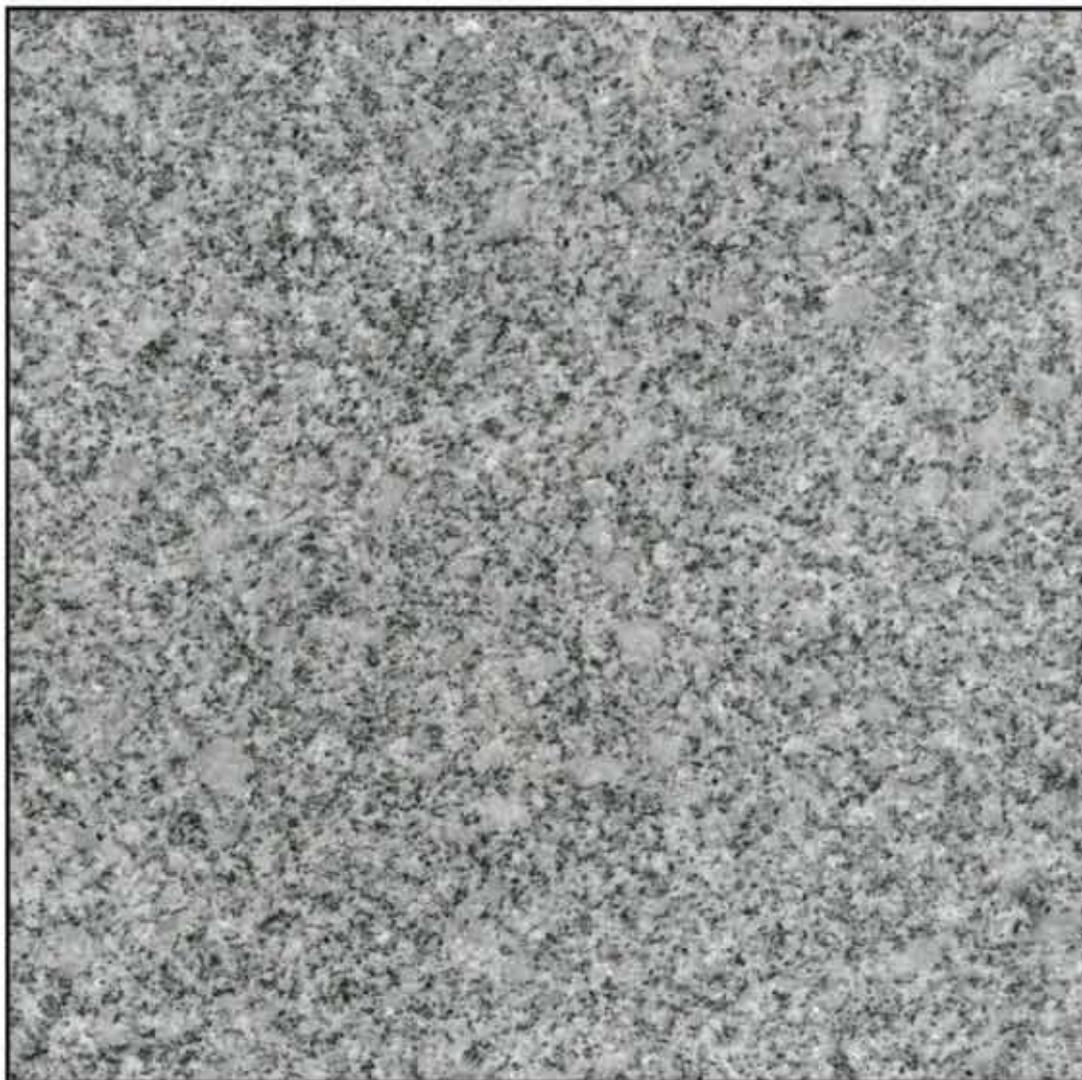
Outros Nomes

Cinza Café;

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Cinza Prata



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (34%); quartzo (29%); plagioclásio - oligoclásio (22,5%); biotita (8%), acessórios (opacos 0,6%; titanita 0,7%, allanita (0,3%), apatita (0,2%) e zircão e fluorita); secundários (sericita 2,5%; muscovita 1%; clorita 0,5% e epidoto, carbonato e argilominerais (<4,5%)).

Descrição Macroscópica

Rocha de coloração cinza clara com estrutura maciça e textura equigranular a levemente inequigranular de granulação média tendendo a fina e de aspecto geral bastante homogêneo. A granulação varia de submilimétrica a no máximo 5 mm com predominância entre 1 e 2,5mm.

Classificação Petrográfica

Monzogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2658 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,29 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 149,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,83 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,77 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,82 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 136,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores e pisos.

Cinza Prata



Município

Alegre

Localização

Lambari Frio.

Coordenadas

Geográfica: 20°37'36"S / 41°22'44"W

UTM: 252101 E / 7717355 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

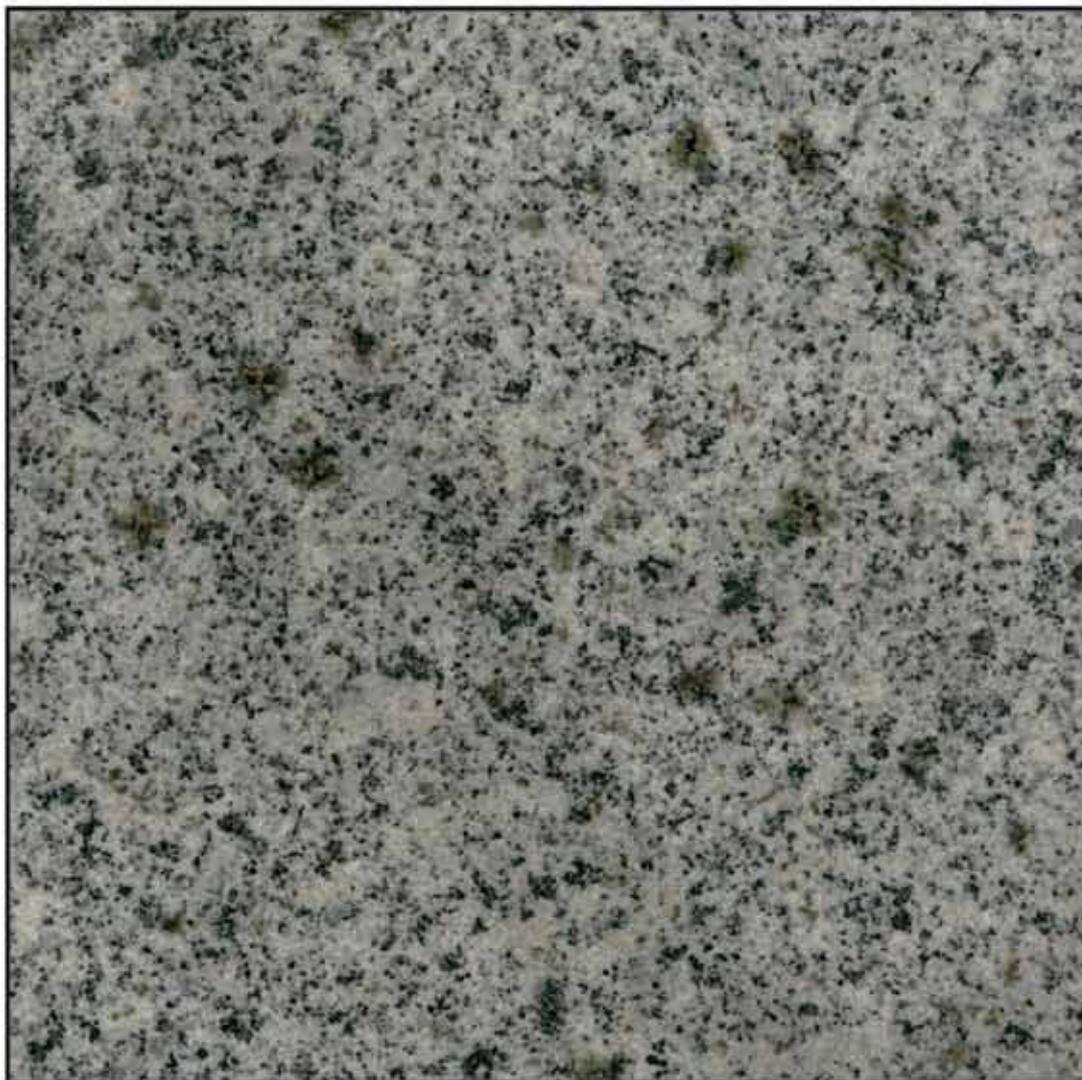
Maçço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Cinza Santa Rosa



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo (20%); k-feldspato (45%), plagioclásio (20%); biotita (10%); minerais opacos (3%); titanita (2%); acessórios - traços (zircão, epidoto, sericita/ muscovita e carbonato secundários).

Descrição Macroscópica

Rocha holocristalina, leuco a mesocrática, coloração cinza clara, textura equigranular, granulação fina e aspecto homogêneo, destituída de foliação.

Classificação Petrográfica

Granada biotita granito isótropo inequigranular

Caracterização Tecnológica

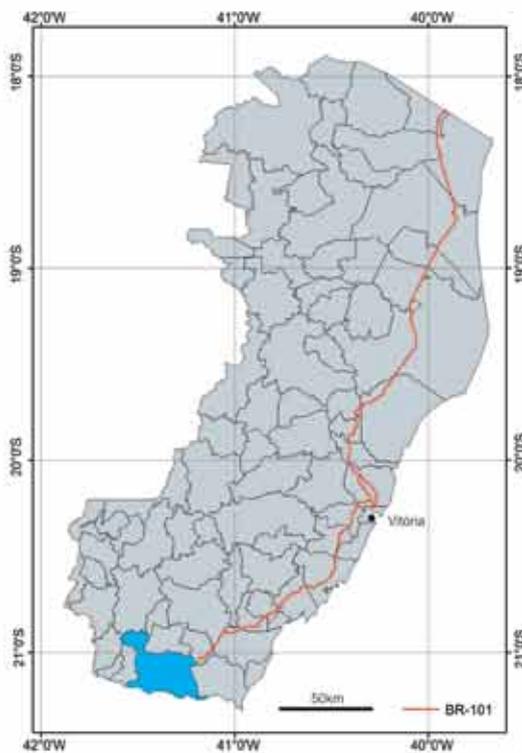
| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Cinza Santa Rosa



Município

Mimoso do Sul

Localização

Fazenda Córrego do Vinagre.

Coordenadas

Geográfica: 21°05'26"S / 41°17'37"W

UTM: 261723 E / 7666097 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

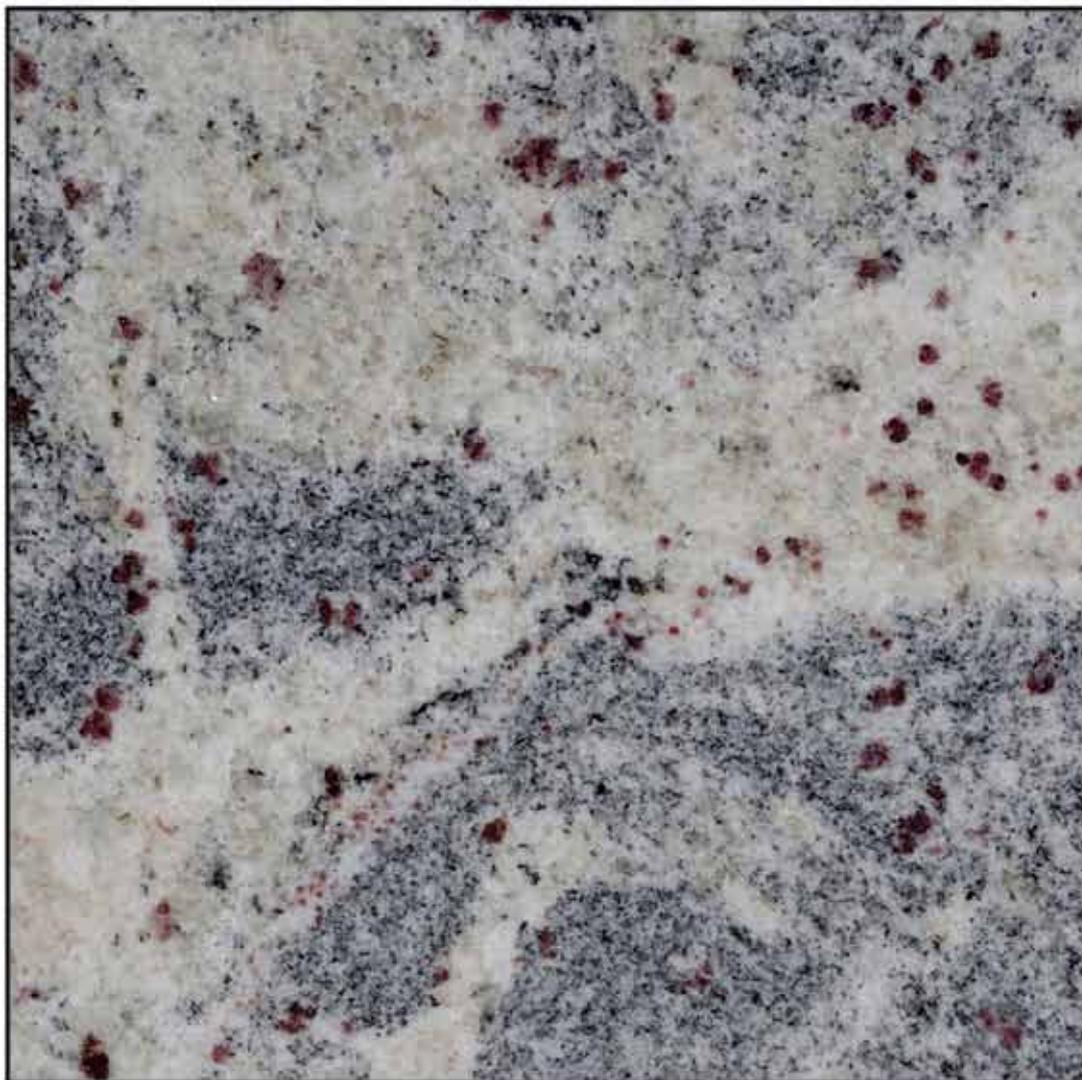
Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Índigo



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - oligoclásio (28%); microclina pertítica (28%); quartzo (24%); granada (15 %); biotita (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha de estrutura gnáissica movimentada de granulação média a grossa, com alternância de bandas milimétricas a centimétricas de colorações cinza média a escura e verde amarelado claro. São comuns cristais ou agregados de cor vinho (granada).

Classificação Petrográfica

Granada gnaiss monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2678 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,29 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 164,27 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,85 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,77 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,76 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 154,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Índigo



Município

São Roque do Canaã

Localização

Estrada de Júlia - Santa Júlia.

Coordenadas

Geográfica: 19°42'23"S / 40°43'55"W

UTM: 318447 E / 7820059 N Zona:24S

Unidade Geológica

Ortognaisse Santa Tereza

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Prata Clássico



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina peritítica (30 – 35%), plagiolásio - oligoglásio (25 – 30%), quartzo (25%), biotita (15%), minerais acessórios, zircão, apatita, opacos, muscovita e titanita. Secundários, sericita, carbonatos, argilo minerais e hidróxido de ferro.

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática de cor cinza a rosa amarelado, maciça a levemente orientada, com textura inequigranular e hipidiomórfica.

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

Caracterização Tecnológica

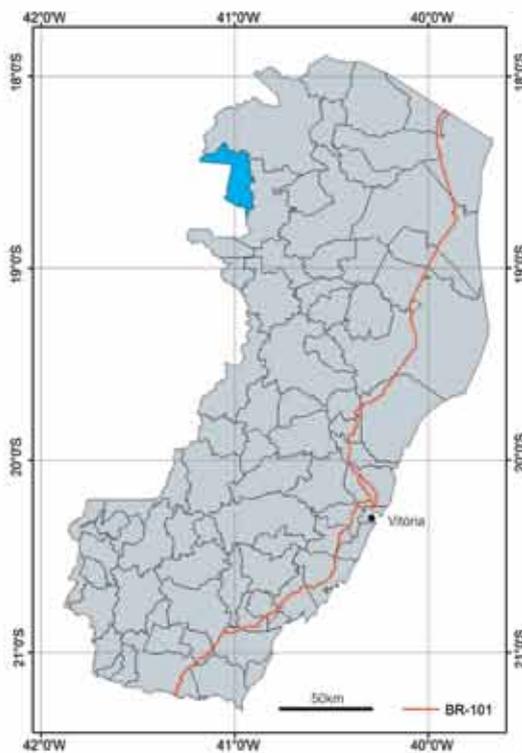
| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2632 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,41 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 89,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,4 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,08 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,76 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Prata Clássico



Município

Água Doce do Norte

Localização

Santa Luzia do Córrego Azul.

Coordenadas

Geográfica: 18°33'43"S / 40°59'09"W

UTM: 290414 E / 7946462 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

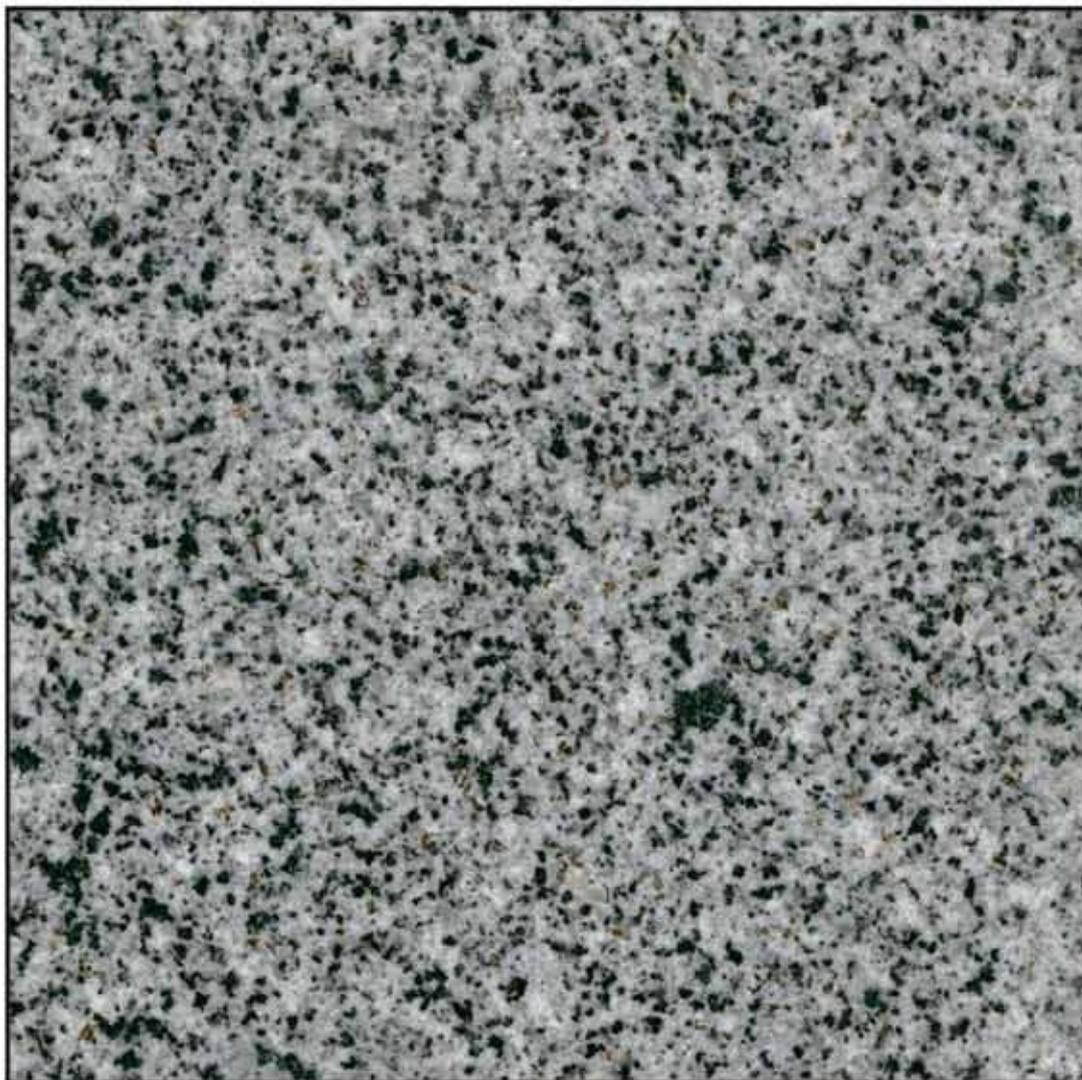
Outros Nomes

Silver Jaciguá; Prata Jaciguá;

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Prata Imperial



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - oligoclásio (40%); microclina (24%); quartzo (17%); biotita (12%); opacos (5%); titanita (2%).

Descrição Macroscópica

Rocha levemente orientada de granulação fina a média e cor cinza muito clara com pontos pretos (biotita).

Classificação Petrográfica

Biotita monzogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2727 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,38 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 127,7 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,3 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,03 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,53 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 155,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 73 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Prata Imperial



Município

Iconha

Localização

Santo Antônio do Rio Mineiro.

Coordenadas

Geográfica: 20°41'59"S / 40°53'01"W

UTM: 303825 E / 7709917 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Topázio



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio (35%); quartzo (17%); biotita (16%); microclina (12%); titanita (6%); opacos (5%); apatita (4%); hornblenda (3%); allanita (1%); carbonato (secundário) ~1%; muscovita (secundária) <1%.

Descrição Macroscópica

Rocha mesocrática homogênea de cor cinza cinza, textura equigranular com granulação fina a média e estrutura isotrópica.

Classificação Petrográfica

Biotita granito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2682 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,25 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 135,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,94 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,68 | % |
| Resistência à tração na flexão | 20,7 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 132,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Topázio



Município

Rio Novo do Sul

Localização

Vila Monte Alegre, Zona Rural.

Coordenadas

Geográfica: 20°44'10"S / 40°56'16"W

UTM: 298219 E / 7705819 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Boreal;

Natureza e Cor Predominante

Granito cinza

Marrrom



Café Brasil



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (57%); quartzo (25%); plagioclásio (11%); biotita (7%).

Descrição Macroscópica

Rocha com textura equigranular, granulação fina a média compondo uma trama envolvendo, quartzo, biotita e feldspato. Apresenta cor castanho a rosado.

Classificação Petrográfica

Biotita sienogranito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2650 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,25 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 173,22 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,66 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,6 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 173,22 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 57 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Café Brasil



Município

Ecoporanga

Localização

Fazenda Palmeiras.

Coordenadas

Geográfica: 18°11'50"S / 40°48'07"W

UTM: 309429 E / 7987058 E Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito marrom

Crema Bordeaux



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - oligoclásio (40%), quartzo (30%), microclina (25 a 30%) e acessórios (<5%).

Descrição Macroscópica

Gnaisse bandado granoblástico, inequigranular interlobada a porfiroblástica.

Classificação Petrográfica

Gnaisse monzogranítico bandado

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2616 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,3 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 138,7 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,41 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,79 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,61 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Crema Bordeaux



Município

Afonso Cláudio

Localização

Corrego Cedro - Pontões.

Coordenadas

Geográfica: 20°12'25"S / 41°04'05"W

UTM: 283904 E / 7764270 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Iberê Crema Bordeaux; Crema Bordeaux Gold;

Natureza e Cor Predominante

Granito marrom

Golden Bordeaux



Composição Mineralógica (microscópica)

Constituído por quartzo, plagioclásio e poucas quantidades de biotita e granada.

Descrição Macroscópica

Rocha de cor bege a marrom clara com textura inequigranular, grossa.

Classificação Petrográfica

Granada gnaisse monzogranítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2601 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,31 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 83,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,009 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,7 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 65 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Golden Bordeaux



Município

Castelo

Localização

Santa Fé.

Coordenadas

Geográfica: 20°30'19"S / 41°11'25"W

UTM: 271581 E / 7731063 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito marrom

Golden Fantasy



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (42%); quartzo (25%); plagioclásio (18%); biotita (15%).

Descrição Macroscópica

Gnaiss médio a grosso até porfiroblástico com mobilizado quartzo-feldspáticos grossos a pegmatóides, localmente estruturados em bandas irregulares.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaiss

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2592 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 1,33 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 93 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,009 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,51 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 68 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Golden Fantasy



Município

Alegre

Localização

Fazenda Granada, Vila Rive,

Coordenadas

Geográfica: 20°46'08"S / 41°29'40"W

UTM: 240276 E / 7701416 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Bom Jesus Itabapuana

Modo de Ocorrência

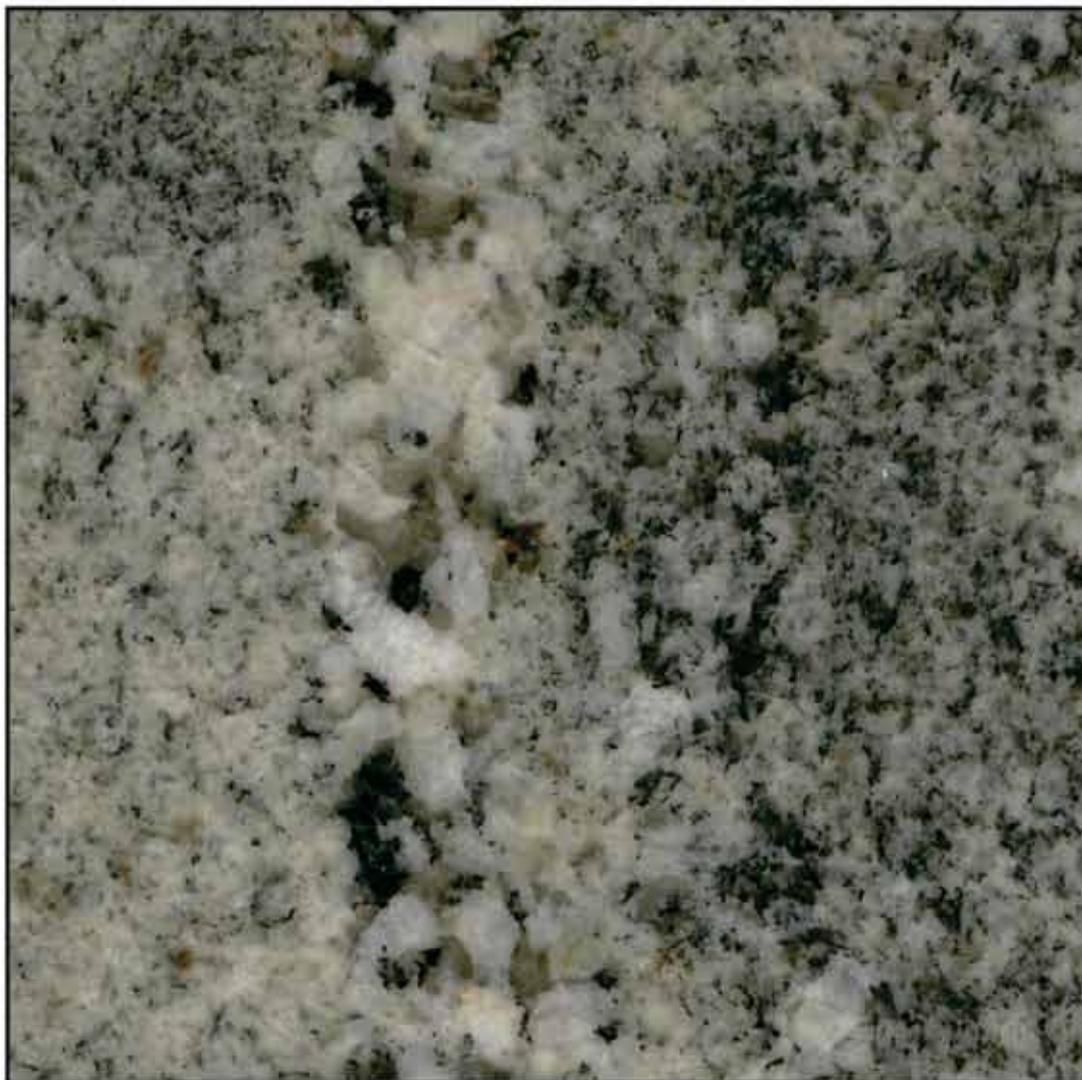
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito marrom

Marrom Sucuri



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina, quartzo, plagioclásio e biotita.

Descrição Macroscópica

Granito com mobilizados quartzo-feldspáticos e schlieren máficos.

Classificação Petrográfica

Biotita granada gnaisse

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2611 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,76 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 119,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0063 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,002027 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 2,23 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,17 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 60 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Marrom Sucuri



Município

Mimoso do Sul

Localização

Fazenda da Penha.

Coordenadas

Geográfica: 21°08'46"S / 41°18'36"W

UTM: 260110 E / 7659937 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito marrom

Ocre Itabira



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (45%); plagioclásio - oligoclásio/andesina (20%); hornblenda (14%); biotita (7%); opacos (5%); quartzo (5%); titanita (4%).

Descrição Macroscópica

Rocha com granulação grossa e de cor marrom a cinza claro a médio.

Classificação Petrográfica

Hornblenda quartzo sienito

Caracterização Tecnológica

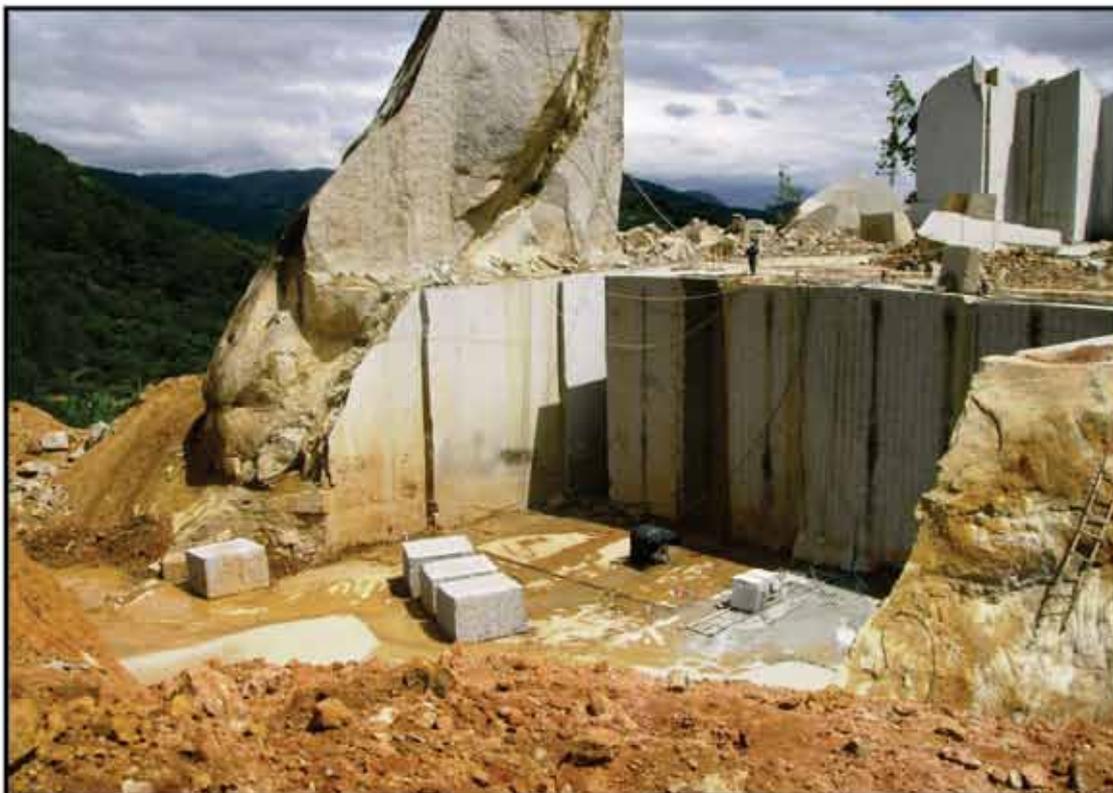
| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2710 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,22 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 121 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,91 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,61 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,13 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao Impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Ocre Itabira



Município

Venda Nova do Imigrante

Localização

Zona Rural - Mata Fria.

Coordenadas

Geográfica: 20°19'14"S / 41°11'47"W

UTM: 270670 E / 7751491 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Marrom Graphite; Cinza Santa Clara; New Caledônia;

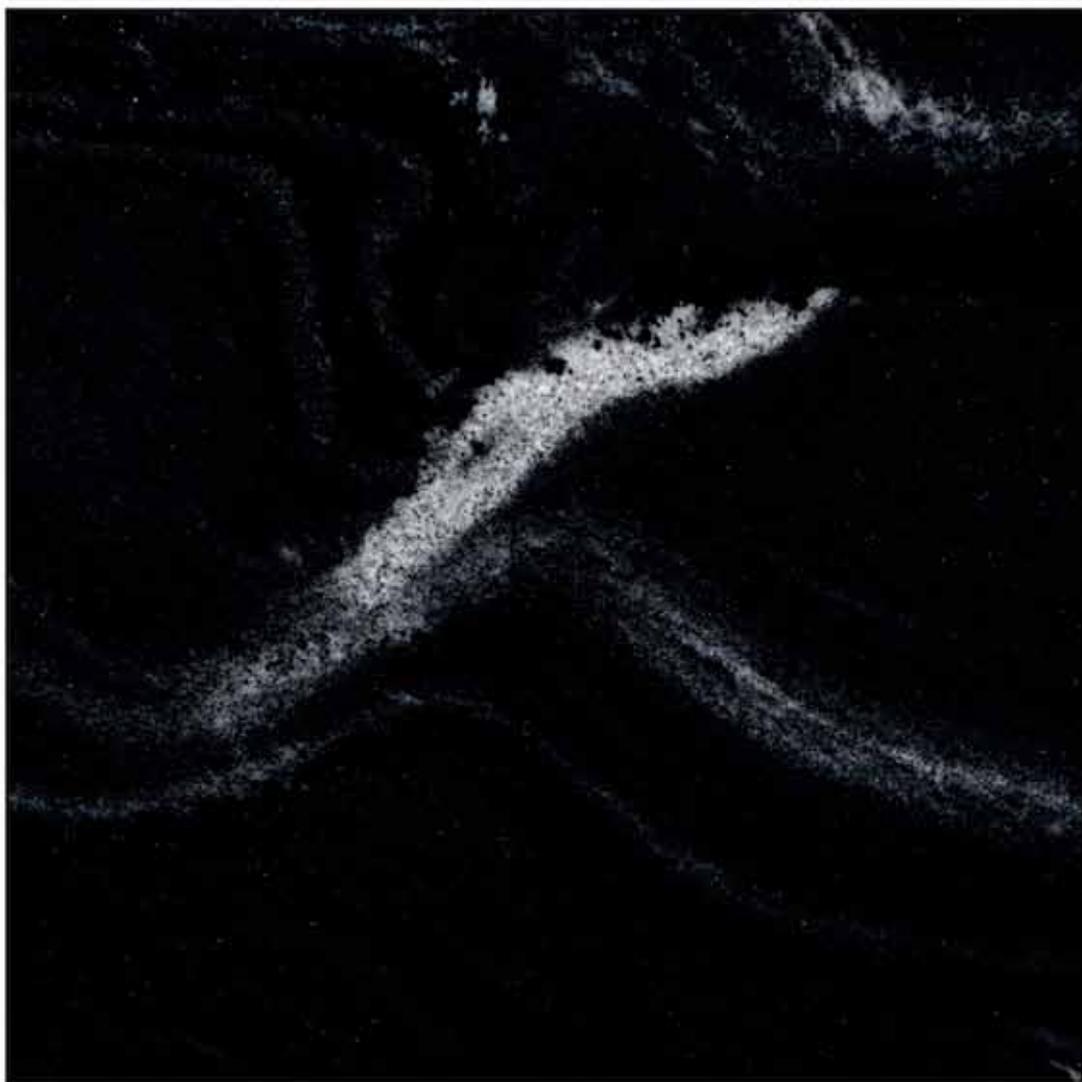
Natureza e Cor Predominante

Granito marrom acinzentado

Preto



Astrus



Composição Mineralógica (microscópica)

Oligoclásio (37%); biotita (28%); quartzo (25%); hornblenda (10%); titanita e zircão (traços).

Descrição Macroscópica

Rocha orientada, com granulometria fanerítica e aspecto heterogêneo, formada por bandas com predomínio de biotita alternadas a bandas de composição quartzo-feldspática.

Classificação Petrográfica

Gnaiss tonalítico com hornblenda e biotita

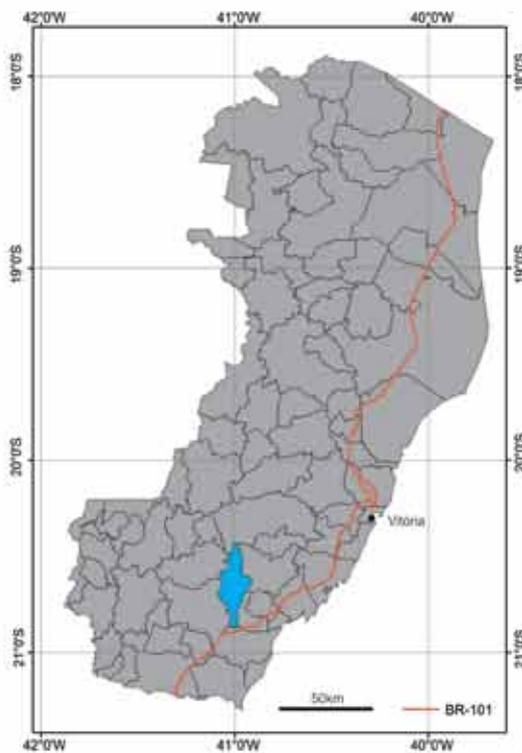
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2735 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,34 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 104 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,0213 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,002327 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,97 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,63 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 86,4 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 45 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Astrus



Município

Vargem Alta

Localização

Córrego Alto.

Coordenadas

Geográfica: 20°38'36"S / 41°01'10"W

UTM: 289589 E / 7716009 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade Serra da Prata

Modo de Ocorrência

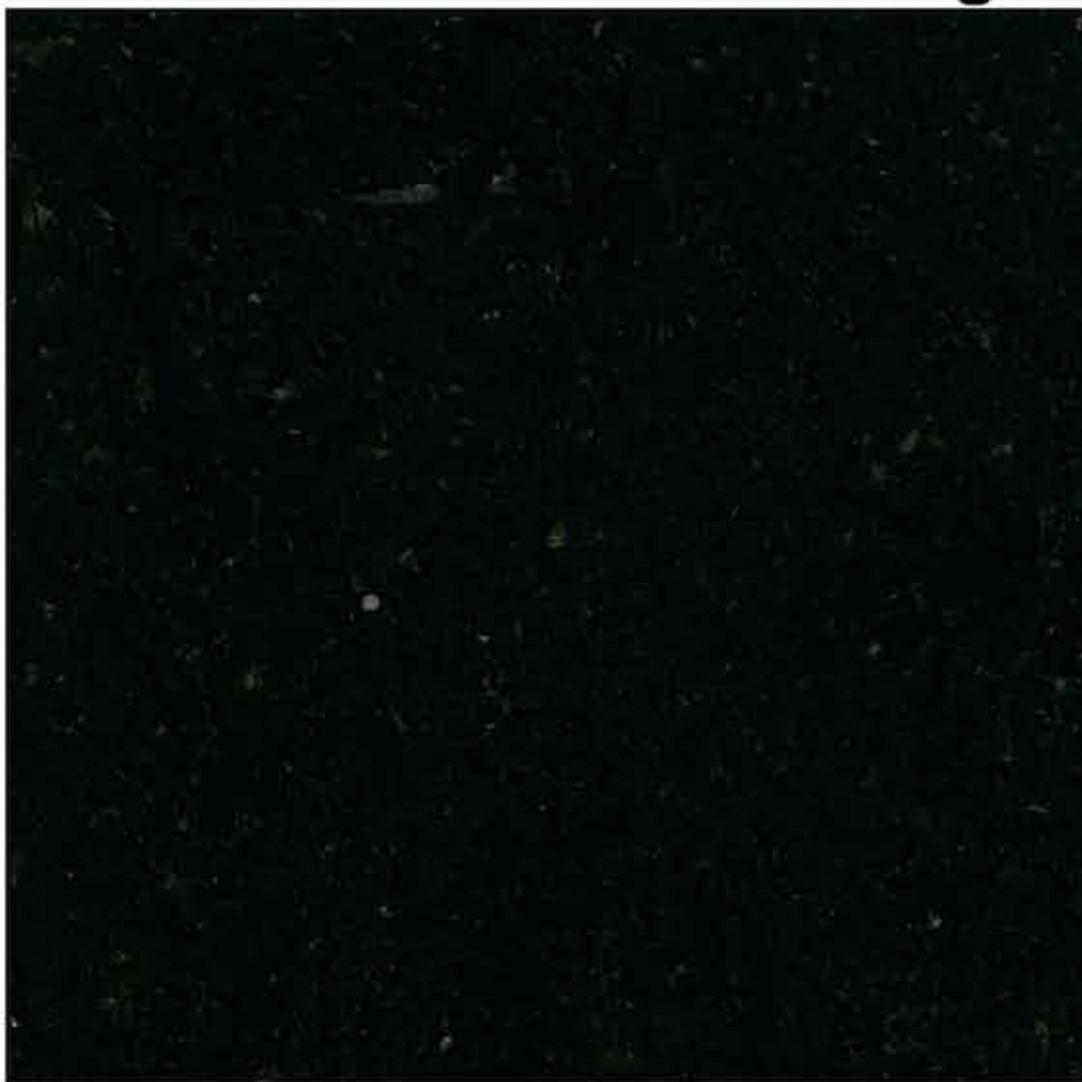
Maçio rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Ouro Negro



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina/labradorita (70%); ortopiroxênio - clinopiroxênios (15%); magnetita (5%); hornblenda (5%); biotita (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha maciça de granulação média a grossa e preta a cinza esverdeado.

Classificação Petrográfica

Gabronorito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2859 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,2 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 111,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,4 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,8 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,56 | % |
| Resistência à tração na flexão | 18,7 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 88,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 68 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Ouro Negro



Município

Iconha

Localização

Santo Antônio do Rio Mineiro.

Coordenadas

Geográfica: 20°41'07"S / 40°52'35"W

UTM: 304551 E / 7711527 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

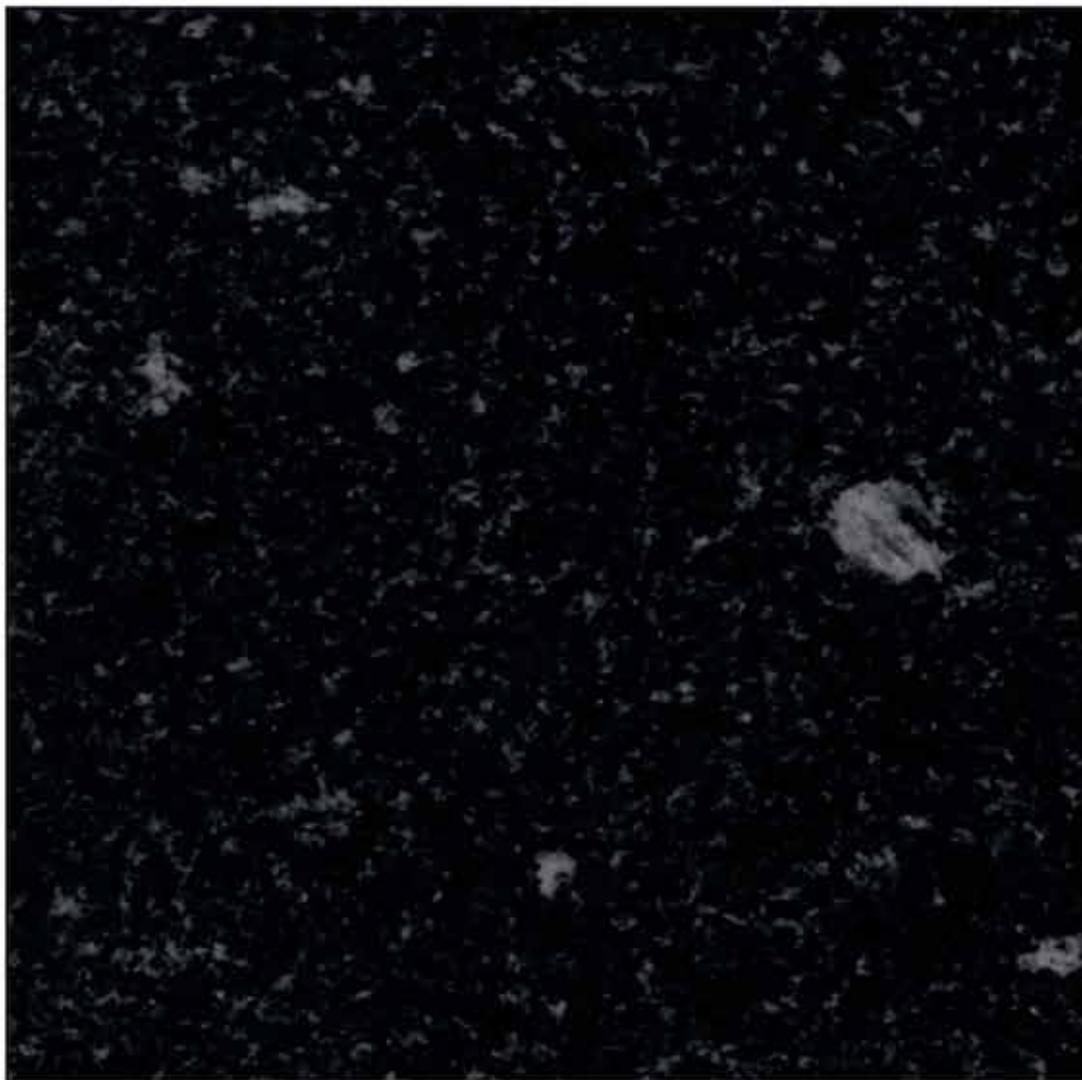
Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto Água Branca



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina-labradorita (42%); biotita (25%); hornblenda (20%); opacos (10%); apatita (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha maciça de granulação média a grossa e cor cinza escuro.

Classificação Petrográfica

Hornblenda biotita diorito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2987 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,15 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 89,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,8 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,44 | % |
| Resistência à tração na flexão | 16,08 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 112,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto Água Branca



Município

Água Branca

Localização

Fazenda Águas Claras.

Coordenadas

Geográfica: 18°55'07"S / 40°48'50"W

UTM: 308966 E / 7907171 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

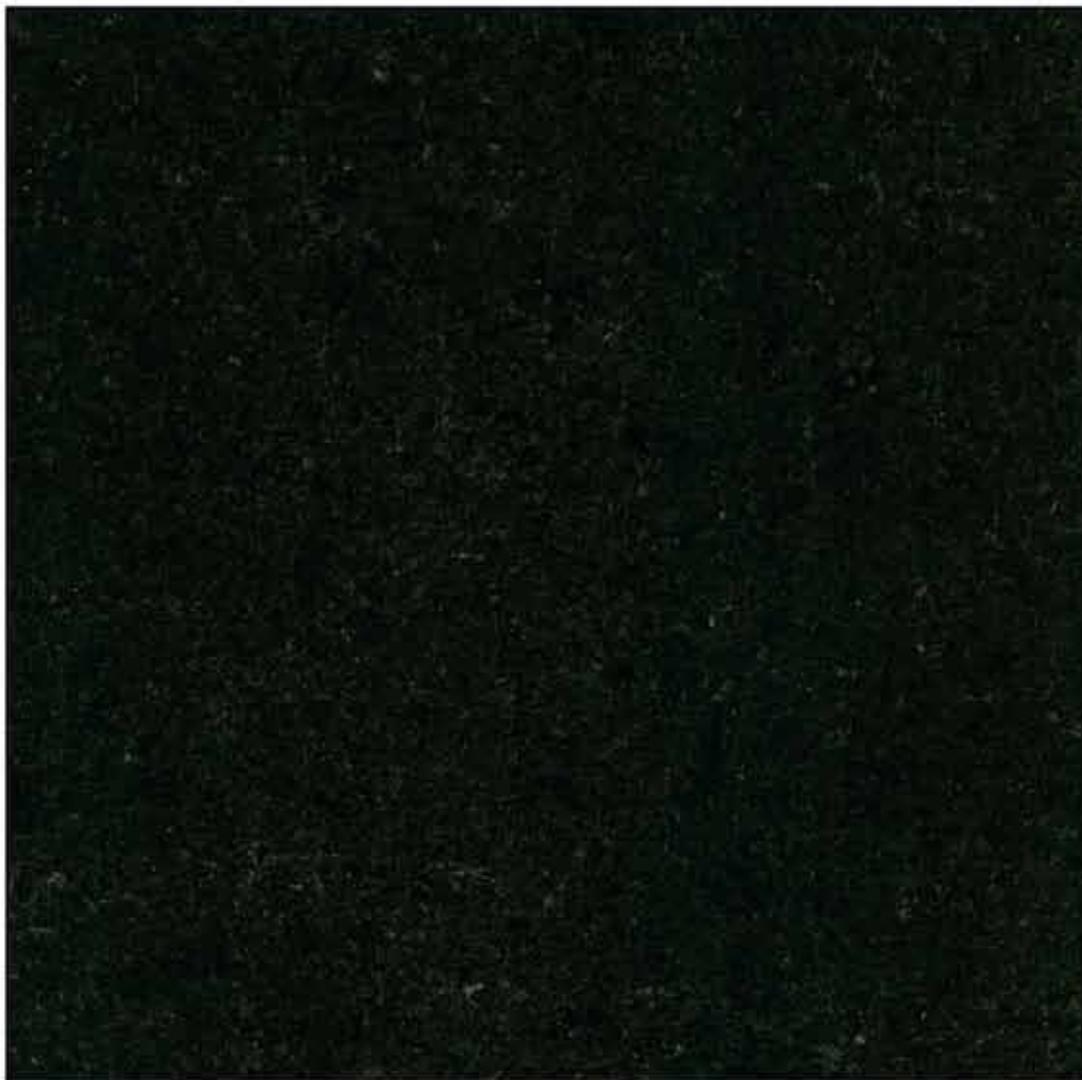
Matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto Absoluto



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina/labradorita (55-60%); diopsídio (15-20%); biotita (15%); hiperstênio(5%); opacos (<5%); apatita (<5%); quartzo, clorita, carbonato, sericita, hidróxidos e/ou óxidos de ferro (tr).

Descrição Macroscópica

Rocha de textura equigranular melanocrática, granulação média e coloração preta com pontuações micáceas.

Classificação Petrográfica

Biotita gabronorito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2931 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,07 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 113,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 2,02 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,20 | % |
| Resistência à tração na flexão | 22,43 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 115,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 88 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Preto Absoluto



Município

Alegre

Localização

Distrito de Santa Angélica, Bom Ares.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'56"S / 41°26'15"W

UTM: 246112 E / 7707409 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

Matacão

Outros Nomes

Preto Total; Preto São Francisco; Preto Ferrugem;

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto Aracruz



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - oligoclásio (55%); microclina micropertítica (18%); biotita (17%); acessórios (5%); quartzo (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura maciça, cor preta e granulação média.

Classificação Petrográfica

Biotita norito

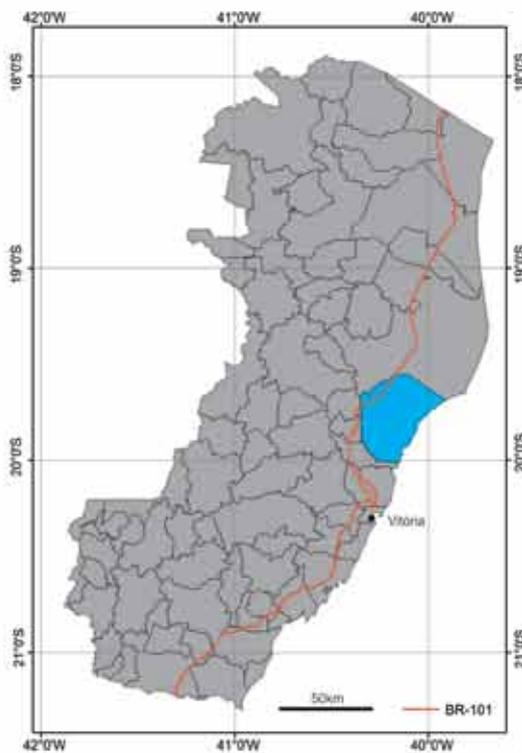
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2969 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,07 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 113,95 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,86 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 10,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,19 | % |
| Resistência à tração na flexão | 19,1 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 111,2 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 67 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Preto Aracruz



Município

Aracruz

Localização

Estrada Taquaral.

Coordenadas

Geográfica: 19°57'22"S / 40°16'26"W

UTM: 366681 E / 7792852 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Intrusiva Espírito Santo

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

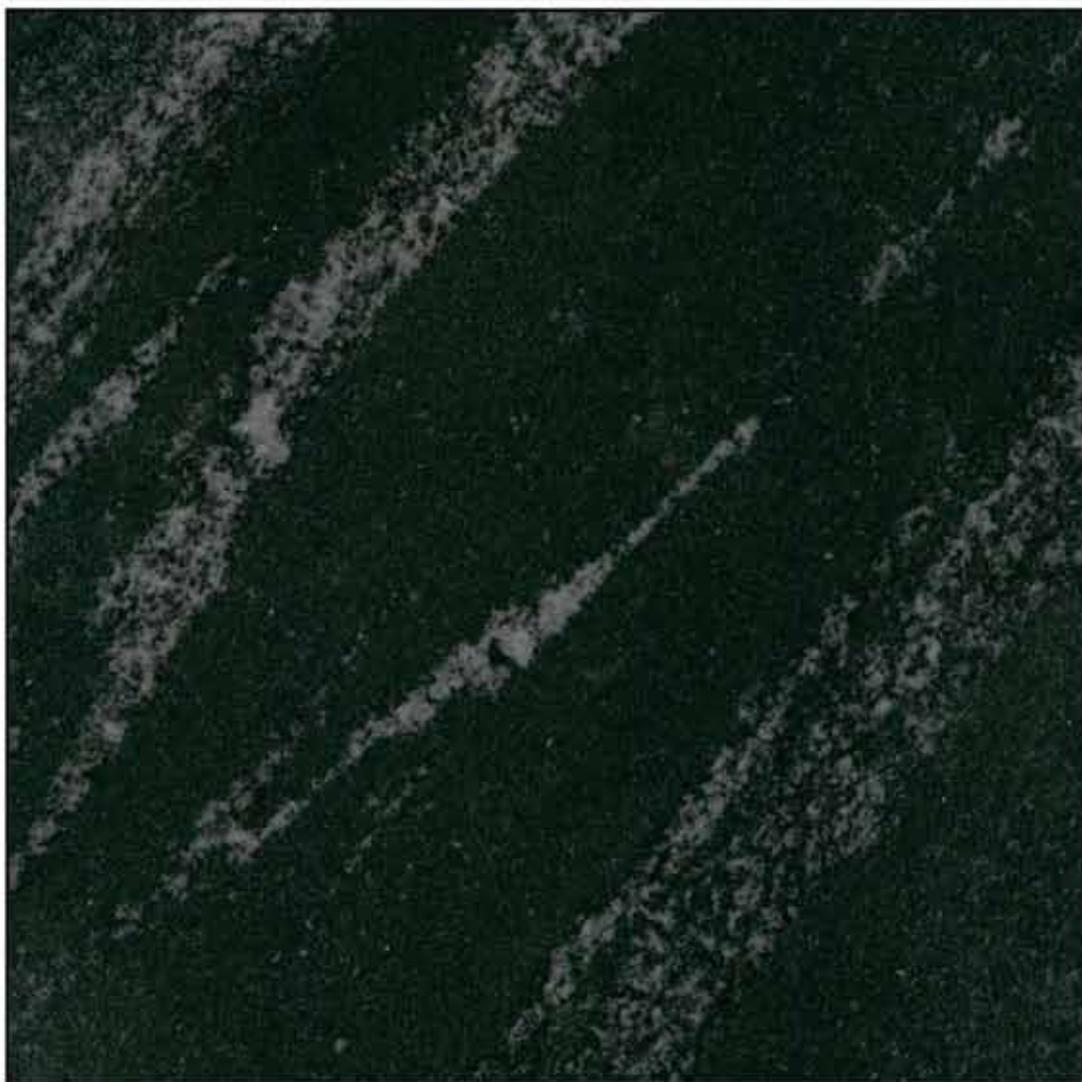
Outros Nomes

Aracruz Black; Preto Cajugran;

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto Florido



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio (24%); hornblenda (18%); microclina (17%); biotita (15%); quartzo (10%); opacos (7%); apatita (4%); epídoto (4%); muscovita (<1%); carbonato (<1%); titanita (<<1%);

Descrição Macroscópica

Rocha melanocrática deformada com foliação suave mas perceptível pelo alinhamento dos minerais máficos e felsicos. Granulação fina a média, textura equigranular com biotita, anfibólio, microclina e pouco quartzo. Níveis centimétricos de quartzo são comuns.

Classificação Petrográfica

Hornblenda biotita diorito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto Florido



Município

luna

Localização

Córrego Santo Antônio.

Coordenadas

Geográfica: 20°21'13"S / 41°30'39"W

UTM: 237872 E / 7747367 N Zona:24S

Unidade Geológica

Complexo Juiz de Fora

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso

Outros Nomes

Black Stype;

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto Indiano



Composição Mineralógica (microscópica)

Biotita (40%); quartzo (40%); sillimanita (10%); K-feldspato - microclina (6%); plagioclásio (3%); acessórios - opacos e zircão (1%);

Descrição Macroscópica

Rocha com porções migmatizadas e intercalações de leucogranito, possui estrutura bandada, gnáissica e localmente xistosa. Ocorre bandas biotíticas e sillimaníticas, lepidoblásticas e porções leucograníticas granoblásticas, inequigranulares com granulação entre 1mm e 3mm.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaisse com sillimanita

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto Indiano



Município
Iconha

Localização
Palmeiras.

Coordenadas
Geográfica: 20°42'23"S / 40°53'42"W
UTM: 302623 E / 7709171 N Zona:24S

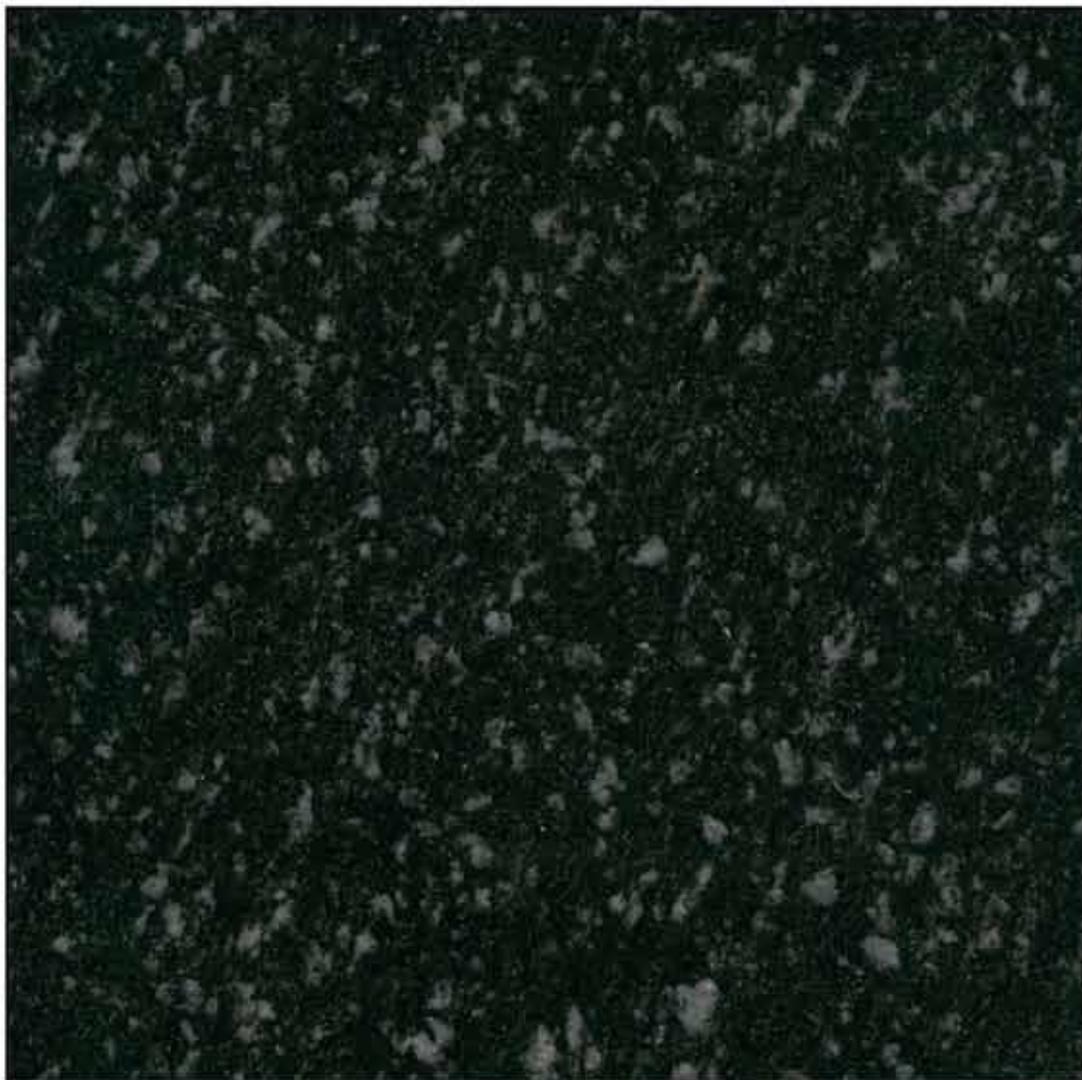
Unidade Geológica
Grupo São Fidelis

Modo de Ocorrência
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante
Granito preto

Preto Nevada



Composição Mineralógica (microscópica)

Feldspato, biotita, anfibólio, granada, pouco quartzo, e opacos. Apresenta baixo grau de microfissuramento e de minerais deletérios.

Descrição Macroscópica

Rocha melanocrática de coloração preta e granulação fina e textura equigranular, localmente tem-se fácies de coloração cinza escuro.

Classificação Petrográfica

Diorito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2786 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,28 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 162 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,79 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,7 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 65 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto Nevada



Município

Muniz Freire

Localização

Alto Assunção, Piaçu.

Coordenadas

Geográfica: 20°15'20"S / 41°21'37"W

UTM: 253430 E / 7758453 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

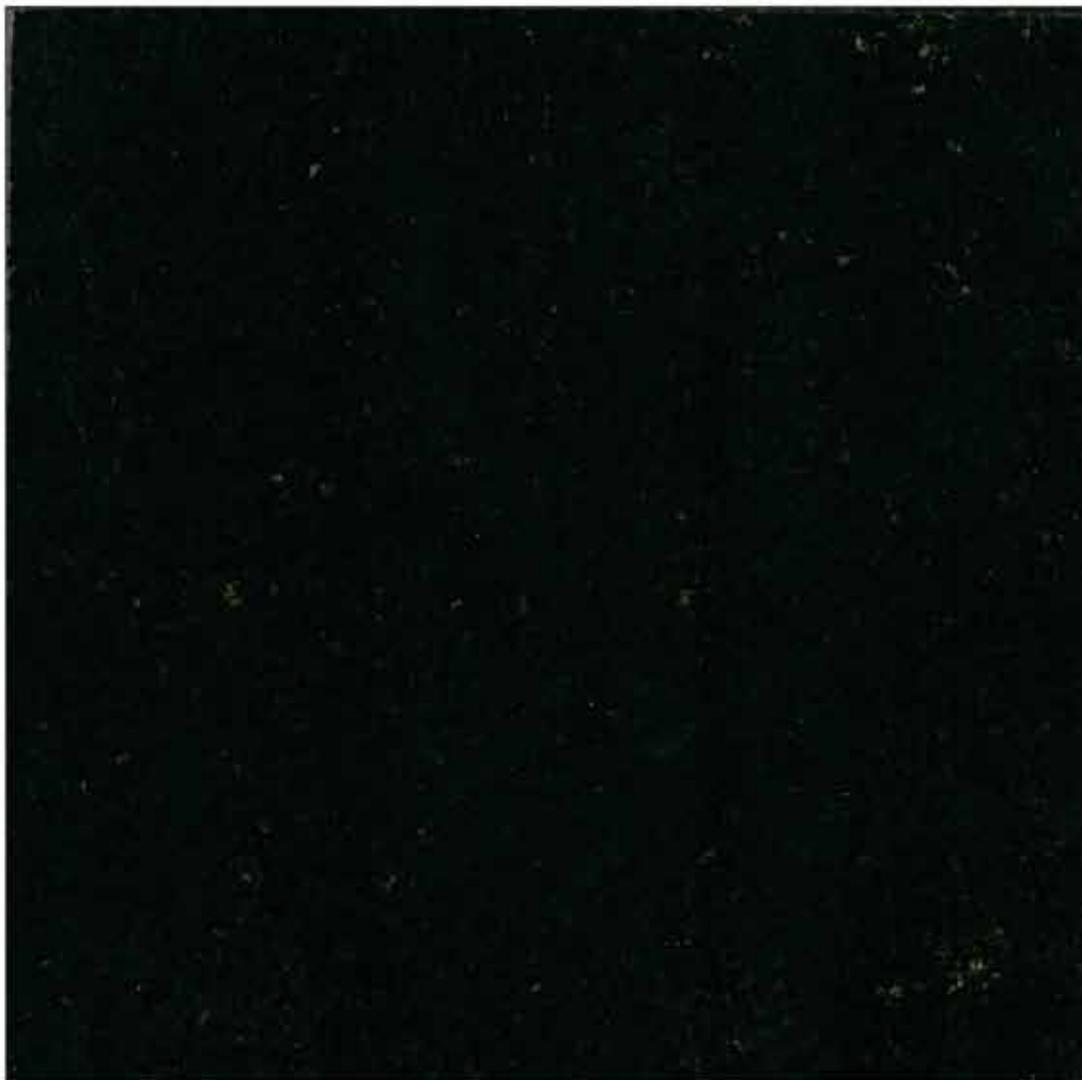
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto Santa Angélica



Composição Mineralógica (microscópica)

ND

Descrição Macroscópica

Rocha melanocrática de cor preta, textura equigranular média, destituída de deformação.

Classificação Petrográfica

Hiperstênio gabro diorito

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2870 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,10 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 112,83 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,93 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,93 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,29 | % |
| Resistência à tração na flexão | 21,68 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto Santa Angélica



Município

Alegre

Localização

Distrito de Santa Angélica, Bela Aurora.

Coordenadas

Geográfica: 20°40'54"S / 41°25'54"W

UTM: 246680 E / 7711159 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Santa Angélica

Modo de Ocorrência

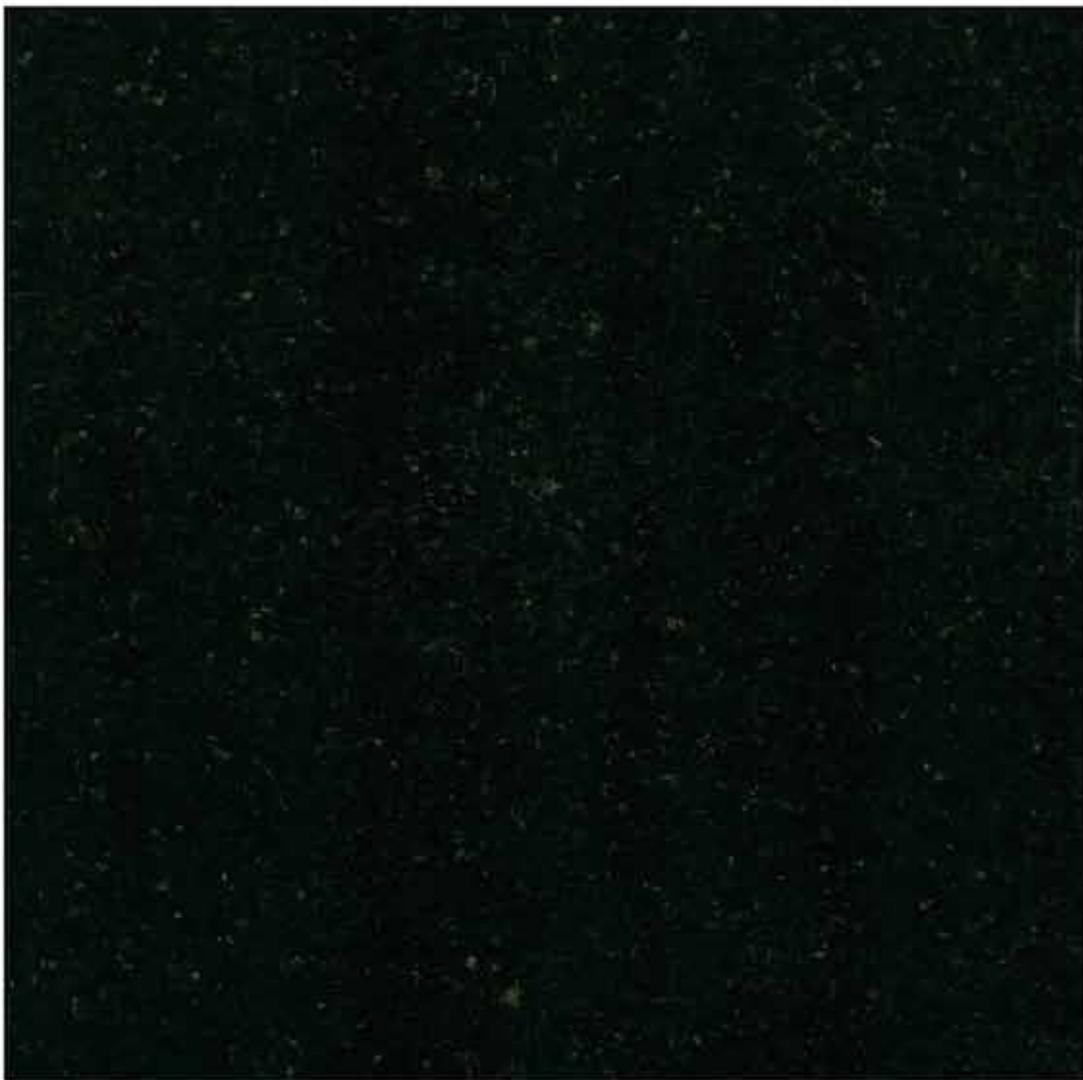
Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto São Benedito



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio (49%); biotita (15%); diopsídio (13%); ortopiroxênio (12%); quartzo (7%); opacos (3%); apatita (1%); calcita, argilo-minerais, allanita.

Descrição Macroscópica

Rocha de cor preta, com granulação média a fina e uma estrutura levemente orientada.

Classificação Petrográfica

Diopsídio biotita norito

Caracterização Tecnológica

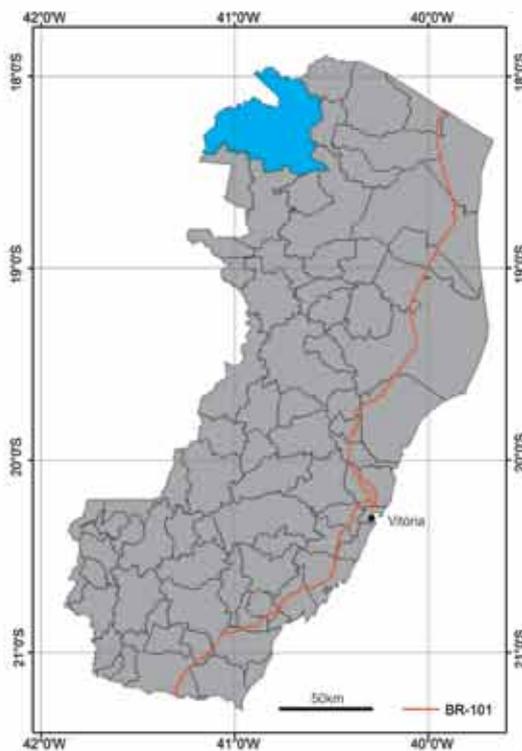
| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto São Benedito



Município

Ecoporanga

Localização

Fazenda Eldorado, Vila Cotaxé.

Coordenadas

Geográfica: 18°10'40"S / 40°45'41"W

UTM: 313699 E / 7989252 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

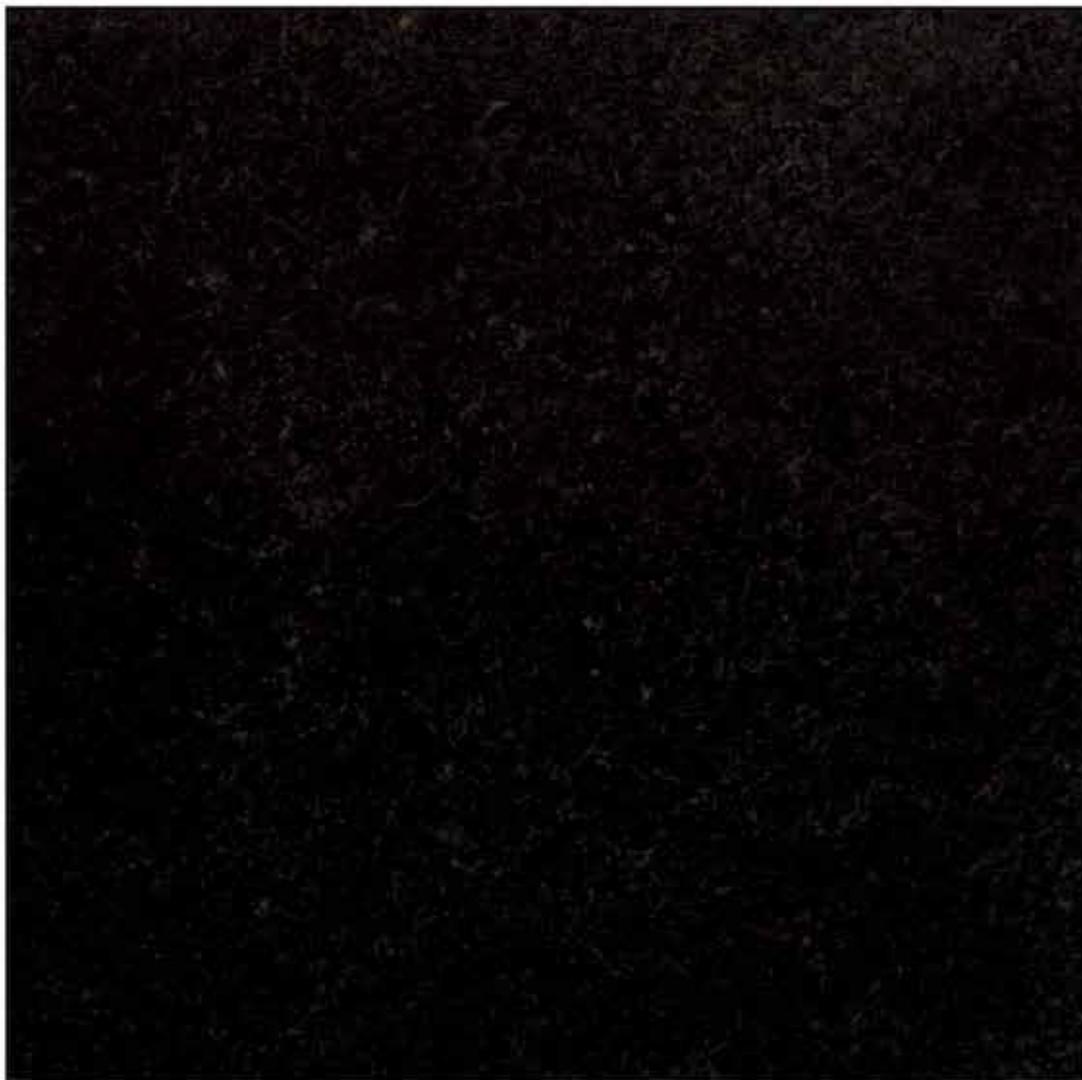
Outros Nomes

Preto Cotaxé;

Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Preto São Gabriel



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina/labradorita (60%); hiperstênio (15%); biotita (15%); hornblenda (5%); quartzo (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura compacta com granulação média e cor cinza escura.

Classificação Petrográfica

Diorito norítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2960 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,33 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 75,25 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,76 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7,8 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,96 | % |
| Resistência à tração na flexão | 14,1 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 56 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Preto São Gabriel



Município

Colatina

Localização

Zona rural, KM 28 da BR-259.

Coordenadas

Geográfica: 19°36'45"S / 40°30'03"W

UTM: 342592 E / 7830708 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Espírito Santo

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Preto Santa Clara; Preto Baunilha;

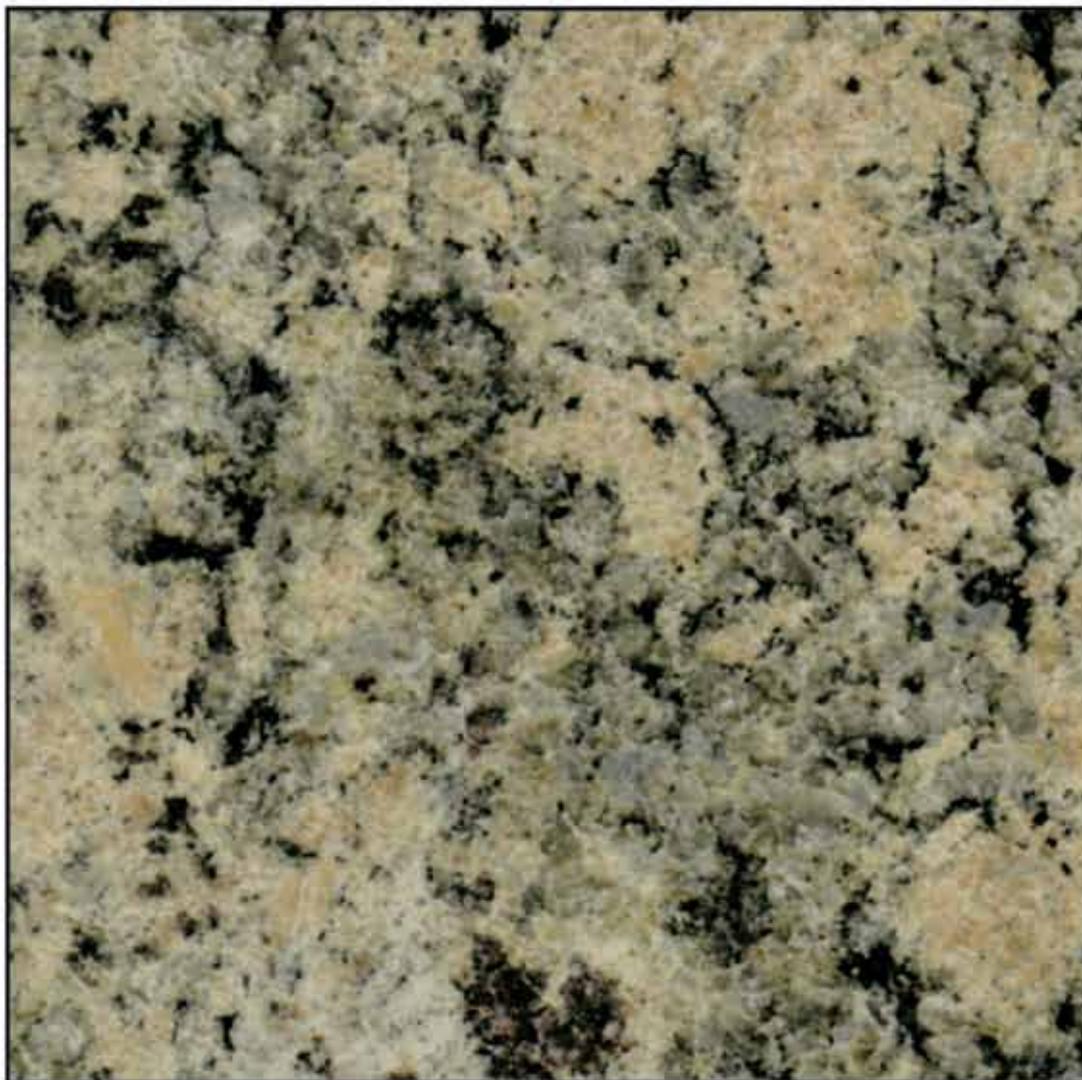
Natureza e Cor Predominante

Granito preto

Rosa



Juparaná Premium



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo (35%); microclina micropertítica (28%); plagioclásio - oligoclásio (17%); biotita (15%); granada (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação grossa e cor rosa, alaranjado com agregados pretos (biotita) e vermelhos (granada).

Classificação Petrográfica

Gnaisse sienogranítico com sillimanita e granada

Caracterização Tecnológica

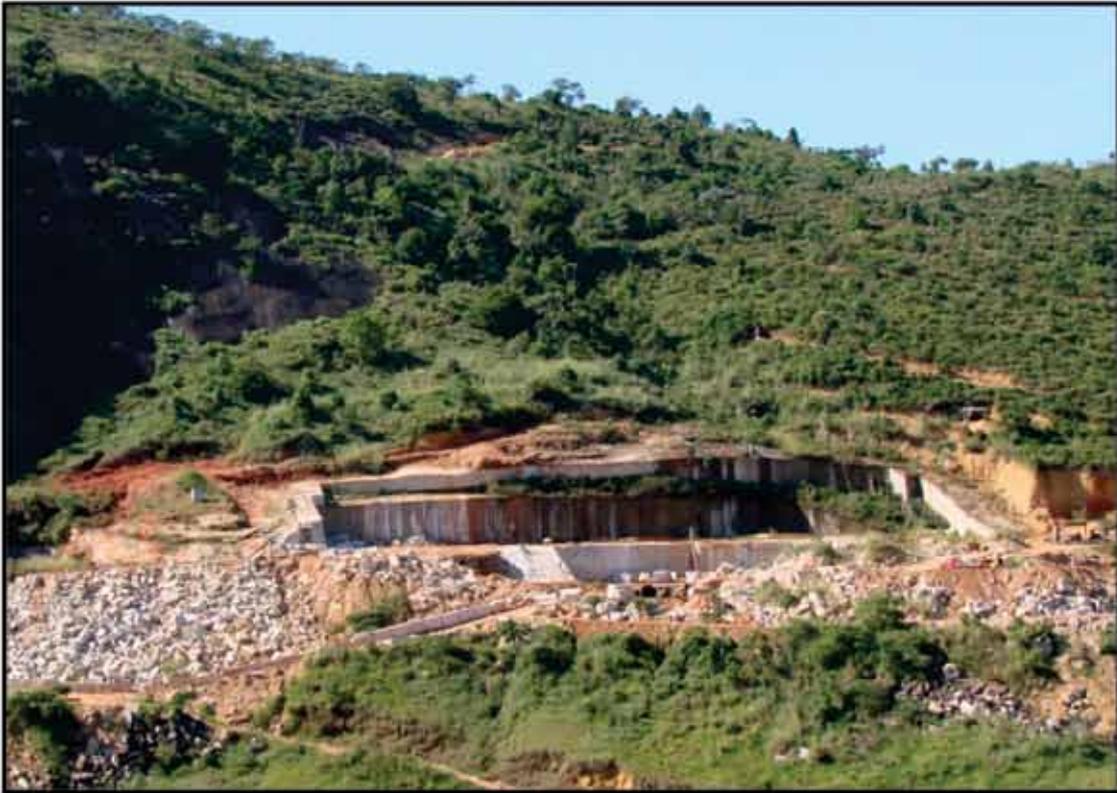
| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2629 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,44 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 93,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,80 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 1,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,31 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 70,5 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Juparaná Premium



Município

Águia Branca

Localização

Barra do Sertão.

Coordenadas

Geográfica: 18°52'00"S / 40°48'19"W

UTM: 309790 E / 7912950 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Juparaná Clássico;

Natureza e Cor Predominante

Granito rosa

Verde



Jade Green



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio (50%); quartzo (16%); k-feldspato (15%); biotita (9%); ortopiroxênio (6%); hornblenda (3%); opacos (1%);

Descrição Macroscópica

Rocha com granulometria grossa, com cristais hipidiomórficos de feldspato chegando a 4 cm, sendo que os espaços intergranulares são preenchidos por quartzo e minerais máficos em dimensões milimétricas. Ocorrem fraturas intergranulares no feldspato. Possui coloração verde-oliva.

Classificação Petrográfica

Optadalito

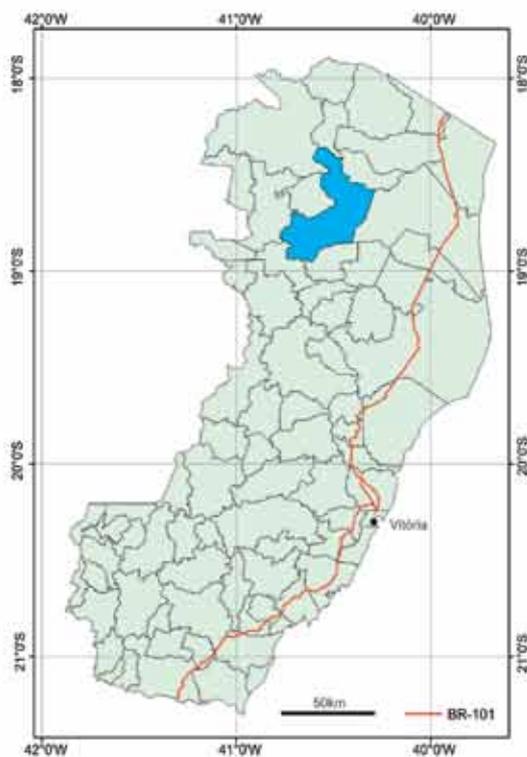
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|---------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2750 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,20 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 106,97 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,013 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,00243 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,54 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,12 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 103,04 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 65 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Jade Green



Município

Nova Venécia

Localização

Vila de Itaperuna, Córrego da Lapa.

Coordenadas

Geográfica: 18°41'20"S / 40°41'31"W

UTM: 321545 E / 7932751 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Mombasa



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, anfibólio e opacos.

Descrição Macroscópica

Rocha granítica, leucocrática de cor cinza claro com tons esverdeados, textura inequigranular grossa a muito grossa.

Classificação Petrográfica

Biotita gnaisse granítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2596 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,352 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 139,9 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,92 | % |
| Resistência à tração na flexão | 10,9 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 140,1 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Mombasa



Município

Afonso Cláudio

Localização

Corrego Cedro - Pontões.

Coordenadas

Geográfica: 20° 11' 33" S / 41° 05' 09" W

UTM: 282028 E / 7765824 N Zona: 24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Iberê Mombasa;

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Typhon Green



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina (57%); quartzo (24%); plagioclásio (15%); minerais opacos (3%); muscovita (1%).

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática com textura granolepidoblástica de coloração cinza clara a amarela com tons esverdeados. Apresenta estrutura gnáissica, granulação grossa contento quartzo, plagioclásio, microclina, granada e epidoto.

Classificação Petrográfica

Biotita leucosienogranito granadífero

Caracterização Tecnológica

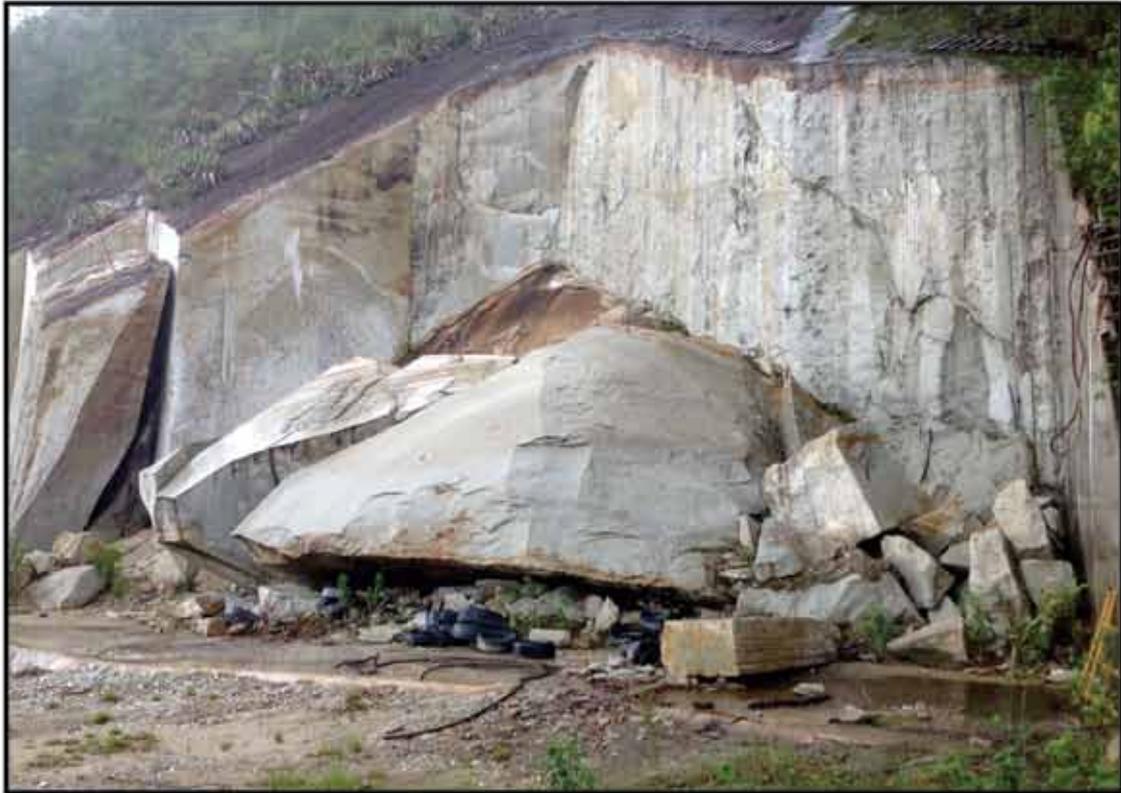
| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Typhon Green



Município

Vargem Alta

Localização

Córrego Alegre, Distrito Prosperidade.

Coordenadas

Geográfica: 20°38'49"S / 41°02'25"W

UTM: 287419 E / 7715578 N Zona:24S

Unidade Geológica

Leucogranito tardi-orogênico

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Amazonas



Composição Mineralógica (microscópica)

Quartzo (27%), K-feldspato (40%), plagioclásio - oligoclásio (19,5%), hiperstênio (3,5%), hornblenda (2,7%), biotita (2,5%), diopsídio (2,5%), acessórios (2%).

Descrição Macroscópica

Charnockito megaporfiritico serial verde escuro acinzentado grosseiramente gnaissificado. A gnaissificação é homogênea, do tipo protomilonítica, dada pela alternância entre bandas irregularmente espaçadas com diferentes intensidades de estiramento mineral.

Classificação Petrográfica

Charnockito megaporfiritico gnaissificado

Caracterização Tecnológica

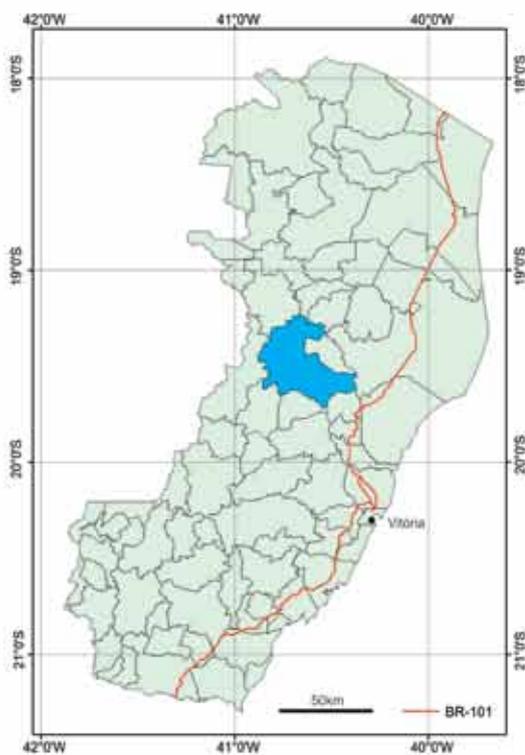
| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2684 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,19 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 106,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,76 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,60 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,6 | % |
| Resistência à tração na flexão | 7,9 | MPa |
| Resistência mec. à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Verde Amazonas



Município

Colatina

Localização

Estrada Casa Branca Km 33, zona rural -
Distrito de Itapina.

Coordenadas

Geográfica: 19°36'18"S / 40°49'46"W

UTM: 308106 E / 7831187 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

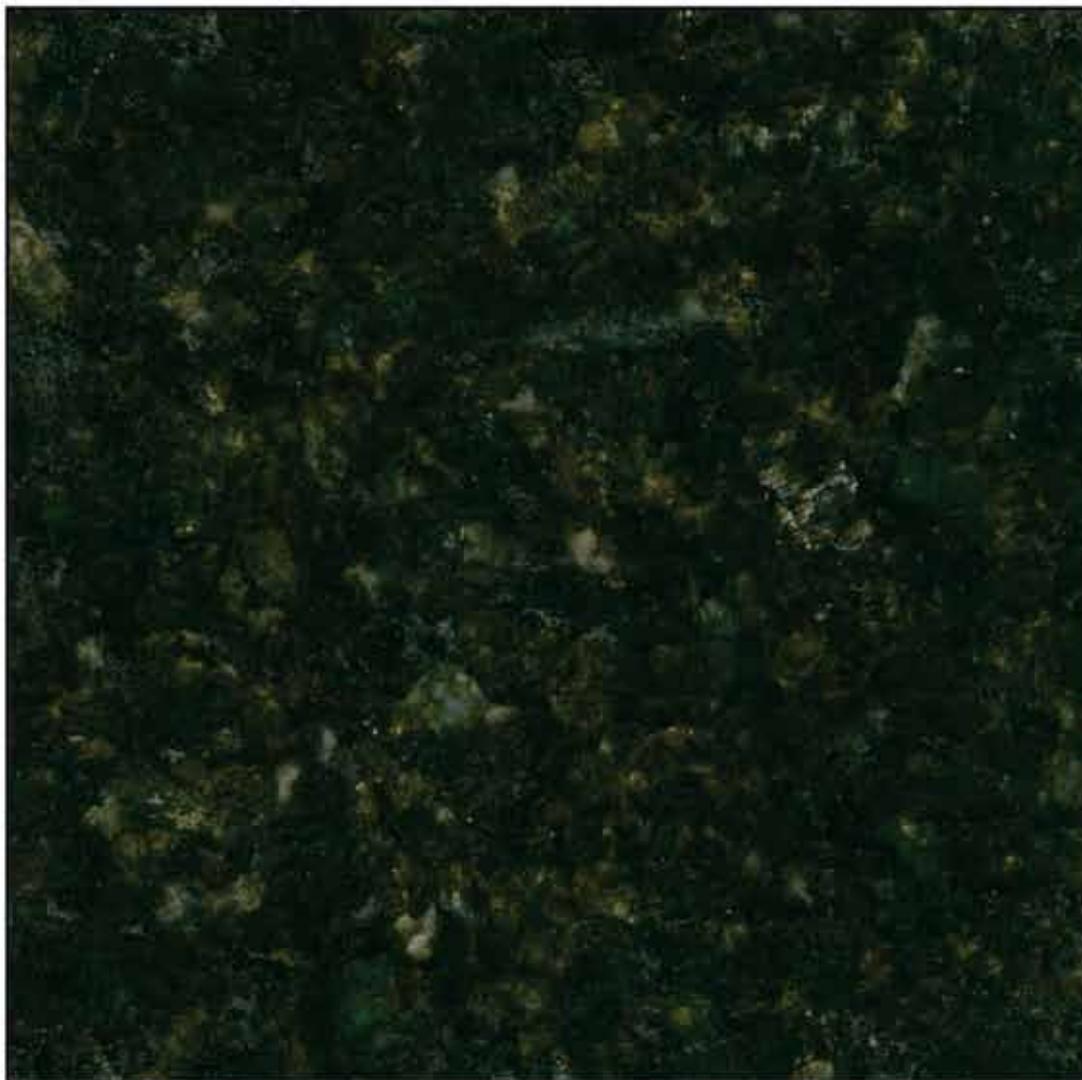
Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Bahia



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - Andesina (35%); feldspato alcalino micropertítico (27%); quartzo (15%); hiperstênio (10%); acessórios (5%); hornblenda (3%); biotita (3%); opacos (2%);

Descrição Macroscópica

Rocha maciça de granulação grossa e cor verde escuro.

Classificação Petrográfica

Mangerito

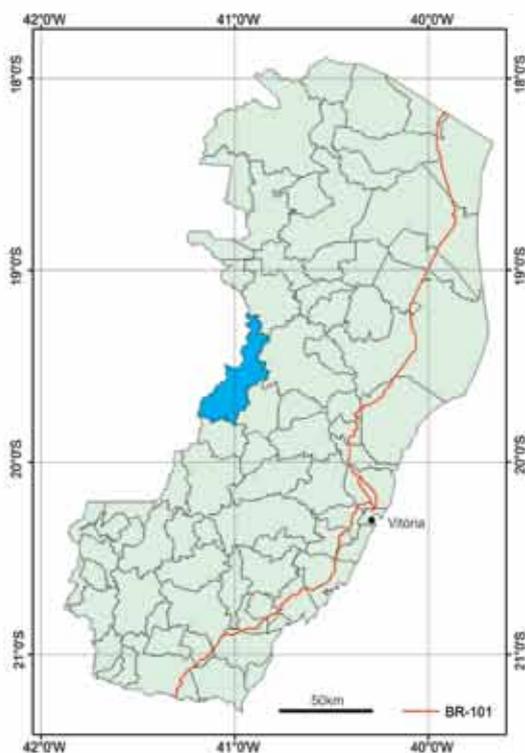
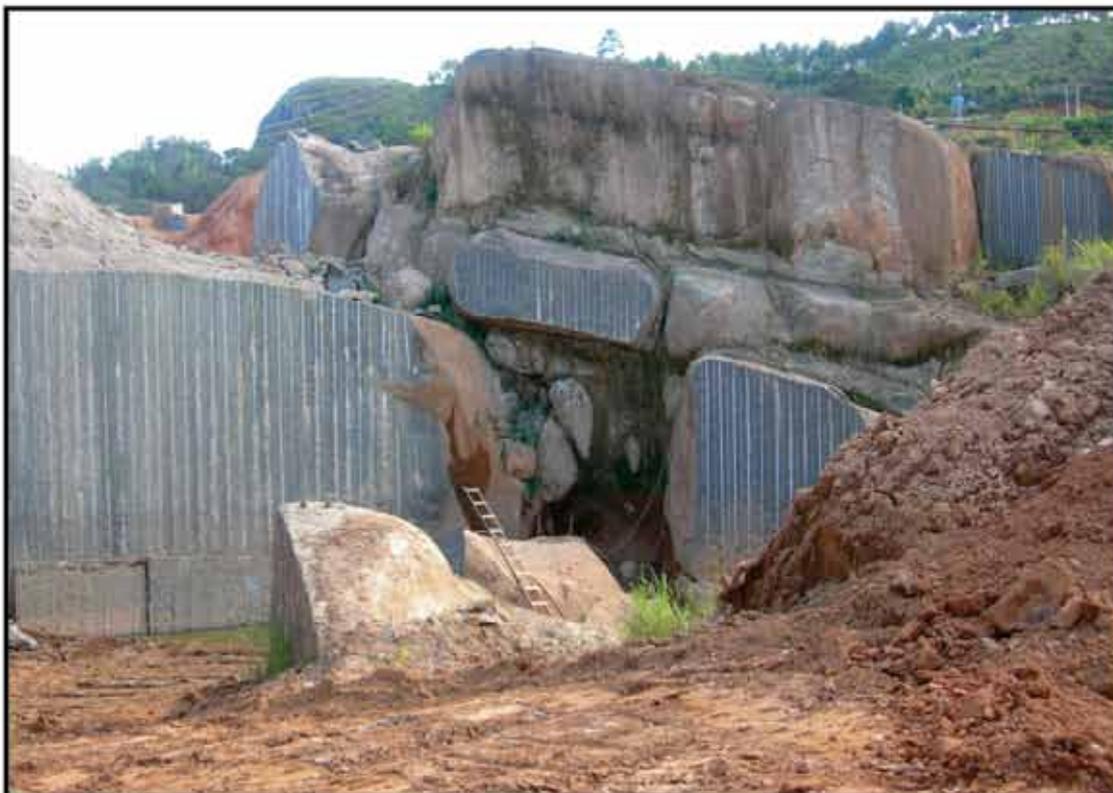
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2671 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,14 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 135,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,81 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,37 | % |
| Resistência à tração na flexão | 18,16 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 146,6 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 48 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Verde Bahia



Município

Baixo Guandu

Localização

Fazenda Santa Maria, Córrego Mangue.

Coordenadas

Geográfica: 19°17'52"S / 40°52'17"W

UTM: 303388 E / 7865145 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maçço rochoso

Outros Nomes

Labrador; Ubatuda; Verde Panorama; Verde Pérola;

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Butterfly



Composição Mineralógica (microscópica)

Ortoclásio peritítico (50%); plagioclásio - oligoclásio (30%); quartzo (12%); ortopiroxênio (8%);

Descrição Macroscópica

Rocha com granulação grossa e cor verde.

Classificação Petrográfica

Hiperstênio quartzo monzonito com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2674 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,15 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 138,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,8 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5,4 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,41 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,13 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 138,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

ND = não disponível.

Verde Butterfly



Município

Vila Pavão

Localização

Córrego do Jaó.

Coordenadas

Geográfica: 18°38'11"S / 40°39'49"W

UTM: 324496 E / 7938589 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso e matacão

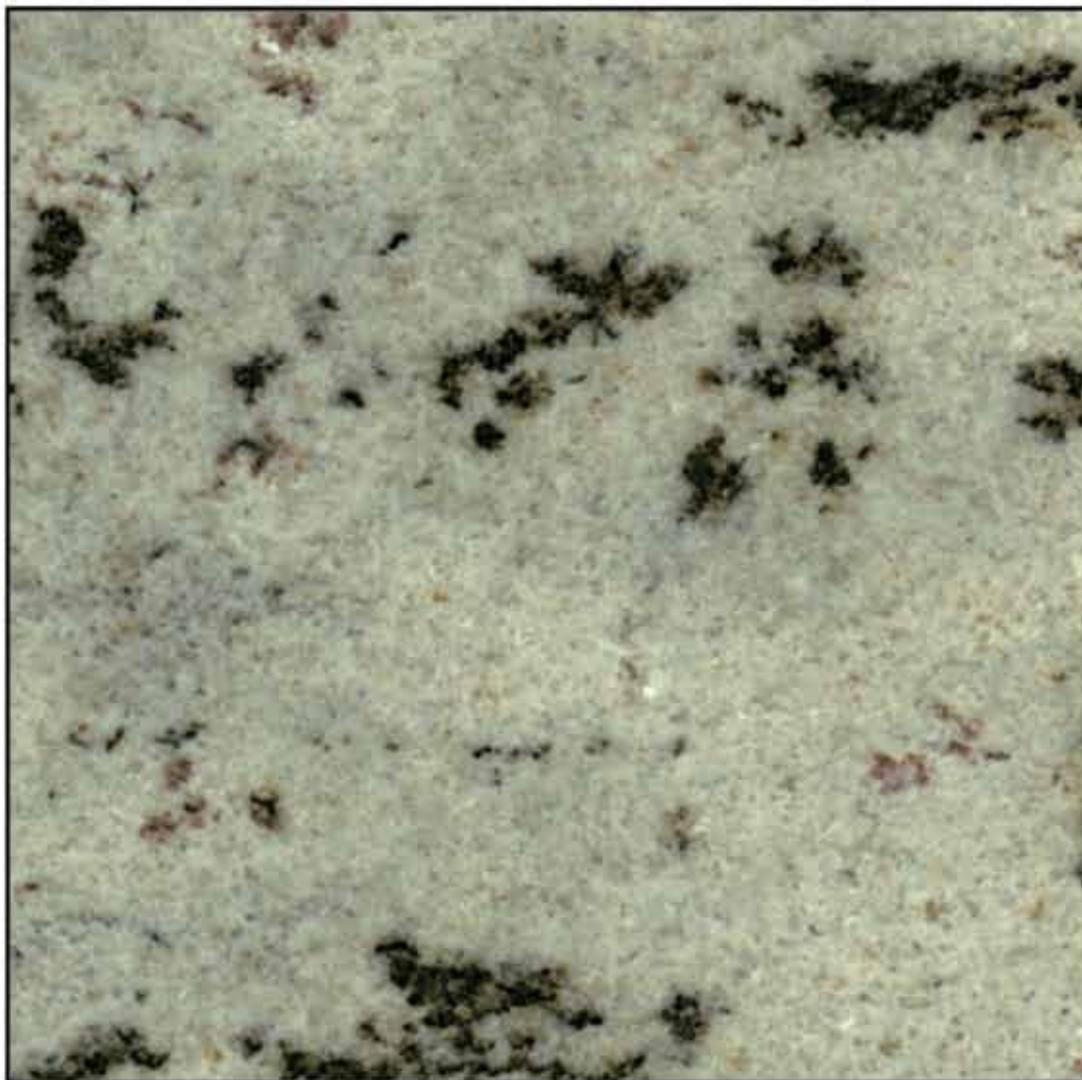
Outros Nomes

Verde Pavão;

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Eucalipto



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina pertítica (45%); quartzo (25%); plagioclásio-oligoclásio (20%); granada (4%); sillimanita (3%); cordierita (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura gnáissica granulação fina a média e coloração cinza muito claro esverdeado.

Classificação Petrográfica

Leucognaisse sienogranítico com granada, sillimanita e cordierita

Caracterização Tecnológica

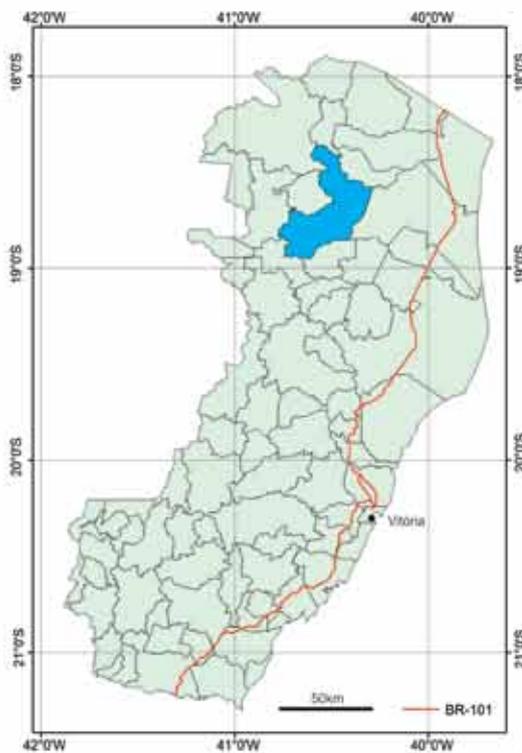
| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2628 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,18 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 167,98 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,2 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,48 | % |
| Resistência à tração na flexão | 19,33 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 182,16 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Verde Eucalipto



Município

Nova Venécia

Localização

Córrego da Volta, zona rural.

Coordenadas

Geográfica: 18°39'19"S / 40°28'39"W

UTM: 344137 E / 7936645 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suíte Carlos Chagas

Modo de Ocorrência

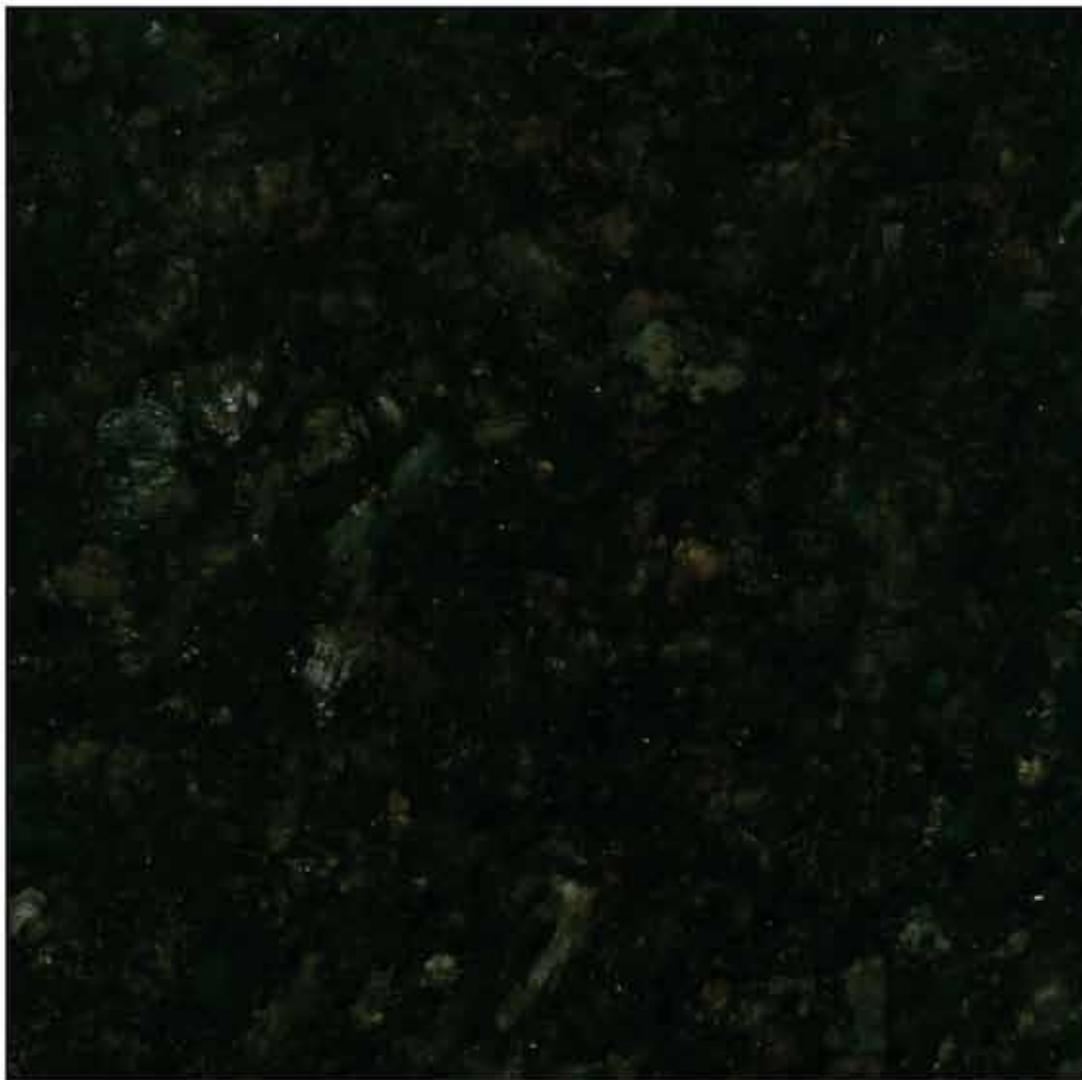
Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Labrador



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - andesina (30%); microclina micropertítica (30%); quartzo (15%); biotita (13%); hornblenda (7%); ortopiroxênio (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha de estrutura maciça levemente orientada, de granulação grossa e cor cinza esverdeado.

Classificação Petrográfica

Hiperstênio hornblenda biotita quartzo monzonito

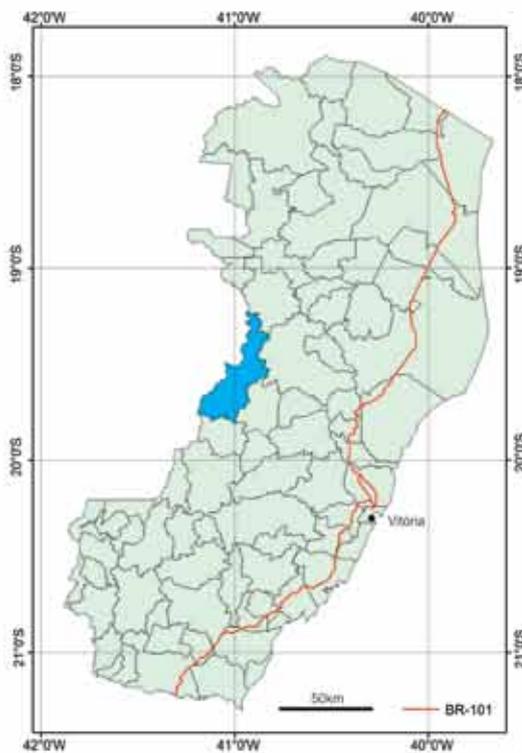
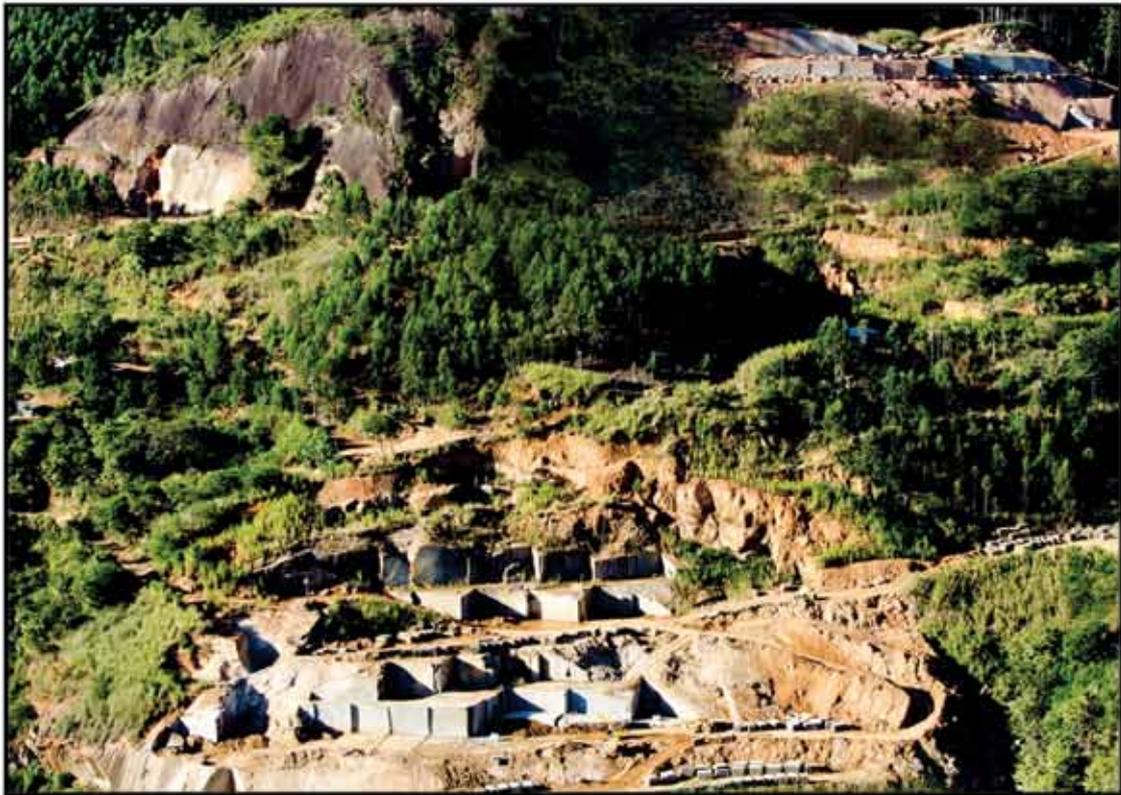
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2690 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,26 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 146 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,35 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,4 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,71 | % |
| Resistência à tração na flexão | 9,9 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 131,52 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 54 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Verde Labrador



Município

Baixo Guandu

Localização

Estrada Mutum Preto - Alto Mutum
Km 20 Zona Rural.

Coordenadas

Geográfica: 19°20'08"S / 40°53'52"W

UTM: 300636 E / 7860939 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Ubatuba; Verde Gold;

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Pavão



Composição Mineralógica (microscópica)

Microclina micropertítica (40-45%); plagioclásio - oligoclásio (30%); quartzo (20%); granada (5%); ortopiroxênio (hiperstênio) traço; opacos (óxidos e sulfetos), zircão, apatita, biotita (acessórios <5%); hidróxidos de ferro, uralita, carbonato, argilominerais, clorita, mica verde (secundários);

Descrição Macroscópica

Rocha com textura hipidiomórfica a granoblástica inequigranular média a muito grossa com predomínio de grãos medindo de 1 mm a 3 mm. Megacristais de microclina atingem até 3 cm.

Classificação Petrográfica

Charnockito com granada

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|--------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2702 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,25 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 125,03 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 5 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,69 | % |
| Resistência à tração na flexão | 8,31 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 125,8 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 42 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Verde Pavão



Município

Barra de São Francisco

Localização

Córrego Comprido - 2,5 Km a NE da Vila de Itaperuna.

Coordenadas

Geográfica: 18°41'34"S / 40°43'01"W

UTM: 318940 E / 7932270 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Verde Butterfly;

Natureza e Cor Predominante

Granito verde

Verde Volcano



Composição Mineralógica (microscópica)

Plagioclásio - oligoclásio/andesina (40%); quartzo (20%); biotita (12%); hornblenda (10%); feldspato alcalino micropertítico (5%); opacos (5%); hiperstênio (5%); acessórios (3%).

Descrição Macroscópica

Rocha gnáissica de granulação média e cor verde escura.

Classificação Petrográfica

Hornblenda biotita gnaiss opdalítico

Caracterização Tecnológica

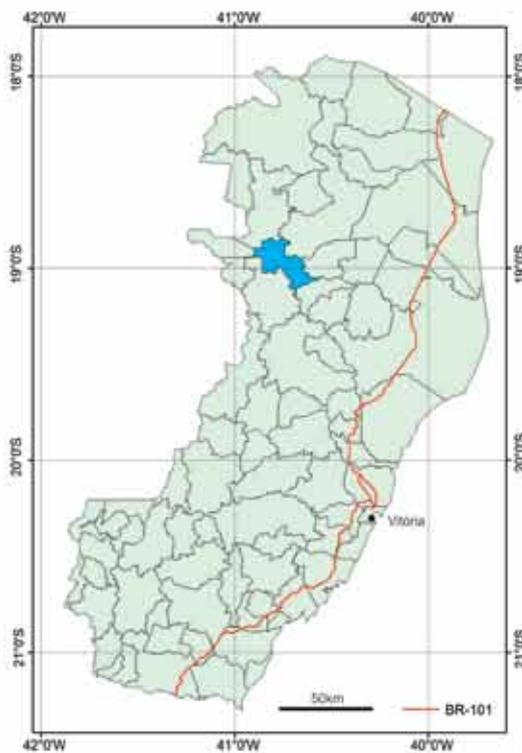
| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2774 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,16 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 133,6 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 1,2 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 7 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,45 | % |
| Resistência à tração na flexão | 11,42 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 90,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Verde Volcano



Município

Água Branca

Localização

Fazenda Águas Claras.

Coordenadas

Geográfica: 18°51'20"S / 40°48'06"W

UTM: 310170 E / 7914189 N Zona:24S

Unidade Geológica

Suite Intrusiva Aimorés

Modo de Ocorrência

Maçio rochoso e matacão

Outros Nomes

Verde Imperial;

Natureza e Cor Predominante

Granito verde



A horizontal band of a grey and white marbled texture, resembling natural stone, serves as a background for the text.

Mármore

Azuli



Azul Acqua Marina



Composição Mineralógica (microscópica)

Calcita (40-45%); dolomita (30-35%); diopsídio (10-15%); forsterita (5-10%); flogopita, plagioclásio, tremolita, clorita, serpentina (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha cinza azulada, com matriz granulada fina.

Classificação Petrográfica

Forsterita-diopsídio-dolomita-calcita mármore

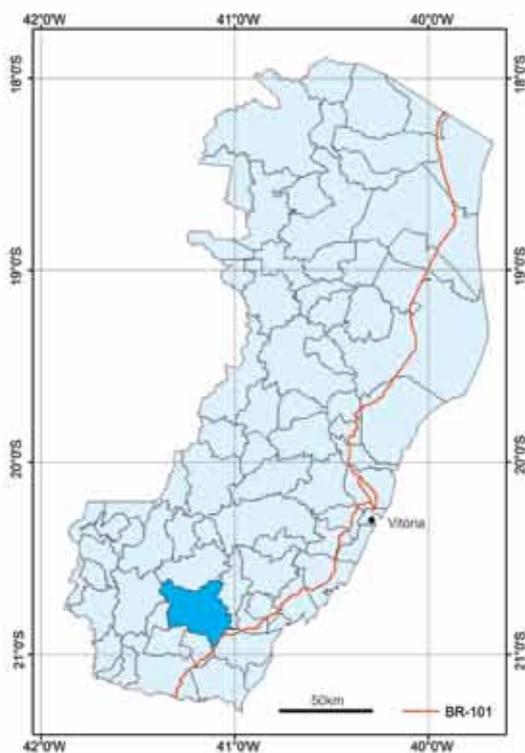
Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2901 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,01 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 113 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 3,11 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 8,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,04 | % |
| Resistência à tração na flexão | 18,11 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 108,3 | MPa |
| Resistência ao Impacto de corpo duro | 52 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Azul Acqua Marina



Município
Cachoeiro do Itapemirim

Localização
Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas
Geográfica: 20°43'02"S / 41°05'45"W
UTM: 281733 E / 7707714 N Zona:24S

Unidade Geológica
Grupo Itálva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência
Maciço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante
Mármore azul

Azul Capixaba



Composição Mineralógica (microscópica)

Calcita + Dolomita (98%); diopsídio (1%); wollastonita (1%).

Descrição Macroscópica

Rocha isotrópica com textura granular e coloração branca com tons levemente cinza azulados bastante suaves. Possui granulação fina a média contendo calcita branca, dolomita e raros minerais micáceos.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2855 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,06 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 86,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 6,92 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 8,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,04 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 86,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 35 | cm |

Uso Recomendado

Revestimentos de exteriores e interiores.

Azul Capixaba



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'38"S / 41°05'16"W

UTM: 282559 E / 7708484 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Mármore Tropical;

Natureza e Cor Predominante

Mármore azul

Calcita Azul



Composição Mineralógica (microscópica)

Calcita (65%); muscovita (11%); diopsídio (24%);

Descrição Macroscópica

Agregados minerais formados por cristais romboédricos centimétricos de calcita branca translúcida com leve tonalidade azulada.

Classificação Petrográfica

Calcita mármore

Caracterização Tecnológica

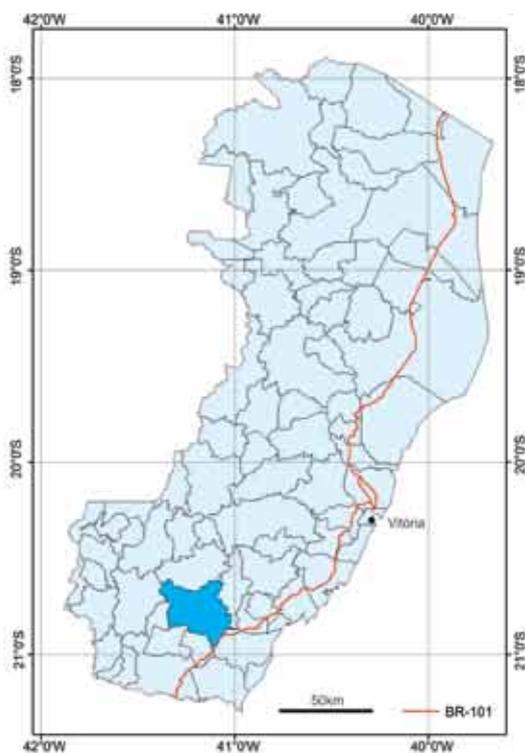
| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimentos de interiores.

ND = não disponível.

Calcita Azul



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Serra da Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'16"S / 41°05'59"W

UTM: 281310 E / 7707287 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Itálva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Cristalita;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco azulado

Branco



Branco Azulado



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (90%); calcita (5%) e apatita, opacos e óxido de ferro (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha cinza azulada, com matriz granulada fina.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2855 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,06 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 86,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 6,92 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 8,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,04 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 86,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 35 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Branco Azulado



Município

Vargem Alta

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'31"S / 41°05'00"W

UTM: 283000 E / 7708700 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Acinzentado;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Branco Cintilante



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (banda calcítica 5%), (banda dolomítica 70%); calcita (banda calcítica 95%), (banda dolomítica 25%); tremolita na banda calcítica (traço) e na banda dolomítica (5%).
Filossilicatos secundários (traços).

Descrição Macroscópica

Rocha de granulação média de cor branca levemente esverdeada.

Classificação Petrográfica

Mármore branco

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2813 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,09 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 82,1 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 5,28 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 3,1 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,25 | % |
| Resistência à tração na flexão | 4,41 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 79,3 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de interiores.

ND = não disponível.

Branco Cintilante



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Serra da Gironda/Cava 7.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'28"S / 41°06'14"W

UTM: 280895 E / 7706900 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

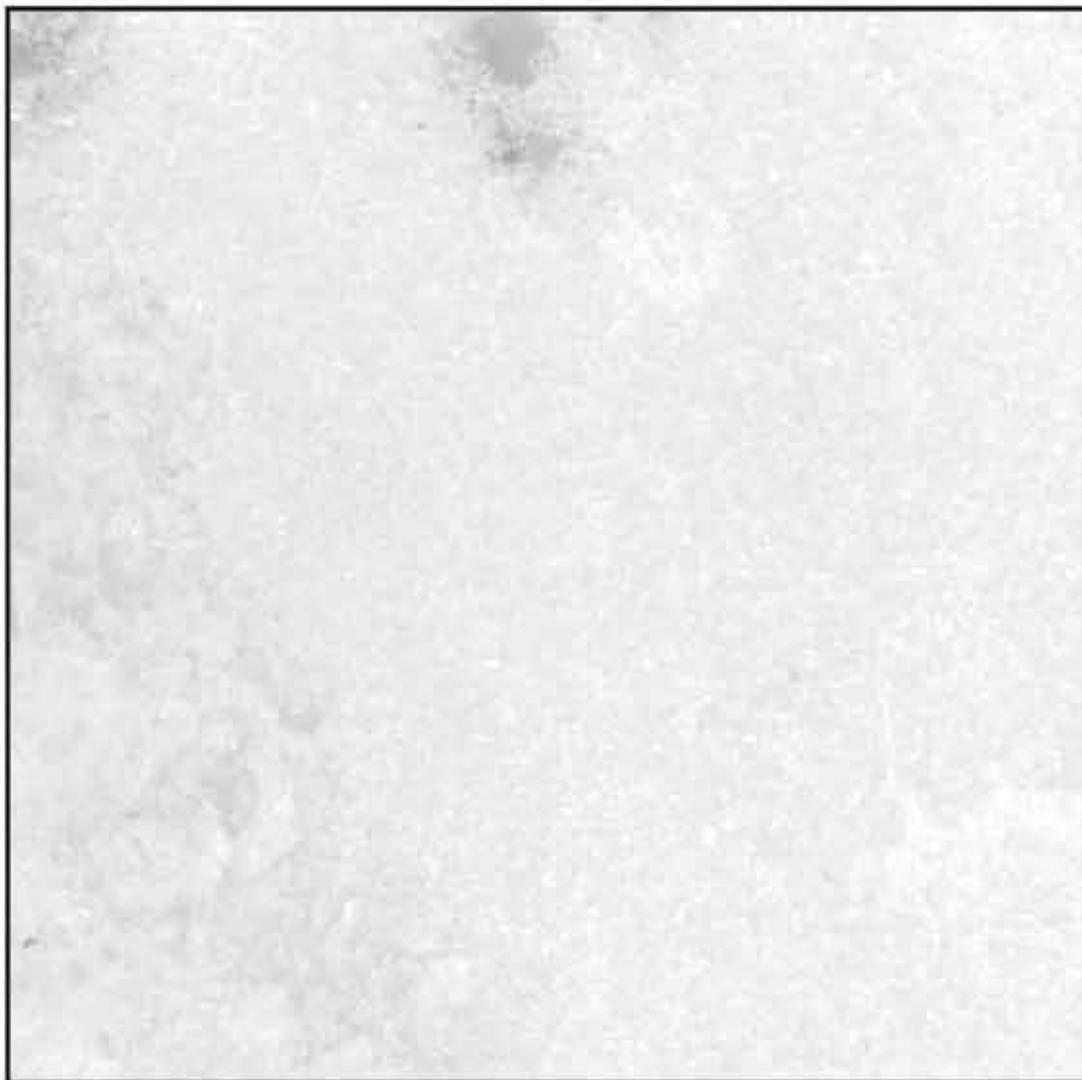
Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Branco Clássico



Composição Mineralógica (microscópica)

100% Calcita + dolomita

Descrição Macroscópica

Rocha de granulação média e cor branca.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2849 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,09 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 120,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 3,89 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,3 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,25 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,83 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Branco Clássico



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Serra de Itaóca, Alto Moledo.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'49"S / 41°06'16"W

UTM: 280854 E / 7706258 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Branco Cachoeiro; Cachoeiro White;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Branco Comum



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (90%); calcita (5%) e apatita, opacos e óxido de ferro (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha maciça de granulação média a grossa e cor branca.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2855 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,06 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 86,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 6,92 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 8,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,04 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 86,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 35 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Branco Comum



Município

Vargem Alta

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'31"S / 41°05'00"W

UTM: 283000 E / 7708700 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

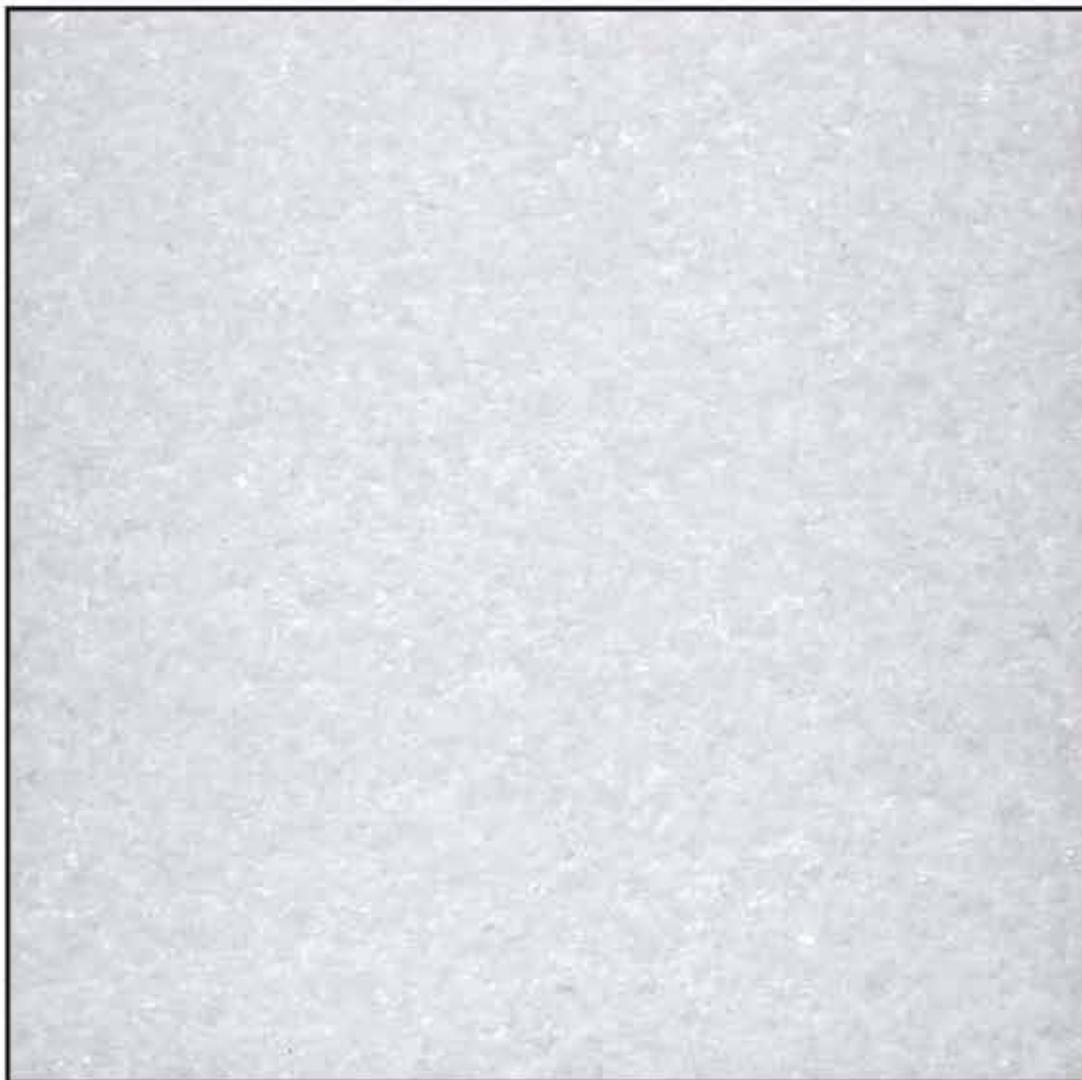
Outros Nomes

Mármore Branco; Mármore Cachoeiro;

Natureza e Cor Predominante

Mármore Branco

Branco Neve



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (85%); calcita (10-15%); flogopita, apatita, tremolita, filossilicatos secundários (<5%).

Descrição Macroscópica

Rocha de cor branca com estrutura maciça e sacaroidal.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2853 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,08 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 84,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 8,08 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,23 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,29 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 69,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Branco Neve



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'47"S / 41°06'00"W

UTM: 281320 E / 7706340 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Branco extra;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Branco Rajado



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (85%); calcita (10-15%); flogopita, apatita, tremolita, filossilicatos secundários (<5%).

Descrição Macroscópica

Rocha de cor branca com estrutura maciça e sacaroidal.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2853 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,08 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 84,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 8,08 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,23 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,29 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 69,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Branco Rajado



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'47"S / 41°06'00"W

UTM: 281320 E / 7706340 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Branco Santo Antônio



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (70%); olivina (15%); calcita (15%);

Descrição Macroscópica

Rocha com estrutura maciça de granulação média com bandas ricas em forsterita fina.

Classificação Petrográfica

Forsterita calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----------|----------------------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2846 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,087 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 80,3 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 0,015 | cm ³ /cm ² |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 0,001219 | mm/(mm x °C) |
| Porosidade aparente | 0,248 | % |
| Resistência à tração na flexão | 12,5 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 66,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 50 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores, interiores e pisos.

Branco Santo Antônio



Município

Vargem Alta

Localização

Vila Prosperidade.

Coordenadas

Geográfica: 20°40'01"S / 41°03'40"W

UTM: 285260 E / 7713330 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

Candelária White;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Medusa



Composição Mineralógica (microscópica)

100% Calcita + dolomita

Descrição Macroscópica

Rocha de granulação média e cor branca.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2849 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,09 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 120,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 3,89 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 6,3 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,25 | % |
| Resistência à tração na flexão | 6,83 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Medusa



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Serra de Itaóca, Alto Moledo.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'49"S / 41°06'16"W

UTM: 280854 E / 7706258 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Branco Clássico Veiado;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco

Cinza



Acinzentado



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (90%); calcita (5%) e apatita, opacos e óxido de ferro (5%);

Descrição Macroscópica

Rocha branca acinzentada, com matriz granulada fina.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2855 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,06 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 86,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 6,92 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 8,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,04 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 86,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 35 | cm |

Uso Recomendado

Revestimentos de exteriores e interiores.

Acinzentado



Município

Vargem Alta

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'31"S / 41°05'00"W

UTM: 283000 E / 7708700 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Itálva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Maciço rochoso

Outros Nomes

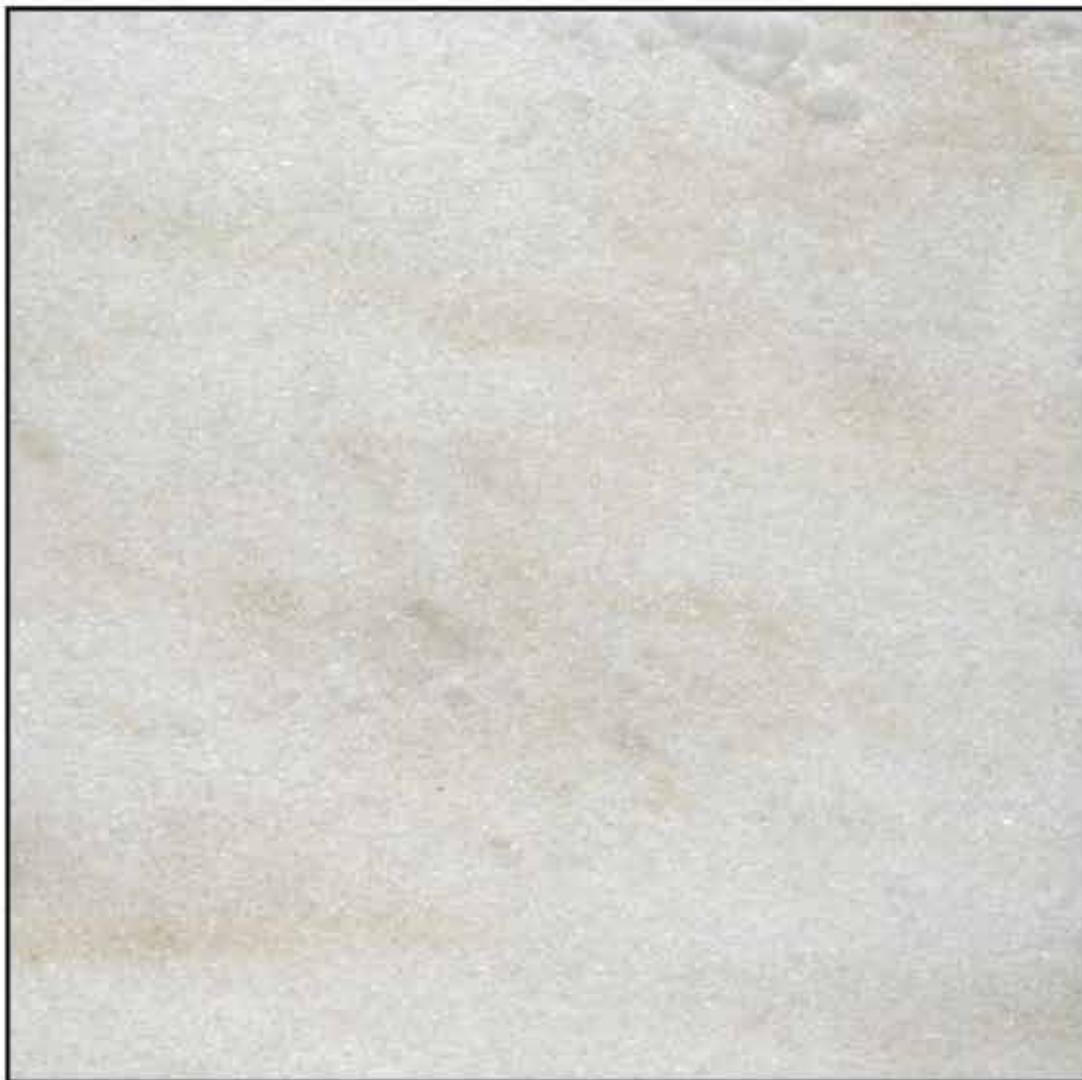
Natureza e Cor Predominante

Mármore cinza

Marrrom



Champagne



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (85%); calcita (10-15%); flogopita, apatita, tremolita, filossilicatos secundários (<5%).

Descrição Macroscópica

Rocha de cor branca com estrutura maciça e sacaroidal.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2853 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,08 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 84,8 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 8,08 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 9,6 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,23 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,29 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 69,9 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 44 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Champagne



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'47"S / 41°06'00"W

UTM: 281325 E / 7706345 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Mármore marrom claro

Chocolate



Composição Mineralógica (microscópica)

Calcita (85-90%); quartzo (5-10%); feldspatos (<5%); flogopita, escapolita, opacos, zircão, apatita (<5%).

Descrição Macroscópica

Rocha de coloração marrom clara, levemente bandada com granulação fina a média e textura granular onde destacam-se faixas micáceas levemente dobradas.

Classificação Petrográfica

Tremolita flogopita calcita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2733 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,01 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 69 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 4,02 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 3,2 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,02 | % |
| Resistência à tração na flexão | 17,54 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 59,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 69 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Chocolate



Município

Cachoeiro do Itapemirim

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°43'38"S / 41°05'31"W

UTM: 282141 E / 7706604 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Italva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

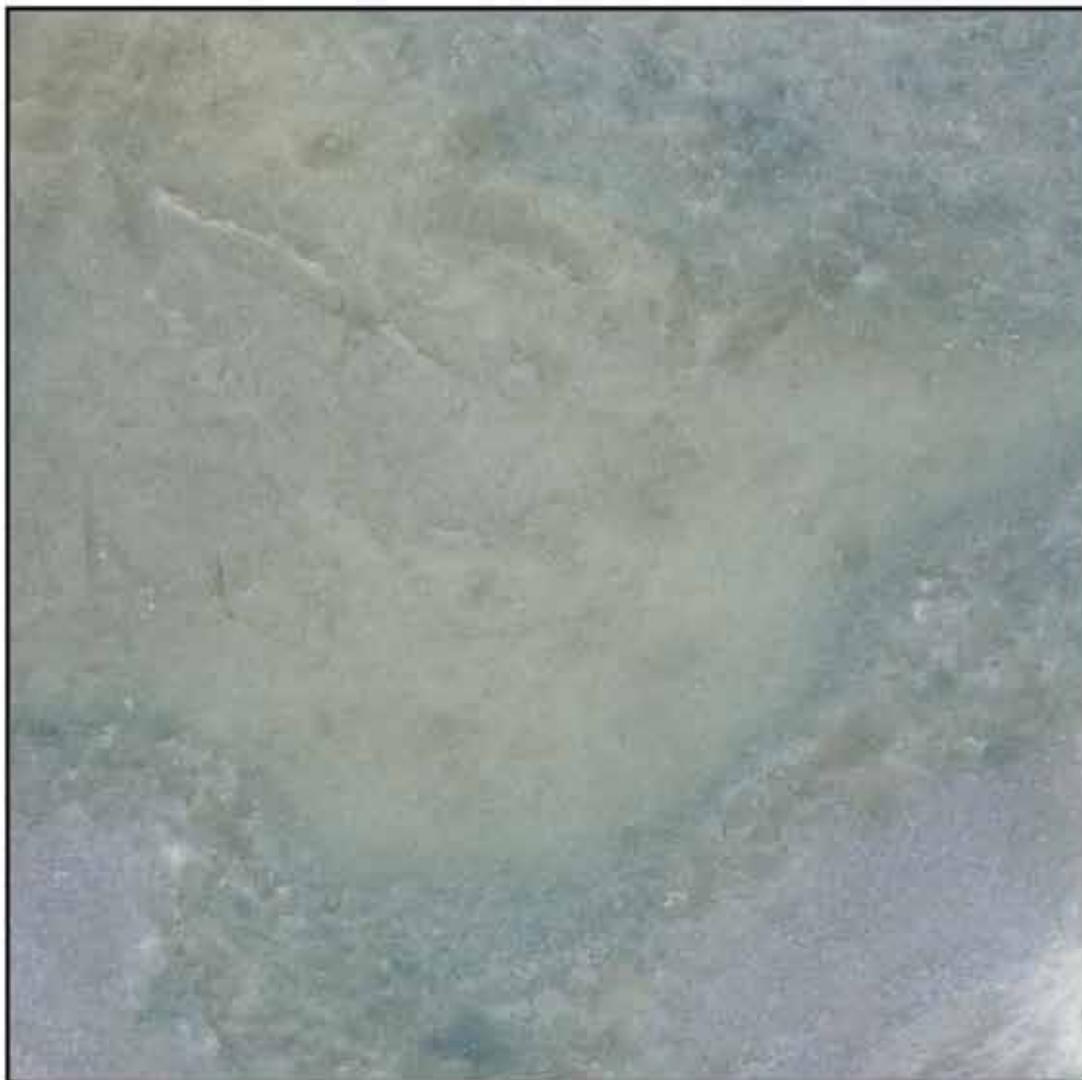
Natureza e Cor Predominante

Mármore marrom

Verde



Lumen



Composição Mineralógica (microscópica)

Calcita, dolomita, sericita, apatita e opacos.

Descrição Macroscópica

Rocha leucocrática de coloração branca com tons azulados. Apresenta granulação fina, textura granular, estrutura isotrópica.

Classificação Petrográfica

Calcário calcítico

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|----|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | ND | kg/m ³ |
| Absorção d'água | ND | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | ND | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | ND | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | ND | mm/m °C |
| Porosidade aparente | ND | % |
| Resistência à tração na flexão | ND | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | ND | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | ND | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

ND = não disponível.

Lumen



Município

Vargem Alta

Localização

Prosperidade.

Coordenadas

Geográfica: 20°40'32"S / 41°03'30"W

UTM: 285566 E / 7712389 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Itálva/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Maçiço rochoso

Outros Nomes

Natureza e Cor Predominante

Mármore verde

Pinta Verde



Composição Mineralógica (microscópica)

Dolomita (90%); calcita (5%) e apatita, opacos e óxido de ferro (5%).

Descrição Macroscópica

Rocha branca acinzentada a esverdeada, com matriz granulada fina.

Classificação Petrográfica

Calcita dolomita mármore

Caracterização Tecnológica

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Massa específica aparente (Densidade) | 2855 | kg/m ³ |
| Absorção d'água | 0,06 | % |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial | 86,4 | MPa |
| Desgaste por abrasão - Amsler (1000m) | 6,92 | mm |
| Coefficiente de dilatação térmica linear | 8,9 | mm/m °C |
| Porosidade aparente | 0,17 | % |
| Resistência à tração na flexão | 13,04 | MPa |
| Resistência mecânica à compressão uniaxial após gelo e degelo | 86,7 | MPa |
| Resistência ao impacto de corpo duro | 35 | cm |

Uso Recomendado

Revestimento de exteriores e interiores.

Pinta Verde



Município

Vargem Alta

Localização

Distrito de Gironda, Alto Gironda.

Coordenadas

Geográfica: 20°42'31"S / 41°05'00"W

UTM: 283000 E / 7708700 N Zona:24S

Unidade Geológica

Grupo Itava/Unidade São Joaquim

Modo de Ocorrência

Máço rochoso

Outros Nomes

Pinta Verde Extra; Pinta Verde Classic;

Natureza e Cor Predominante

Mármore branco com pintas verdes

SIGLAS

| Abreviatura | Siglas |
|-----------------------|--|
| ABIROCHAS | Associação Brasileira da Indústria De Rochas Ornamentais |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| AENOR | Asociación Española de Normalización y Certificación |
| AFNOR | Association Française de Normalization |
| ANP | Agência Nacional do Petróleo, Gas Natural e Biocombustível |
| ASTM | American Society For Testing And Materials |
| BS | British Standard |
| CENTROROCHAS | Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais |
| CETEM | Centro de Tecnologia Mineral |
| CETEMAG | Centro Tecnológico do Mármore E Granito |
| CIP | Dados Internacionais de Catalogação na Publicação |
| CPRM | Serviço Geológico do Brasil |
| DEGEO | Departamento de Geologia |
| DEREM | Departamento de Recursos Minerais |
| DERID | Departamento de Relções Institucionais e Divulgação |
| DGM | Diretoria de Geologia e Recursos Minerais |
| DIEMGE | Divisão de Economia Mineral e Geologia Exploratória |
| DIHEXP | Divisão de Hidrologia Exploratória |
| DIMINI | Divisão de Minerais e Rochas Industriais |
| DIN | Deutsch Institut Für Normung |
| ELFSM | Empresa Luz e Força Santa Maria |
| EN | European Norm |
| ESCELSA | Espírito Santo Centrais Elétricas S/A |
| FURNAS | Furnas Centrais Elétricas S.A. |
| GEOBANK | Banco de Dados da CPRM |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IDH-M | Índice de Desenvolvimento Humano |
| IPT | Instituto de Pesquisas Tecnológicas |
| MME | Ministério de Minas e Energia |
| MPa | Megapascal (Unidade Pressão e Tensão) |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PDF | Adobe Portable Document Format |
| PNUD | Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento |
| REPO | Residência de Porto Velho |
| SEP | Secretaria Estadual de Economia e Planejamento do Espírito Santo |
| SGB/CPRM | Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais |
| SGM | Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral |
| SIG | Sistema de Informação Geográfica |
| SINDIROCHAS-ES | Sindicato das Indústrias de Rochas Ornamentais, Cal e Calcário do Estado do Espírito Santo |
| SUREG-RE | Superintendência Regional de Recife |
| UNI | Ente Nazionale Italiano Di Unificazione |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de et al. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8., 1977, Campina Grande. Atas... Campina Grande: SBG Núcleo Nordeste, 1977. p. 363-391.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Brasília: DNPM, 2010. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 19 abr. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS. Balanço das exportações e importações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento em 2012: informe 01/2013. Disponível em: <<http://www.abirochas.com.br>>. Acesso em: 18 abr. 2013.
- CENTRO BRASILEIRO DOS EXPORTADORES DE ROCHAS ORNAMENTAIS. Exportações. Disponível em: <<http://www.centrorochas.org.br>>. Acesso em: 18 abr. 2013.
- CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br>>. Acesso em: 18 abr. 2013.
- DUARTE, Beatriz Paschoal et al. Geologia e recursos minerais da folha Itaperuna SF.24-V-C-I, estado do Rio de Janeiro, escala 1:100.000: Sistema de Informação Geográfica-SIG. Belo Horizonte: CPRM, 2012. 1 CD-ROM.
- FRASCA, Maria Heloisa Barros de Oliveira. Caracterização tecnológica de rochas ornamentais e de revestimento: estudo por meio de ensaios e análises e das patologias associadas ao uso. Disponível em: <<http://www.fiec.org.br>>. Acesso em 19 abr. 2013.
- MELLO, Ivan Sérgio de Cavalcante; CHIODI FILHO, Cid.; CHIODI, Denize Kistemann. Atlas de rochas ornamentais da Amazônia Brasileira. São Paulo: CPRM, 2011. 301 p. il. color. Projeto Consolidação para Revestimento na Construção Civil da Região Amazônica.
- MENDES, Vanildo Almeida. Os jazimentos de rochas ornamentais e a sua relação com os eventos tectônicos atuantes no território brasileiro. In: SIMPÓSIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE, 3., 2002, Recife. Anais... Recife: CETEM/UFPE, 2002. 1 CD-ROM.
- MENEZES, Ricardo Gallart de; SAMPAIO, Paulo Roberto Almeida. Rochas ornamentais do noroeste do estado do Espírito Santo. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. 52p. (Informa de Recursos Minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 08).
- REVISTA INFOROCHAS. Disponível em: <<http://www.inforochas.com.br>>. Acesso em: 07 dez. 2012.
- REVISTA ROCHAS DE QUALIDADE. Disponível em: <<http://www.revistarochas.com.br>>. Acesso em: 19 abr. 2013.
- SILVA, Luiz Carlos da et al. The Neoproterozoic Mantiqueira Province and its African connections: a zircon-based U-Pb geochronologic subdivision for the Brasiliano/Pan-African systems of orogens. Precambrian Research, Amsterdam, v. 136, n. 3-4, p. 203-240, Feb. 2005.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS, CAL E CALCÁRIOS DO ESPÍRITO SANTO. História setor de rochas. Disponível em: <<http://www.sindirochas.com.br>>. Acesso em: 18 abr. 2013.
- SOARES, Antonio Carlos Pedrosa et al. The Araçuaí-West-Congo Orogen in Brazil: an overview of a confined orogen formed during Gondwanaland assembly. Precambrian Research, Amsterdam, v. 110, n. 1-4, p. 307-323, 2001.
- SUMÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Brasília: DNPM, 2012. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 30 abr. 2013.
- VIEIRA, V. S. et al. Mapa geológico do estado do Espírito Santo, escala 1:400.000.[S.l.]: CPRM, 2013. 1 mapa. Escala 1:400.000.
- WIKIPEDIA. Disponível em: <<http://www.wikipedia.org.br>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo



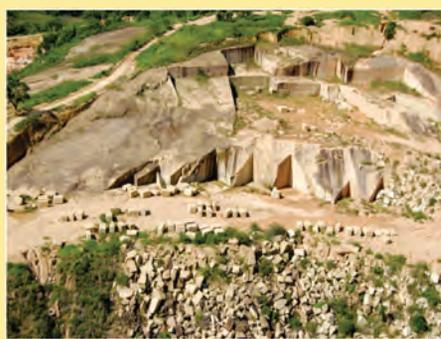
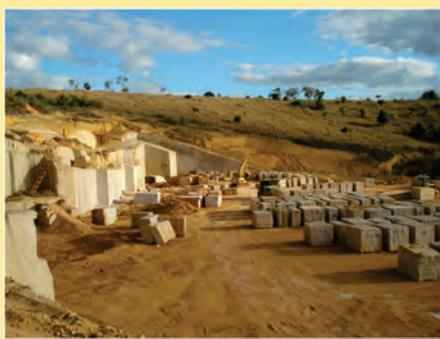
O Serviço Geológico do Brasil – CPRM tem a grata satisfação de disponibilizar à comunidade técnico-científica, aos empresários do setor mineral e à sociedade em geral o Atlas de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo, mais um produto diferenciado do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, do Governo Federal. Integra o Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo segundo metodologia do Programa Geologia do Brasil.

Os dados apresentados neste Atlas são resultados de pesquisa realizada em todo o Estado, ocasião em que foram visitadas mais de uma centena de minas, entre ativas e inativas, das quais foram obtidas informações relativas às características geológicas e morfológicas dos afloramentos e dos diversos produtos comercializados. Além disso foram levantadas na região as coordenadas geográficas dos jazimentos, sua caracterização petrográfica e executados ensaios tecnológicos dos litotipos explorados.

Foram verificadas as metodologias adotadas no que concerne à lavra e beneficiamento, além do ciclo de produção das pedreiras.

Com este trabalho, o estado do Espírito Santo conta com mais um instrumento para atração de novos investimentos em pesquisa mineral, em especial para o setor de rochas ornamentais, importante segmento produtivo para a economia do Estado.

Vale salientar a relevância da parceria do Governo Federal com os estados, não só para a geração de novos produtos geocientíficos, mas como ferramenta indutora de efetiva política nacional de geologia e recursos minerais, coordenada pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, por intermédio dos trabalhos do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.



PAC PROGRAMA DE
ACELERAÇÃO DO
CRESCIMENTO