

Lucas Nascimento de Sousa

**PANORAMA MINERAL DO SETOR PRODUTIVO DE ROCHAS ORNAMENTAIS E
DE REVESTIMENTO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Trabalho Final de Curso
(Geologia)**

UFRJ
Rio de Janeiro
2022



UFRJ

Lucas Nascimento de Sousa

**PANORAMA MINERAL DO SETOR PRODUTIVO DE ROCHAS ORNAMENTAIS E
DE REVESTIMENTO DO ESTADO RIO DE JANEIRO**

Trabalho Final de Curso de Graduação em Geologia do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), apresentado como requisito necessário para obtenção do grau de Geólogo.

Orientador:
Edson Farias Mello (IGEO/UFRJ)

Rio de Janeiro
Dezembro de 2022

S725p Sousa, Lucas Nascimento de
Panorama mineral do setor produtivo de rochas ornamentais e de revestimento do estado do Rio de Janeiro
/ Lucas Nascimento de Sousa. -- Rio de Janeiro, 2022.
59 f.

Orientador: Edson Farias Mello.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Bacharel em Geologia, 2022.

1. Economia Mineral. 2. Rochas Ornamentais e de Revestimento. I. Mello, Edson Farias, orient. II.
Título.

Lucas Nascimento de Sousa

PANORAMA MINERAL DO SETOR PRODUTIVO DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE
REVESTIMENTO DO ESTADO RIO DE JANEIRO

Trabalho Final de Curso de Graduação em
Geologia do Instituto de Geociências,
Universidade Federal do Rio de Janeiro
(UFRJ), apresentado como requisito necessário
para obtenção do grau de Geólogo.

Orientador:
Edson Farias Mello (IGEO/UFRJ)

Aprovada em: 16/12/2022
Por:

Orientador: D.Sc. Edson Farias Mello (UFRJ)

D.Sc. Emílio Velloso Barroso (UFRJ)

D.Sc. Marco Antonio da Silva Braga (UFRJ)

UFRJ
Rio de Janeiro
Dezembro de 2022

Agradecimentos

A Deus, em primeiro lugar, por ter me sustentado até esse momento. Aos meus pais, Carlos e Simone, pelo amor e dedicação irrestritos. Aos meus irmãos, Kayky e Juliana, por todos os momentos dessa jornada de fraternidade. Aos meus familiares, em geral, os quais sempre torceram por mim e acreditaram no meu potencial.

Aos meus amigos da graduação, sobretudo à Raphaela e Isabelle, pela jornada de companheirismo durante todos esses anos, pelo suporte mútuo, pelas conversas, estudos, momentos de diversão etc.

À Universidade do Estado do Rio de Janeiro, primeira instituição na qual ingressei como estudante de Geologia, por todo o aprendizado e experiências adquiridas durante os anos que a frequentei.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro por me permitir o acesso à educação superior pública, gratuita e de qualidade. Aos seus servidores e funcionários, em geral, por serem parte fundamental para a existência e funcionamento dessa instituição.

Ao meu orientador, Edson Farias Mello, pelo entusiasmo e interesse em me oferecer todo suporte necessário para a realização deste trabalho, pelas sugestões e ensinamentos que foram indispensáveis para o meu amadurecimento sobre o entendimento do tema abordado.

À Agência Nacional de Mineração, órgão onde estagiei por dois anos e onde pude aprender mais sobre a mineração no estado do Rio de Janeiro.

Resumo

Sousa, Lucas Nascimento de. **Panorama Mineral do setor produtivo de rochas ornamentais e de revestimento do Estado do Rio de Janeiro**. 2022, 117 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

O setor de rochas, no geral, representa uma parcela importante das atividades de mineração realizadas no Brasil. Neste sentido, impulsionado pelo setor da construção civil, a demanda por esses materiais pétreos torna-se mais evidente nos centros urbanos. Dessa forma, conhecer o cenário técnico-econômico deste setor produtivo é importante tanto para os mercados consumidores desses materiais quanto para os potenciais produtores interessados neste setor exploratório da mineração. Portanto, neste trabalho buscou-se caracterizar o setor mineral de rochas ornamentais e de revestimento, uma das diversas utilizações das rochas lavradas, no âmbito do estado do Rio de Janeiro. A justificativa para o estudo se concentra no fato de que o setor de rochas é uma das principais atividades minerárias do estado e que há pouca produção científica sobre o seu panorama geral, considerando o estado como um todo, diferentemente do que ocorre para a região noroeste, em específico o município de Santo Antônio de Pádua, onde a exploração de rochas ornamentais é historicamente forte. A metodologia empregada foi, inicialmente, o levantamento bibliográfico de informações gerais sobre o panorama nacional e internacional do setor, de modo a contextualizar e embasar o estudo específico numa esfera mais local. Em seguida, utilizaram-se as ferramentas da Agência Nacional de Mineração, como o SIGMINE e os painéis interativos recentemente lançados, para obter dados acerca dos títulos minerários referentes às rochas ornamentais e de revestimento no estado do Rio de Janeiro, bem como informações sobre o desempenho econômico do setor, respectivamente. Uma vez obtidos os dados dos processos minerários, elaboraram-se mapas das poligonais das áreas segundo as diferentes finalidades de uso das rochas conforme disponibilizado pela ANM. Além disso, foi feito um levantamento preliminar das rochas lavradas em jazidas no estado do Rio de Janeiro através de busca e consulta aos *websites* das empresas detentoras de concessão de lavra. A partir desses levantamentos e tratamento de dados, foi possível obter um panorama geral sobre este setor mineral, o qual ainda não foi totalmente aproveitado, dada a existência de diversos processos minerários em disponibilidade e diversos outros com informações incompletas. Com isso, conclui-se que a participação das rochas ornamentais e de revestimento no setor de rochas, em geral, pode ser ainda maior. Além disso, ficou clara a necessidade de uma padronização, complementação e integração dos dados com outros portais disponibilizados pela ANM, além

do reforço em medidas de desburocratização ao procedimento de obtenção da concessão de lavra, ou licenciamento, haja vista a grande quantidade de requerimentos em detrimento à pequena quantidade de títulos outorgados para lavra.

Palavras-chave: Rochas Ornamentais e de Revestimento, Mineração, Rio de Janeiro, Processos minerários.

Abstract

Sousa, Lucas Nascimento de. **Panorama of the dimension stone mining industry in Rio de Janeiro state.** 2022, 117 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

The stone mining sector represents, in general, an important part of the mining activities done in Brazil. In that sense, boosted by the civil construction sector, the demand for those stony materials becomes more evident in urban centers. Therefore, getting to know the technical-scientific scenario is important both to costumers and to potential entrepreneurs interested in this mining industry. Thus, this paper aimed to characterize the dimension stone mining industry, one of the several applications for the rocks, in the context of Rio de Janeiro state. The motivation for this study is the fact that the stone industry is one of the main mining activities in the state and also because there is little scientific production regarding the overview of this industry for the whole state of Rio de Janeiro, unlike the northwest region, Santo Antonio de Pádua city in special, where the dimension stone industry is historically strong. The initially applied methodology was the bibliographical gathering of general information on both national and international panorama of the stone industry in order to contextualize and support the specific study in a more local sphere. After that, the National Mining Agency of Brazil tools were used, such as SIGMINE and the interactive boards recently released in order to obtain data about the mining licenses concerning dimension stones in Rio de Janeiro state, as well as information on the economic performance of this industry, respectively. Once obtained, the data were used to make maps of the mining areas' polygons according to the different types of usage for the rocks, as displayed by ANM. Besides that, a preliminary data acquisition was made for the explored rocks in Rio de Janeiro mines by searching and accessing the websites of the companies allowed to explore those rocks. It was then possible to set a general scenario of the dimension stone sector, by data acquisition and treatment. This industry has not yet been fully explored in Rio de Janeiro state, as there are several mining processes in availability and many others with lack of information. Therefore, the dimension stone contribution to the stone industry, in general, might be greater. Moreover, it is clear that data standardization, complementation and integration with other ANM databases is need, as wells as the reinforcement of debureaucratization measures to mining licenses granting, as there are now several mining license requests, to the detriment of the relatively few mining exploration licenses already granted.

Keywords: Dimension stones, Mining, Rio de Janeiro, Mining processes.

Lista de Figuras

Figura 3.1: Tela inicial do Sistema de Informação Geográfica da Mineração.....	19
Figura 3.2: Tela inicial do painel interativo do Anuário Mineral Brasileiro.....	20
Figura 3.3: Tela inicial do software QGis 3.20 Odense.....	21
Figura 5.1: Histórico da participação da China e Itália no mercado internacional de rochas processadas especiais. Fonte: Chiodi Filho (2018).....	33
Figura 5.2: Histórico da participação da Turquia, Índia e Brasil no mercado internacional de rochas processadas especiais. Fonte: Chiodi Filho (2018).....	34
Figura 5.3: Exportações brasileiras por país de destino em 2020 (US\$ 1.000). Fonte: Chiodi Filho (2021).....	35
Figura 5.4: Principais estados exportadores em 2020 (US\$ 1.000). Fonte: Chiodi Filho (2021).....	36
Figura 5.5: Fluxograma esquemático da cadeia produtiva do setor referente a rochas de processamento especial. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	38
Figura 5.6: Fluxograma esquemático da cadeia produtiva do setor referente a rochas de processamento simples. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	39
Figura 6.1: Mapa de poligonais dos processos minerários cujo dado de finalidade de uso da substância mineral não foi cadastrado.....	59
Figura 6.2: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade da substância mineral é a construção civil.....	60
Figura 6.3: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade de uso da substância mineral não foi informada.....	61
Figura 6.4: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade de uso da substância mineral é o talhe.....	62
Figura 6.5: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade da substância mineral é o revestimento.....	63
Figura 6.6: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade de uso da substância mineral não foi informada.....	64
Figura 7.1: Panorama geral de exportações de rochas ornamentais elaborado pela ANM. Fonte: ANM (2022).....	66
Figura 7.2: Série histórica das exportações de rochas ornamentais por país de destino. Fonte: ANM (2022).....	67
Figura 7.3: Série histórica das exportações de rochas ornamentais do Rio de Janeiro por país de destino. Fonte: ANM (2022).....	67

Figura 7.4: Exportações de rochas ornamentais do estado do Rio de Janeiro por país de destino em 2022. Fonte: ANM (2022).....	68
Figura 7.5: Série histórica das importações de rochas ornamentais por país de destino. Fonte: ANM (2022).....	69
Figura 7.6: Importações de rochas ornamentais pelo ERJ no ano de 2022. Fonte: ANM (2022).....	70
Figura 7.7: Série histórica das importações de rochas ornamentais pelo estado do Rio de Janeiro por país de origem. Fonte: ANM (2022).....	71
Figura 7.8: Série histórica da evolução do investimento em pesquisa mineral de rochas no estado do Rio de Janeiro. Fonte: ANM (2022).....	73
Figura 7.9: Dados de produção mineral bruta brasileira, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).....	74
Figura 7.10: Dados de produção mineral bruta do estado do Rio de Janeiro, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).....	74
Figura 7.11: Dados de produção mineral beneficiada brasileira, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).....	75
Figura 7.12: Dados de produção mineral beneficiada do estado do Rio de Janeiro, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).....	76
Figura 7.13: Quantidade e porte das empresas por valor da produção mineral a valores nominais (média anual). Fonte: ANM (2022).....	77
Figura 7.14: Quantidade e porte das empresas por valor da produção mineral a valores nominais (média anual). Fonte: ANM (2022).....	77
Figura 7.15: Quantidade e porte das empresas de rochas ornamentais do estado do Rio de Janeiro por valor da produção mineral a valores nominais (média anual). Fonte: ANM (2022).....	78
Figura 7.16: Dados referentes à arrecadação nacional de CFEM no período de 2010 a 2022. Fonte: ANM (2022).....	79
Figura 7.17: Dados referentes à arrecadação de CFEM pelo estado do Rio de Janeiro no período de 2010 a 2022. Fonte: ANM (2022).....	80
Figura 8.1: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Ultrastone Mineração. Legenda: A) Ultra Grey Gnaise; B) Branco Carioca; C) Quartzito; D) Petrosa. Fonte: site da empresa.....	87
Figura 8.2: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Ultrastone Mineração. Legenda: E) Lucerna; F) Yellow Grumari; G) Harpia; H) Miracema. Fonte: site da empresa.....	88

Figura 8.3: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Cava Rochas Ornamentais. Legenda: A) Blue River; B) Blizzard; C) Hurricane; D) Sand River; E) Black Ink; F) Champagne Wave. Fonte: site da empresa.....89

Figura 8.4: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Mármore Cavaliere. Legenda: A) Cinza Carijó; B) Amarelo Santa Cecília; C) Verde Peacock; D) Bege Bahia; E) Preto Indiano; F) Branco Carrarrinha; G) Preto absoluto; H) Yellow River. Fonte: site da empresa.....90

Figura 8.5: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Comércio de Pedras Irmãos Frauches. Legenda: A) Pedra Madeira) B) Pedra Miracema. Fonte: site da empresa.....91

Figura 8.6: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Miguel Baltazar Souto. Legenda: A) “Pedra Granito”; B e C) Pedra Madeira. Fonte: blog da empresa.....92

Figura 8.7: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Rogran Mármore e Granitos. Legenda: A) Taupe White Vintage; B) Sky Fall/Maori; C) Grey Goose; D) Malibu Blanc. Fonte: site da empresa.....93

Lista de Quadros

Quadro 5.1: Intercâmbio de rochas de longo período (000 toneladas). Fonte: MONTANI (2021).....	25
Quadro 5.2: Intercâmbio de rochas de longo período (000 toneladas). Fonte: MONTANI (2021).....	26
Quadro 5.3: Exportação dos países líderes (2019-2020) e variação total <i>versus</i> do setor de rochas. Fonte: MONTANI (2021).....	28
Quadro 5.4: Previsão do desenvolvimento mundial da produção de rochas. Fonte: MONTANI (2021).....	29
Quadro 5.5: Previsão do desenvolvimento mundial do uso de rochas. Fonte: MONTANI (2021).	30
Quadro 5.6: Previsão do desenvolvimento mundial do intercâmbio de rochas (quantidade). Fonte: MONTANI (2021).....	31
Quadro 5.7: Empresas por segmento do setor de rochas operantes no Brasil em 2020. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	36
Quadro 5.8: Distribuição dos empregos por ramo de atividade na cadeia produtiva do setor de rochas ornamentais em 2020. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	36
Quadro 5.9: Perfil tecnológico e capacidade instalada do parque brasileiro de serragem de chapas em 2020. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	39
Quadro 5.10: Produção em Mt por tipo de rocha. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	40
Quadro 5.11: Produção, em toneladas, por estado e tipo de rocha. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	41
Quadro 5.12: Consumo interno por tipo de rocha. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	42
Quadro 5.13: Consumo interno aparente de rochas ornamentais no Brasil, por estados e regiões em 2020. Fonte: Chiodi Filho (2021).....	43
Quadro 8.1: Relação das empresas detentoras de concessão de lavra para rochas de revestimento no estado do Rio de Janeiro. Fonte: SIGMINE/ANM (2022).....	80
Quadro 8.2: Relação das empresas em licenciamento para exploração de rochas para talhe. Fonte: SIGMINE/ANM (2022).....	81
Quadro 8.3: Relação das empresas cujo uso é para construção civil. Fonte: SIGMINE/ANM (2022).....	83

Quadro 8.4: Relação das empresas nas fases de concessão de lavra e licenciamento para uso industrial (conclusão). Fonte: SIGMINE/ANM (2022).....84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIROCHAS	Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANM	Agência Nacional de Mineração
APEC	<i>Asia-Pacific Economic Cooperation</i>
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração Mineral
ComexMin	Comércio Exterior Mineral
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COVID	<i>Coronavirus disease</i>
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DRM	Departamento de Recursos Minerais
EUA	Estados Unidos da América
ERJ	Estado do Rio de Janeiro
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPM	Indicador de Produção Mineral
MME	Ministério de Minas e Energia
NAFTA	<i>North American Free Trade Agreement</i>
NBR	Norma Brasileira Registrada
PAE	Plano de Aproveitamento Econômico
RAL	Relatório Anual de Lavra
RFP	Relatório Final de Pesquisa
SIGMINE	Sistema de Informação Geográfica da Mineração
TAH	Taxa Anual por Hectare
UF	Unidade da Federação

Sumário

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Justificativa	17
2. OBJETIVOS	18
2.1. Objetivos gerais	18
2.2. Objetivos específicos	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	22
4.1. Conceito básico de rocha ornamental e de revestimento	22
4.2. Os regimes de aproveitamento mineral e as fases do processo minerário	22
5. CENÁRIO EXPLORATÓRIO DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO	25
5.1. Contextualização do cenário mundial do setor produtivo de rochas ornamentais e de revestimento	26
5.2. Contextualização do cenário nacional do setor produtivo de rochas ornamentais e de revestimento	33
6. LEVANTAMENTO DE DADOS REFERENTES AOS TÍTULOS MINERÁRIOS	45
6.1. Dado sobre o uso da substância não cadastrado	45
6.2. Uso para construção civil	47
6.3. Uso não informado	49
6.4. Pedra de talhe	51
6.5. Uso para revestimento	53
6.6. Uso industrial	55
6.7. Localização e disposição espacial dos processos minerários	57
7. DADOS ECONÔMICOS DO SETOR	65
7.1. Exportações	65
7.2. Importações	68
7.3. Investimentos no setor de rochas	71

7.4. Produção bruta	73
7.5. Produção beneficiada	75
7.6. Quantificação e classificação do porte das empresas atuantes no setor de rochas ornamentais no estado do Rio de Janeiro	76
7.7. Arrecadação da CFEM	78
8. LEVANTAMENTO DAS VARIEDADES COMERCIAIS PRODUZIDAS NO ERJ	81
8.1. ULTRA STONE MINERACAO EIRELI	87
8.2. CAVA ROCHAS ORNAMENTAIS LTDA	88
8.3. INDÚSTRIAS DE MÁRMORES CAVALIERE LTDA	90
8.4. COMÉRCIO DE PEDRAS IRMÃOS FRAUCHES LTDA	90
8.5. EXTRACAO DE PEDRAS VALE DO CARANGOLA	91
8.6. ROGRAN MARMORES E GRANITOS EIRELI	92
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
APÊNDICE	99

1. INTRODUÇÃO

A demanda por materiais de construção, impulsionada pelo crescimento urbano, tem sido responsável pela crescente atividade extrativa dos agregados para construção civil no Brasil, que incluem a areia, o saibro, a argila, a água mineral e as rochas, dentre outros materiais. Nesse contexto, além da simples necessidade de exploração desses recursos minerais para o emprego imediato em construções, como no caso das rochas utilizadas como brita, destaca-se também o setor de rochas ornamentais e de revestimento, cujos aspectos mais importantes para a sua utilização são, principalmente, as características cromáticas, a harmonia do desenho e a sanidade da rocha (ALENCAR, 2013).

Diante desse cenário, a caracterização técnico-econômica desse setor mineral no estado do Rio de Janeiro se faz necessária, uma vez que já existe um predomínio de produções científicas sobre esse setor no noroeste do estado em detrimento às outras regiões, onde também há ocorrência de rochas como granito, gnaiss e mármore, embora essa última litologia ocorra predominantemente, de fato, na região noroeste do Rio de Janeiro.

Desse modo, a definição da situação econômica atual desta atividade minerária no estado, além do cenário atual dos processos minerários ativos são ações importantes para o seu posicionamento estratégico como produtor de rochas ornamentais e de revestimento no Brasil e no Mundo, dado o fato de que o estado é o terceiro maior exportador e o quarto maior importador do país, segundo dados disponibilizados pela ANM (2022) e extraídos do Ministério da Economia.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo o levantamento de dados econômicos e da situação dos processos minerários ativos no estado do Rio de Janeiro referentes às rochas ornamentais e de revestimento utilizando como fonte principal a Agência Nacional de Mineração. Uma vez obtidos, os dados serão tratados de modo a limitá-los ao objeto de estudo do trabalho, que são as rochas ornamentais e de revestimento, uma vez que esses dados são disponibilizados de forma bruta pela ANM e abrangem todo o tipo de substância mineral. A análise espacial da distribuição e concentração dos processos minerários pela elaboração de mapas também será um produto a ser obtido neste trabalho.

Para tal, dividiu-se o trabalho em capítulos, conforme se segue: materiais e métodos empregados na obtenção e tratamento dos dados, bem como a geração dos mapas, os conceitos fundamentais abordados, o panorama setorial já definido na literatura, o levantamento de dados dos processos minerários ativos no estado do Rio de Janeiro, o levantamento de dados

econômicos do setor, o levantamento preliminar das variedades comerciais produzidas no estado e, por fim, as conclusões e recomendações para ações futuras visando a melhor definição, principalmente técnica, desse setor mineral no estado como um todo.

1.1. Justificativa

A motivação para a realização deste trabalho vem da necessidade de se construir um material de referência acerca do cenário exploratório das rochas ornamentais e de revestimento no estado do Rio de Janeiro, uma vez que o setor produtivo de materiais agregados para construção civil constitui uma das atividades minerárias mais importantes para a economia do estado.

Apesar disso, existe pouco material informativo sobre o setor de rochas ornamentais no contexto do estado do Rio de Janeiro, ao contrário da vasta bibliografia disponível sobre esse mesmo setor no noroeste do estado. Esse fato é compreensível, já que é nessa região em que se concentra a principal atividade extrativa de rochas ornamentais e de revestimento, sobretudo pela ocorrência dos mármore, principalmente nos municípios de Italva, Cantagalo e Cambuci (MARGUERON, 1997).

Desse modo, buscou-se reunir dados quantitativos e qualitativos das atividades minerárias voltadas para esse setor em todo o estado do Rio de Janeiro com o intuito de construir um panorama do aproveitamento mineral que seja uma referência útil para os interesses públicos e privados, seja para a elaboração de políticas públicas, para investimento tecnológico no setor, para pesquisa acadêmica ou quaisquer outras atividades que eventualmente necessitarão de um conhecimento básico acerca dessa indústria mineral.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

De maneira mais abrangente, buscou-se com este trabalho fazer uma caracterização do setor mineral de rochas ornamentais e de revestimento no estado do Rio de Janeiro por meio do levantamento de dados bibliográficos de fontes diversas, desde acadêmicas até aquelas elaboradas por órgãos públicos e organizações privadas, além de dados referentes aos títulos minerários disponibilizados no Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE), ferramenta online desenvolvida e mantida pela Agência Nacional de Mineração (ANM), bem como dados econômicos obtidos dos painéis interativos da mesma autarquia.

2.2. Objetivos específicos

- Levantar dados dos títulos minerários referentes às rochas ornamentais e de revestimento a partir do SIGMINE.
- Filtrar os dados de modo a quantificar os regimes de aproveitamento mineral dessas substâncias, as fases dos processos minerários, bem como identificar potenciais processos possivelmente destinados à exploração de rochas ornamentais e de revestimento.
- Elaborar mapas que mostrem a distribuição e concentração dessas áreas em todo o estado do Rio de Janeiro.
- Levantar as variedades comerciais das rochas exploradas no estado.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração deste trabalho se deu pela utilização de recursos metodológicos bibliográficos, cujas fontes utilizadas foram relatórios sobre o setor mineral de rochas ornamentais e de revestimento, elaborados pela Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (ABIROCHAS) e por MONTANI, dentre outros autores, além de publicações acadêmicas diversas que abordam o tema em certo nível.

Além disso, a principal fonte de dados utilizada para a construção do trabalho foi a Agência Nacional de Mineração que, por meio do SIGMINE (figura 3.1), disponibiliza dados quantitativos e espaciais sobre as áreas alvo de estudo e prospecção mineral, e os painéis interativos para dados econômicos do setor mineral (figura 3.2). Foi feito, ainda, um levantamento das variedades comerciais exploradas no estado do Rio de Janeiro pelas empresas detentoras de concessão de lavra por meio de consulta à internet.



Figura 3.1: Tela inicial do Sistema de Informação Geográfica da Mineração.



Figura 3.2: Tela inicial do painel interativo do Anuário Mineral Brasileiro.

A partir desses dados, os quais são fornecidos de forma bruta, sem qualquer tipo de organização ou tratamento no portal da ANM, foi possível aplicar filtros específicos utilizando a tabela de atributos no *software* Excel objetivando a limitação dos dados para realizar uma análise não apenas quantitativa, mas qualitativa e capaz de caracterizar esse setor mineral, sobretudo no que se refere aos regimes de aproveitamento, a sua distribuição espacial no estado, o detalhamento das rochas exploradas e os entraves observados nesse setor no estado do Rio de Janeiro. Utilizou-se, também, para geração de mapas, o *software* QGis 3.20.3, cuja tela inicial pode ser observada na figura 3.3 abaixo.

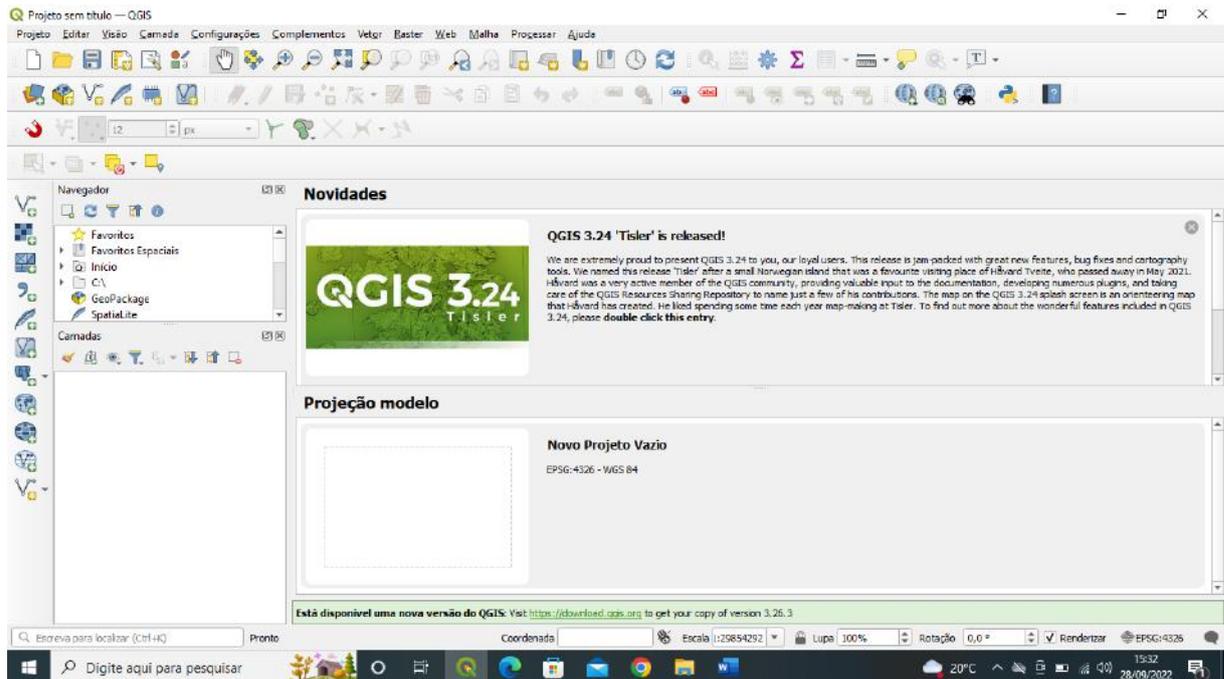


Figura 3.3: Tela inicial do software QGIS 3.20 Odense.

É importante destacar que a data de *download* do *shapefile* das áreas dos processos minerários do estado do Rio de Janeiro foi 28/09/2022, uma vez que esse arquivo é atualizado regularmente e, dessa forma, suas informações podem diferir daquelas utilizadas como referência para a elaboração deste trabalho.

4. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Este capítulo é dedicado à introdução e caracterização de conceitos básicos necessários ao entendimento do trabalho, uma vez que serão mencionados termos específicos do universo da mineração, sobretudo aqueles relativos ao procedimento para obtenção de títulos minerários.

4.1. Conceito básico de rocha ornamental e de revestimento

Segundo a norma ABNT NBR 15.012:2013, rocha ornamental é um “material pétreo natural, utilizado em revestimentos internos e externos, estruturas, elementos de composição arquitetônica, decoração, mobiliário e arte funerária”. Já o conceito de rocha de revestimento, é definido como “rocha ornamental submetida a diferentes graus ou tipos de beneficiamento, utilizada no revestimento de superfícies, especialmente pisos, paredes e fachadas” (ABNT, 2013). Esse material pétreo ao qual a norma se refere são rochas, que podem ser ígneas, sedimentares ou metamórficas. De maneira simplificada, o valor desse material é atribuído ao apelo estético dado pela variedade mineralógica da rocha, da sua estrutura, textura e aspectos tecnológicos para o seu beneficiamento.

4.2. Os regimes de aproveitamento mineral e as fases do processo minerário

De acordo com o artigo 2º do capítulo I do Código de Mineração (1996), são cinco os regimes de aproveitamento mineral: o regime de concessão, de autorização, de licenciamento, de permissão de lavra garimpeira e o regime de monopolização. Existe, ainda, o registro de extração, o qual, segundo a ANM:

É uma declaração fornecida pela ANM exclusivamente aos órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que permite a extração de substâncias de uso imediato na construção civil, para utilização somente em obras públicas, sendo proibida sua venda, lavra por terceiros ou transferência para empresas privadas.

Para efeitos de compreensão deste trabalho, ater-se-á na conceituação dos regimes de aproveitamento que se aplicam às substâncias objeto do estudo aqui proposto. Dessa forma, o procedimento que se segue para a obtenção de um título minerário inicia pelo Requerimento Eletrônico de Pesquisa Mineral, através do qual o minerador delimita a área de pesquisa de seu interesse e, caso ela não apresente interferência com outras áreas ou restrições ambientais, sociais ou bloqueios de qualquer natureza, o requerimento será aprovado em até 34 dias (Brasil, 2022).

Uma vez aprovado o requerimento, será outorgado o título autorizativo, o Alvará de Pesquisa, pelo Superintendente de Pesquisa e Recursos Minerais com sua publicação no Diário Oficial da União. Esse regime de aproveitamento mineral consiste na execução dos trabalhos de definição, avaliação e determinação da exequibilidade econômica da jazida. Esses trabalhos de pesquisa mineral, segundo o artigo 14 do capítulo II do código de mineração compreende:

Levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala conveniente, estudos dos afloramentos e suas correlações, levantamentos geofísicos e geoquímicos; aberturas de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens; e ensaios de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis, para obtenção de concentrados de acordo com as especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

O principal produto desses estudos, os quais devem respeitar o prazo de vigência do título autorizativo, que pode ser de 1 a 3 anos a depender das características de localização da área e da substância mineral, é o Relatório Final de Pesquisa (RFP). Esse documento deve apresentar todos os resultados dos trabalhos de pesquisa realizados na área sob requerimento, o que inclui dados sobre a geologia regional e local, os levantamentos geofísicos realizados, quando aplicável, trabalhos de sondagem, dados sobre recursos e reservas estimados, dentre outras informações relevantes à caracterização da área sob requerimento.

Uma vez analisado e aprovado o RFP por especialista em recursos minerais da ANM, o minerador estará apto a protocolizar o requerimento de concessão de lavra, o qual deve ser acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE). O PAE é um documento obrigatório, conforme os artigos 38 e 39 do código de mineração, que deve conter descrição sobre o método de mineração a ser empregado, os aspectos técnicos da lavra, o beneficiamento e transporte do minério, a viabilidade técnico-econômica do projeto, além da necessidade de apresentação dos planos de resgate e salvamento, de controle dos impactos ambientais na mineração e o plano de fechamento de mina, conforme as normas reguladoras de mineração.

Caso o PAE seja julgado satisfatório pela ANM, será expedido ofício ao titular da área solicitando a apresentação da Licença de Instalação, a qual deve ser emitida pelo órgão ambiental responsável, conforme a Resolução CONAMA nº 09/90. Dessa forma, a concessão de uma portaria de lavra deverá ser outorgada pelo Ministro de Minas e Energia ou pelo Diretor Geral da ANM, possibilitando ao minerador a obtenção da Licença de Operação junto ao órgão ambiental e, finalmente, o início das atividades de lavra da substância mineral.

Outro regime de aproveitamento mineral citado ao longo do trabalho é o licenciamento, ou registro de licença, que, segundo a ANM, sua emissão permite o aproveitamento de

substâncias minerais destinadas ao emprego imediato na construção civil em área máxima de 50 hectares.

É importante ressaltar que os regimes de aproveitamento supracitados, bem como seus procedimentos e requisitos para obtenção, estão apresentados de forma sintetizada, de modo apenas a contextualizar o leitor sobre o que se discute ao longo do trabalho. A exemplo disso, citam-se os casos não mencionados de recusa de documentos, sobrestamento de decisões acerca de algum relatório apresentado ou eventuais exigências que a ANM pode fazer.

5. CENÁRIO EXPLORATÓRIO DO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTO

Os principais agentes responsáveis pela produção de conhecimento científico acerca dos bens minerais existentes no Brasil são as instituições públicas, sobretudo o Serviço Geológico do Brasil, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), e os respectivos serviços geológicos dos estados, como o Departamento de Recursos Minerais (DRM), no Rio de Janeiro, além da Agência Nacional de Mineração (ANM), em menor grau, uma vez que a principal atividade dessa autarquia é a regulação das atividades minerárias do país.

Além desses, pode-se citar o meio acadêmico como um outro importante agente de desenvolvimento de pesquisas e, conseqüentemente, da promoção do avanço do conhecimento científico. No contexto do setor produtivo de rochas ornamentais, cita-se ainda a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), que criou, em 2013, o Projeto Renascer, o qual, segundo informação do próprio site da federação, tem o propósito de alavancar e criar oportunidades para o setor de rochas ornamentais no Estado do Rio de Janeiro, propondo a criação de um conglomerado financeiro para formar uma macroempresa, unindo as áreas de mineração, serraria e marmoraria com foco na exportação.

Essa iniciativa teve como motivação a perda de competitividade do setor no estado do Rio de Janeiro para outros estados brasileiros e, portanto, buscava retomar essa competitividade por meio da agregação de valor à rocha ornamental. Além da FIRJAN, outra entidade relevante para o setor de rochas ornamentais é a ABIROCHAS, a qual reúne como membros todas as empresas atuantes nesse setor, além dos sindicatos e associações que as representam.

Embora haja essa variedade de instituições que, em algum nível, desempenham atividades voltadas para o aprimoramento do conhecimento sobre o setor de rochas ornamentais, na realidade, há pouca produção científica voltada especificamente para esse setor no estado do Rio de Janeiro. Em contrapartida, há uma grande quantidade de produções científicas voltadas para a região norte/noroeste do estado do Rio de Janeiro, o que se explica pela maior potencialidade para a exploração de rochas ornamentais, sobretudo os mármore.

No entanto, como é de interesse desse trabalho de conclusão de curso, buscar-se-á reunir, consolidar e interpretar dados da mineração para esse setor em todo o estado do Rio de Janeiro, uma vez que a ocorrência de rochas com potencial para ornamentação e revestimento não está limitada a uma região específica do estado. Desse modo, a seguir serão abordados dados e informações já obtidos e analisados sobre o setor nas esferas mundial e nacional, de modo a estabelecer um cenário geral prévio do setor que servirá como base para entender a sua

evolução e seu panorama mineral atual no contexto do estado do Rio de Janeiro, que é o principal objetivo deste trabalho.

5.1. Contextualização do cenário mundial do setor produtivo de rochas ornamentais e de revestimento

Segundo Montani (2021), embora no cenário internacional o setor de rochas tenha apresentado uma tendência de queda em função da recessão econômica e da pandemia, observou-se que, em alguns países, houve um crescimento desse setor e, em outros, forte retrocesso ou estagnação. Isso indica que, a despeito da tendência geral nos indicadores econômicos desse setor, as particularidades de cada país influenciam em sua resposta e capacidade de reação às crises globais.

Conclui-se, portanto, a partir da avaliação de dados de produção e atividade comercial internacional, que a dinâmica desse setor em cada país varia conforme as políticas públicas empregadas e, conseqüentemente, os investimentos na produção tanto no que se refere à exportação quanto à importação.

A Turquia é um dos exemplos mais notáveis de desenvolvimento a longo prazo no que se refere à exportação de rochas ornamentais, tendo esse país atingido a segunda posição dentre os exportadores. Além da Turquia, a China, o Brasil e a Grécia também apresentaram bons resultados. A China atingiu a primeira posição na importação em números absolutos, seguida pelos EUA, Coreia do Sul e Arábia Saudita (quadro 5.1). Esse desempenho da China evidencia sua capacidade de atuar decisivamente ora na estagnação ora na liderança no comércio mundial de rochas, dado que o país aparece tanto no ranking de importação quanto de exportação.

Quadro 5.1: Intercâmbio de rochas de longo período (000 toneladas).

INTERC.	PRINCIPAIS PAÍSES	ANOS			ÍNDICE/2000	
		2000	2019	2020	2019	2020
EXPORTAÇÃO	TURQUIA	658	7.215	6.548	1096.5	1004.9
	MACEDÔNIA	31	210	48	677.4	154.8
	GRÉCIA	331	1.097	882	331.4	266.5
	CHINA	4.095	9.653	7.773	235.7	189.8

	BRASIL	1.084	2.087	2.062	192.5	190.2
	PORTUGAL	1.217	2.220	1.784	182.4	146.6
IMPORTAÇÃO	CHINA	4.741	13.603	11.894	286.8	250.9
	COREIA DO SUL	452	3.032	2.671	670.8	590.9
	REINO UNIDO	341	1.270	1.175	372.4	344.6
	ARÁBIA SAUDITA	462	1.277	1.345	276.4	291.1
	EUA	1.815	4.109	3.752	226.4	206.7
	POLÔNIA	297	506	461	170.4	155.2

Fonte: MONTANI, 2021.

Os três primeiros colocados no *ranking* de exportação, considerando o desenvolvimento a longo prazo, são: a região do Egeu e dos Balcãs, juntamente com a Turquia, e a Grécia, em menor grau. Em contrapartida, países como a Espanha e a Itália, principalmente, apresentaram queda nos números absolutos. A Finlândia, a África do Sul e a Croácia apresentaram os percentuais negativos mais elevados, com destaque para a Argentina que confirmou o cancelamento substancial de suas atividades comerciais (Quadro 5.2).

Quadro 5.2: Intercâmbio de rochas de longo período (000 toneladas).

INTERC.	ÚLTIMOS PAÍSES	ANOS			ÍNDICE	
		2000	2019	2020	2019	2020
EXPORTAÇÃO	ESPAÑA	2.028	1.865	1.732	91.8	85.4
	ITÁLIA	4.635	2.524	2.023	69.4	55.7
	FINLÂNDIA	340	171	146	50.3	42.9
	ÁFRICA DO SUL	960	337	339	35.1	35.3
	CROÁCIA	519	165	106	31.8	20.4
	ARGENTINA	47	1	1	2.1	2.1

IMPORTAÇÃO	ALEMANHA	2.233	1.889	1.803	84.6	80.7
	SINGAPURA	184	115	100	70.1	54.3
	TAIWAN	1.471	882	1.183	60.0	80.4
	ITÁLIA	2.359	940	1.029	39.8	43.6
	JAPÃO	1.738	604	503	34.8	28.9
	HONG KONG	447	104	126	23.3	28.2

Fonte: MONTANI, 2021.

Novamente, a Itália apresentou a maior regressão em números absolutos, desta vez nas importações, sendo superada apenas pelo Japão e Hong Kong, onde razões políticas tiveram maior influência nesses resultados. Com isso, observa-se que os fatores geográficos ou de infraestrutura não são completamente determinantes para a variação na reatividade de cada país frente às crises que abalam o comércio internacional, mas sim a adoção de determinadas estratégias de intervenção pública.

Apesar da crise nas exportações, em resumo, algumas nações apresentaram bom desempenho, como no caso da China e Taiwan, principalmente, e subordinadamente, a Holanda e a Suíça. No setor de rochas, destaca-se o desempenho positivo significativo comparativamente ao balanço global da China, Índia, Turquia, África do Sul, Bélgica e dos Países Baixos, como pode ser observado no quadro abaixo.

Quadro 5.3: Exportação dos países líderes (2019-2020) e variação total *versus* do setor de rochas.

PAÍSES	TOTAL EXPORTAÇÃO (MILHÕES DE USD)		±Δ% ('20:'19)	
	2019	2020	TOTAL	ROCHAS
CHINA	2.498.570	2.590.608	+3.7	+8.4
EUA	1.645.174	1.431.406	-13.0	-6.9
ALEMANHA	1.486.877	1.377.152	-7.3	-11.4
JAPÃO	705.842	641.441	-9.1	-20.0
ITÁLIA	532.684	496.123	-6.9	-9.2
FRANÇA	555.100	476.080	-14.2	-14.5
PAÍSES BAIXOS	450.920	460.704	+2.2	+7.5
BÉLGICA	445.214	419.892	-5.7	+4.4
REINO UNIDO	468.322	401.923	-14.2	-25.0
CANADÁ	446.562	390.751	-12.5	-18.5
TAIWAN	329.512	347.195	+5.4	-16.7
RÚSSIA	422.777	335.470	-20.7	-16.0
SUÍÇA	314.105	318.994	+1.6	-12.5
ESPAÑA	337.215	306.997	-9.0	-5.0
ÍNDIA	323.251	275.600	-14.7	+6.2
BRASIL	223.999	209.817	-6.3	-2.5
TURQUIA	171.098	169.482	-0.9	+7.2
ÁFRICA DO SUL	90.419	86.115	-4.8	+11.5
PORTUGAL	67.064	61.510	-8.3	-10.3
GRÉCIA	37.885	35.094	-7.4	-11.9

Fonte: MONTANI, 2021.

De maneira geral, foi observado um domínio asiático tanto na produção quanto no consumo, ao contrário da Itália, que sofreu com a exportação e importação tanto no médio quanto no longo prazo, sem falar do consumo doméstico que está cada vez mais condicionado pela estagnação do setor construtivo. Essa configuração mostra que a inversão de tendência do mercado em países líderes está sempre à espreita, independentemente da emergência sanitária, evidenciando casos em que se faz necessária a atuação governamental adequada, ou também, supranacional, em alguns casos.

Além disso, como foi apontado por MONTANI (2020):

“o crescimento do comércio internacional ou seu declínio às vezes marcado depende de vários fatores: primeiro, da tendência de demanda nos países, da tendência das respectivas atividades de construção, da composição demográfica, da renda nacional, do papel dos competidores, sem contar as estratégias ambientais e a legislação das pedreiras”.

Como projeção futura, desconsiderando a intervenção de eventuais fatores negativos no ciclo econômico, pode-se esperar que, em 2025, o volume líquido de disponibilidade esteja em torno de 110 Mt (Quadro 5.4) e que o consumo finalmente exceda dois bilhões de m² (Quadro 5.5), com um crescimento de quatro vezes pelos próximos 30 anos e efeitos proporcionais no comércio (MONTANI, 2021) (Quadro 5.6).

Quadro 5.4: Previsão do desenvolvimento mundial da produção de rochas.

ANOS	PRODUÇÃO (000 toneladas)			Índice (2000=100)
	Bruta	Rejeito	Líquida	
1996	46.500	19.070	27.430	77.9
1997	49.500	20.300	29.200	83.0
1998	51.000	20.910	30.090	85.4
1999	54.500	22.345	32.155	91.3
2000	59.650	24.450	35.200	100.0
2001	65.000	26.650	38.350	108.9
2002	67.500	27.675	39.825	113.1
2003	75.000	30.750	44.250	125.7
2004	81.250	33.300	47.950	136.2
2005	85.250	34.950	50.300	142.9
2006	92.750	38.000	54.750	155.6
2007	103.500	42.500	61.000	173.3
2008	105.000	43.000	62.000	176.1
2009	104.500	42.850	61.650	175.1
2010	111.500	45.715	65.785	186.9
2011	116.000	47.560	68.440	194.4
2012	123.500	50.630	72.870	207.0
2013	130.000	53.300	76.700	217.9
2014	136.500	56.000	80.500	228.7
2015	140.000	57.400	82.600	234.7

2016	145.000	59.400	85.600	243.2
2017	152.000	62.300	89.700	254.8
2018	153.000	62.750	90.250	256.4
2019	154.500	63.350	91.150	258.9
2020	155.000	63.550	91.450	259.8

2025	184.500	75.650	108.850	309.2
------	---------	--------	---------	-------

Fonte: MONTANI, 2021.

Quadro 5.5: Previsão do desenvolvimento mundial do uso de rochas.

ANOS	USOS		
	TONELADAS (1)	MILHÕES M ² (1)	ÍNDICE (2)
1996	27.430	507,5	100.0
1997	29.200	540,2	106.4
1998	30.090	556,7	109.7
1999	32.160	595,0	117.2
2000	35.190	651,0	128.3
2001	38.350	709,5	139.8
2002	39.820	736,7	145.2
2003	44.250	818,6	161.3
2004	47.900	886,3	174.6
2005	50.300	930,5	183.3
2006	54.720	1.012,3	199.5
2007	61.060	1.129,7	222.6
2008	61.950	1.146,1	225.8
2009	61.620	1.140,0	224.6
2010	65.780	1.217,0	239.8
2011	68.380	1.265,0	249.3
2012	72.970	1.350,0	266.0
2013	76.750	1.420,0	279.8
2014	80.540	1.490,0	293.6
2015	82.600	1.528,0	301.0

2016	85.540	1.582,5	311.8
2017	89.680	1.659,0	326.9
2018	90.270	1.670,0	329.0
2019	91.080	1.685,0	332.0
2020	91.350	1.690,0	333.0

2025	108.920	2.015,0	397.7
------	---------	---------	-------

Fonte: MONTANI, 2021.

(1): Espessura convencional de cm. 2.

(2): Taxa de crescimento igual a 3%.

Quadro 5.6: Previsão do desenvolvimento mundial do intercâmbio de rochas (quantidade).

ANOS	BRUTA (000 toneladas)	PROCESSADA (000 ton.)	TOTAL (000 ton.)	ÍNDICE (1994=100)	VARIAÇÃO MÉDIA (anualmente)
1994	7.746	7.337	15.083	100.0	-
2005	16.531	19.527	36.058	239.1	12.6
2011	24.757	24.793	49.550	328.5	6.2
2012	27.166	24.702	51.868	343.8	4.7
2013	28.106	25.234	53.340	353.6	2.8
2014	29.527	27.411	56.938	377.5	6.7
2015	26.570	26.453	53.023	351.5	-6.9
2016	26.336	27.209	53.545	355.0	1.0
2017	31.080	26.889	57.969	384.3	8.3
2018	30.170	26.271	56.441	374.2	-2.6
2019	29.332	26.683	56.015	371.4	-0.8
2020	27.562	23.868	51.430	341.0	-8.2

2025 (1)	34.610	31.490	66.100	438.2	(3.0)
----------	--------	--------	--------	-------	-------

Fonte: MONTANI, 2021.

(1): Previsão com base na participação da Covid em 2019.

5.2. Contextualização do cenário nacional do setor produtivo de rochas ornamentais e de revestimento

Segundo Chiodi Filho (2021), o aumento das exportações brasileiras no setor de rochas ornamentais foi responsável pelo adensamento das atividades em todos os segmentos da cadeia produtiva desse setor. Com isso, tornou-se notória a evolução quali-quantitativa do setor caracterizada pela modificação do perfil de exportação, com o aumento da comercialização de produtos com maior valor agregado, como chapas polidas de granito e produtos acabados de ardósias e quartzitos. A evolução quantitativa das exportações, por sua vez, foi impulsionada pela venda de chapas polidas para os Estados Unidos e de blocos para a China, resultando num salto de 900 mil toneladas em 1997 para 2,5 megatoneladas comercializadas em 2007.

Frente a essa necessidade de atendimento à demanda internacional, a produção nacional se tornou contínua, com destaque para as rochas exóticas, colocando o Brasil numa posição de destaque devido à geodiversidade de suas rochas (Chiodi Filho, 2021). Dessa forma, o país ocupava, em 2006, a quinta posição no *ranking* mundial de importação e exportação de rochas ornamentais e de revestimento, superando países europeus tradicionais nesse setor.

Essa realidade se alinha aos resultados do XXXII relatório mundial de mármore e pedras do mundo, dada a mudança no perfil mundial desse setor caracterizada pela descentralização das atividades de lavra e beneficiamento dos países europeus, historicamente líderes como a Itália, para países como a China, a Índia, a Turquia e o Brasil, como pode ser observado nas figuras 5.1 e 5.2 abaixo.

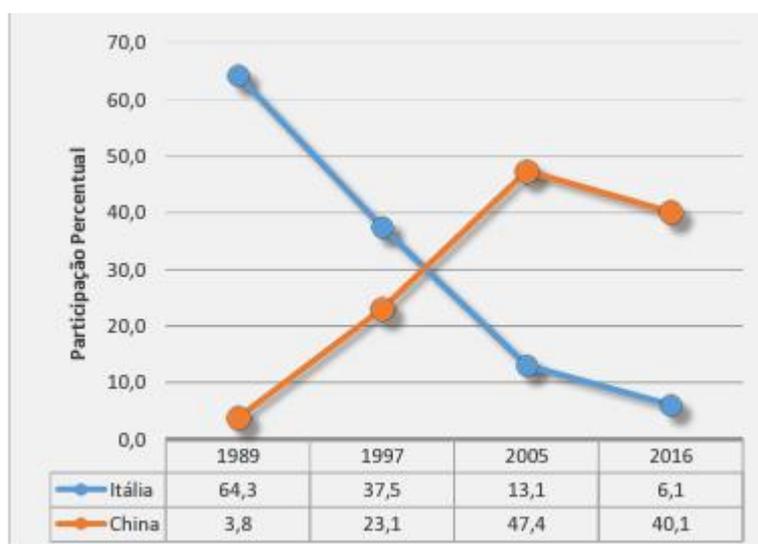


Figura 5.1: Histórico da participação da China e Itália no mercado internacional de rochas processadas especiais. Fonte: Chiodi Filho (2018).

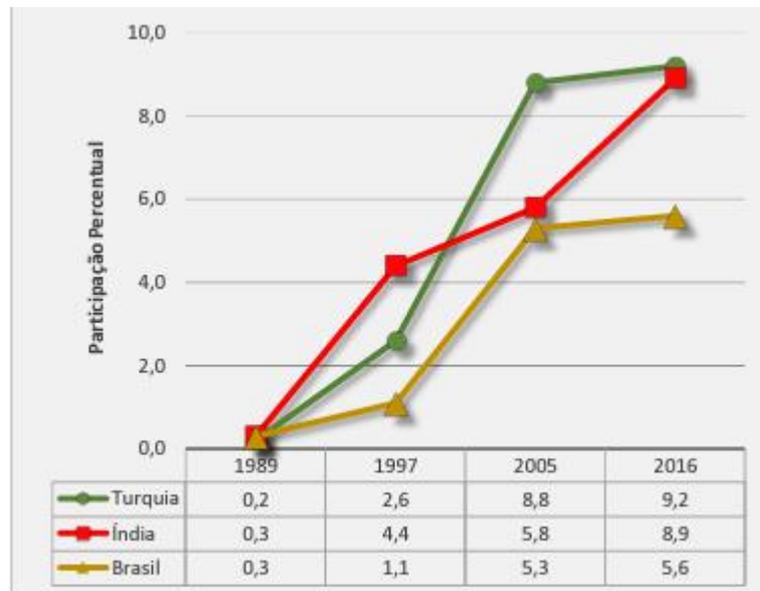


Figura 5.2: Histórico da participação da Turquia, Índia e Brasil no mercado internacional de rochas processadas especiais. Fonte: Chiodi Filho (2018).

Assim como qualquer outra atividade comercial, o setor mineral de rochas ornamentais e de revestimento também é dinâmico e sensível às perturbações externas. Com isso, cita-se a crise imobiliária ocorrida nos EUA, a partir de 2008, e a crise econômica mundial em 2009 como eventos externos que causaram a diminuição da produção e, principalmente, das exportações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento. Por outro lado, o expressivo aquecimento do mercado imobiliário brasileiro a partir de 2008 e, sobretudo, em 2009, o colocou no radar dos principais fornecedores de rochas de revestimento.

Segundo dados recentes compilados por Chiodi Filho (2021), dentre os 135 países para os quais o Brasil exportou rochas ornamentais em 2020, os três principais foram os EUA, a China e a Itália (figura 5.3), respectivamente.

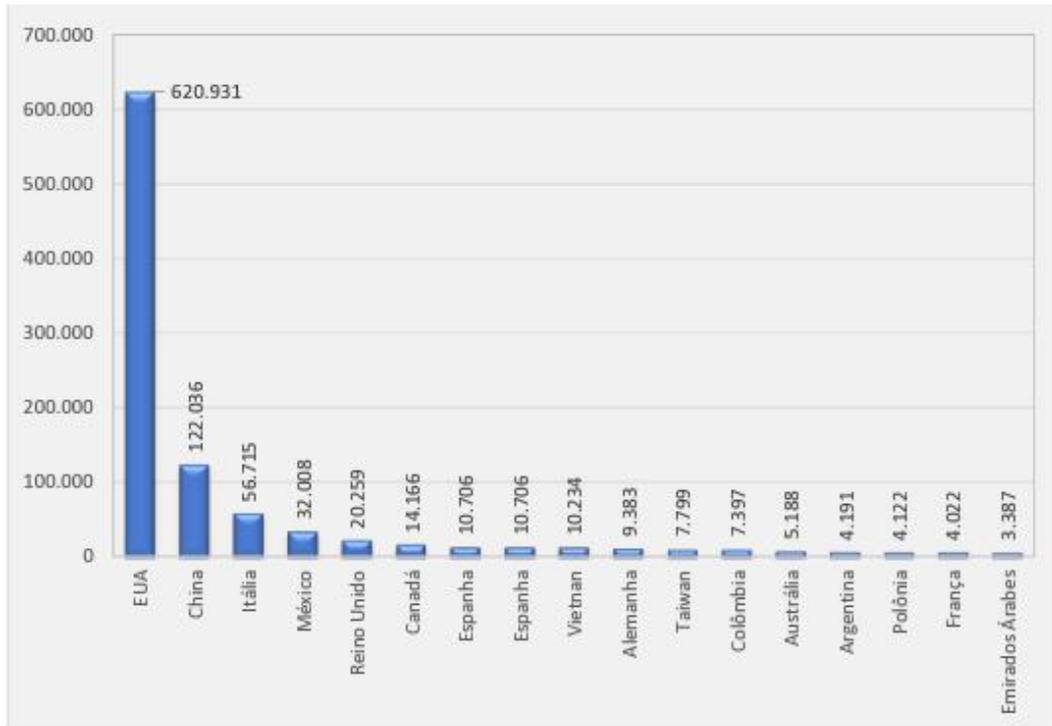


Figura 5.3: Exportações brasileiras por país de destino em 2020 (US\$ 1.000). Fonte: Chiodi Filho (2021).

No que se refere aos principais estados brasileiros exportadores, destaca-se o Espírito Santo, cujo faturamento perfaz 82,5% do total, Minas Gerais, Ceará e Bahia como os únicos com faturamento superior a US\$ 10 Milhões dentre os 16 estados exportadores no ano de 2020 (figura 5.4).

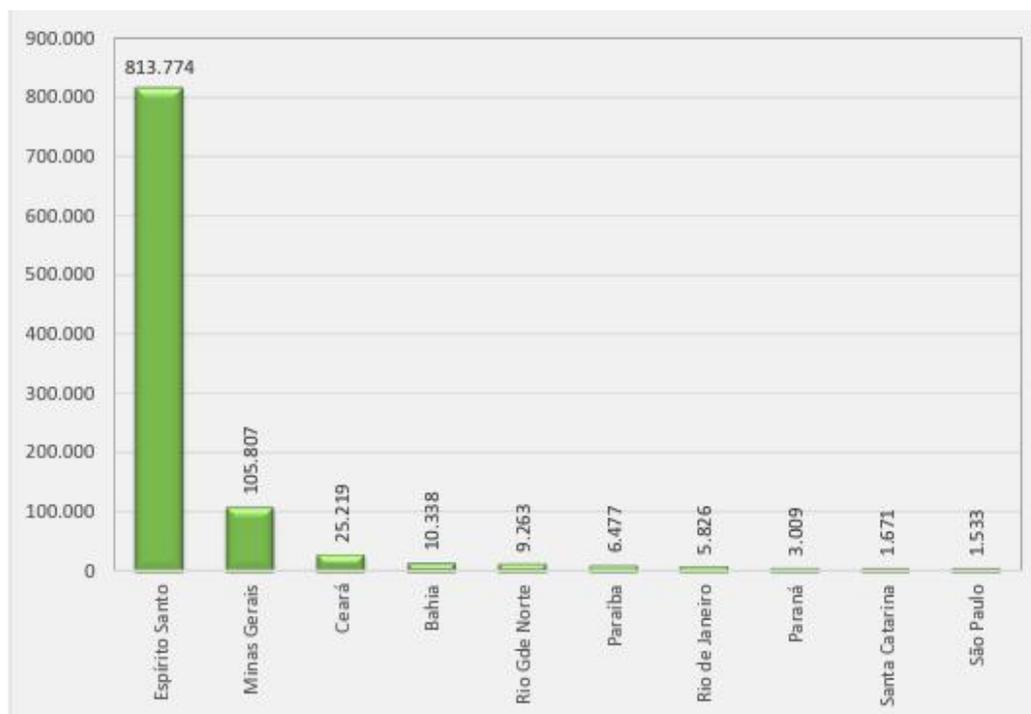


Figura 5.4: Principais estados exportadores em 2020 (US\$ 1.000). Fonte: Chiodi Filho (2021).

Esses dados evidenciam a hegemonia do Espírito Santo no setor de rochas ornamentais, o que se traduz na vasta bibliografia disponível sobre as rochas do estado. No entanto, é necessário considerar a importância desse setor para o desenvolvimento socioeconômico do estado no qual as atividades são desempenhadas, não somente sua expressividade no cenário nacional.

Dessa forma, faz-se necessário caracterizar o perfil setorial no Brasil de modo a compreender a dinâmica da estrutura produtiva e comercial, o segmento das empresas que atuam nessa indústria e os empregos a elas associadas, que são fatores que envolvem diferentes *stakeholders* e, conseqüentemente, influenciam os setores econômico, social e cultural, a depender do tipo de correlação estabelecida entre a atividade minerária e seu impacto na sociedade.

Segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro (AMB, 2022), a mineração de rochas ornamentais no Brasil é feita, majoritariamente, por micro e pequenas empresas. As marmorarias perfazem 60% do total de empresas operantes no setor de rochas, com número estimado de 6.000 empresas e 60.000 empregos associados (Chiodi Filho, 2021). Em seguida, citam-se os segmentos de beneficiamento e lavra como os outros mais expressivos seguidos das marmorarias (quadros 5.7 e 5.8).

Quadro 5.7: Empresas por segmento do setor de rochas operantes no Brasil em 2020.

Segmento	Nº estimado de empresas	Participação
Marmoraria	6.000	60%
Beneficiamento	2.000	20%
Lavra	1.000	10%
Exportadoras	400	4%
Serviços	400	4%
Depósitos de chapas	100	1%
Indústrias de máquinas, equipamentos e insumos	100	1%
Total	10.000	100%

Fonte: Chiodi Filho (2021).

Quadro 5.8: Distribuição dos empregos por ramo de atividade na cadeia produtiva do setor de rochas ornamentais em 2020.

Segmento	Nº estimado de empregos	Participação
Marmoraria	60.000	50%
Beneficiamento	30.000	25%
Lavra	20.000	17%
Ensino e Serviços	4.000	3,5%
Exportadoras	2.000	1,5%
Indústrias de máquinas, equipamentos e insumos	2.000	2%
Depósitos de chapas	1.600	1%
Total	120.000	100%

Fonte: Chiodi Filho (2021).

No que concerne à estrutura da cadeia produtiva do setor, observa-se uma maior complexidade no caso das rochas de processamento especial (figura 5.5) frente às rochas de processamento simples (figura 5.6), fato que está diretamente relacionado aos dados do perfil tecnológico e à capacidade de serragem por estado em que, novamente, destaca-se o Espírito Santo.

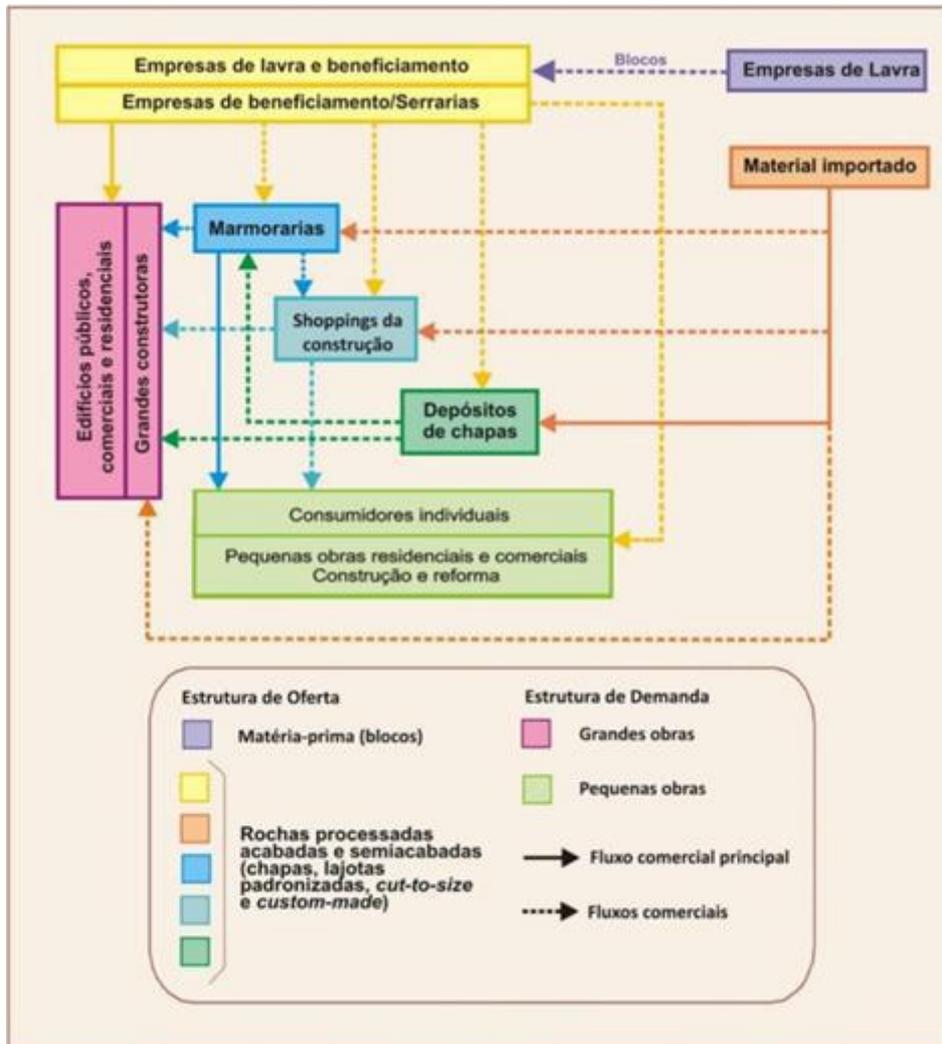


Figura 5.5: Fluxograma esquemático da cadeia produtiva do setor referente a rochas de processamento especial. Fonte: Chiodi Filho (2021).

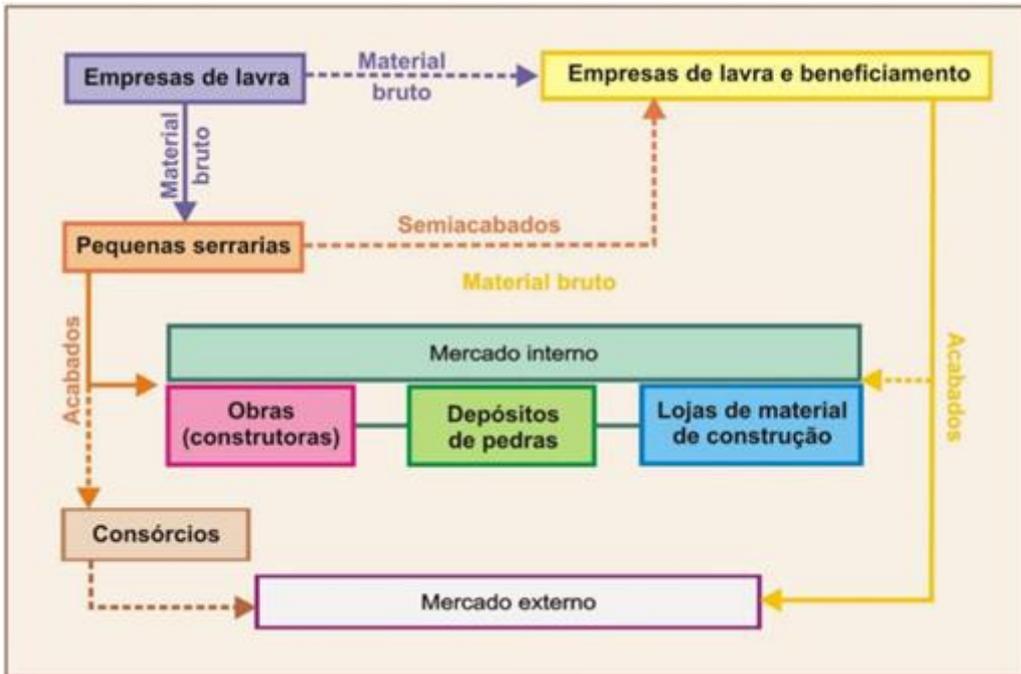


Figura 5.6: Fluxograma esquemático da cadeia produtiva do setor referente a rochas de processamento simples. Fonte: Chiodi Filho (2021).

Segundo Chiodi Filho (2021), a capacidade anual de serragem e polimento de chapas brasileira é de 90 Mm² referente aos produtos de processamento especial e 50 Mm² dos de processamento simples. As rochas de processamento especial são aquelas obtidas principalmente na forma de blocos e, as de processamento simples, são as que possuem planos naturais de fraqueza, como as ardósias, os quartzitos e gnaisses foliados, calcários e basaltos plaqueados etc. (Chiodi Filho, 2021).

Em face aos dados apresentados no quadro 5.9, fica claro o predomínio da utilização dos teares multilâmina e multifio como tecnologia de beneficiamento das rochas ornamentais no Brasil, em detrimento ao equipamento de talha-blocos multidisco, o qual possui pouca expressividade no perfil tecnológico empregado no país. Em contrapartida, o emprego desse maquinário no Brasil deverá ser ampliado, uma vez que haja o aumento das exportações brasileiras de materiais acabados (Chiodi Filho, 2021).

Quadro 5.9: Perfil tecnológico e capacidade instalada do parque brasileiro de serragem de chapas em 2020.

UF	Teares Multilâmina de Aço Operantes	Teares Multifio Diamantados	Teares Multilâmina Diamantados	Talha-Blocos Multidisco	Capacidade de Serragem (10 ⁶ m ² /ano)
Espírito Santo	300	330	16	6	70,0 (78%)
São Paulo	5	6	-	-	
Rio de Janeiro	6	4	-	-	
Paraná	4	2	1	-	
Minas Gerais	7	1	4	-	
Rio Grande do Sul	8	2	-	-	
Bahia	14	2	25	6	
Ceará	15	6	-	6	
Pernambuco	4	1	-	-	
Santa Catarina	4	5	-	-	
Alagoas	6	-	-	-	
Pará	2	-	-	-	
Paraíba	7	1	-	2	
Goiás	3	-	-	-	
Rio Grande do Norte	5	-	1	2	
Sergipe	2	-	3	-	
Mato Grosso	3	-	-	-	
Rondônia	5	-	-	1	
Roraima	2	-	-	-	
Total	400	360	50	23	

Capacidade de Serragem (10 ⁶ m ² /ano)	25,0	68,0	5,0	2,0	90,0 (100%)
--	------	------	-----	-----	-------------

Fonte: Chiodi Filho (2021).

Quanto à produção brasileira de rochas ornamentais e de revestimento, há pelo menos 1.500 frentes de lavra à céu aberto ativas resultando em mais de 1.200 variedades comerciais de rochas para utilização no mercado nacional e internacional (Chiodi Filho, 2021). De maneira geral, essas rochas são, predominantemente, granitos e outras rochas silicáticas, seguidos dos mármore, travertinos, quartzitos, ardósias e outras rochas (quadro 5.10), conforme foi estimado pela ABIROCHAS em 2020, totalizando 9,0 Mt, volume similar aos dos dois anos anteriores.

Quadro 5.10: Produção em Mt por tipo de rocha.

Tipo de Rocha	Produção (Mt)	Participação
Granito e similares	4,0	45%
Mármore e Travertino	2,3	25%
Quartzito Maciço	1,5	16%
Ardósia	0,4	5%
Quartzito Foliado	0,2	2%
Pedra Miracema	0,2	2%
Outros (Basalto, Pedra Cariri, Pedra-Sabão, Pedra Morisca etc.)	0,4	5%
Total estimado	9,0	100%

Fonte: Chiodi Filho (2021).

A produção por estado (quadro 5.11), não surpreendentemente, é liderada pelo Espírito Santo, que foi de 2.800.000 toneladas em 2019, de granitos e mármore. Seguidos dele, aparecem Minas Gerais, Bahia e Ceará, respectivamente, como os únicos estados com produção em toneladas superior a 1.000.000 naquele ano (Chiodi Filho, 2021).

Quadro 5.11: Produção, em toneladas, por estado e tipo de rocha.

Região	UF	Produção (t)	Tipo de Rocha
Sudeste	Espírito Santo	2.800.000	Granito e mármore
	Minas Gerais	1.800.000	Granito, pegmatito, ardósia, quartzito foliado, quartzito maciço, pedra-sabão, pedra-talco, serpentinito, mármore e basalto
	Rio de Janeiro	200.000	Granito, mármore e pedra Paduana (gnaisse)
	São Paulo	80.000	Granito, quartzito foliado
Sul	Paraná	200.000	Granito e mármore
	Rio Grande do Sul	140.000	Basalto e granito
	Santa Catarina	120.000	Granito, ardósia e mármore
Centro-Oeste	Goiás	200.000	Granito, quartzito foliado, serpentinito
	Mato Grosso	50.000	Granito
	Mato Grosso do Sul	60.000	Granito e mármore
Nordeste	Bahia	1.200.000	Granito, pegmatito, mármore, travertino, arenito e quartzito maciço
	Ceará	1.000.000	Granito, pegmatito, <i>limestones</i> e pedra Cariri (calcário plaqueado)
	Paraíba	460.000	Granito e conglomerado
	Pernambuco	150.000	Granito e quartzito
	Alagoas	160.000	Granito
	Rio Grande do Norte	200.000	Mármore e granito
	Piauí	100.000	Pedra Morisca (arenito arcoseano) e ardósia
Norte	Rondônia	20.000	Granito
	Roraima	20.000	Granito e anortosito
	Pará	30.000	Granito
	Tocantins	10.000	Granito, chert (quartzito), serpetinito
Total Brasil		9.000.000	

Fonte: Chiodi Filho (2021).

Embora menos expressiva, a produção pelo estado do Rio de Janeiro, de 200.000 toneladas, supera em mais de duas vezes a produção do estado de São Paulo, comparativamente no contexto do sudeste do Brasil, sendo superior também à produção de diversos outros estados. Dessa forma, é necessário investir em mais conhecimento sobre essa indústria no estado do RJ, já que outros estados, como Rondônia, que possui uma produção dez vezes inferior, já possui um trabalho sobre o panorama de suas rochas ornamentais publicado pela CPRM em 2015, ao passo que essa indústria no estado do Rio de Janeiro ainda não foi objeto de estudo por uma entidade pública.

Chiodi Filho (2021), a partir dos dados de produção, exportação e importação obtidos, elaborou dois quadros que sintetizam o consumo interno aparente brasileiro de rochas ornamentais e de revestimento, bem como a sua distribuição regional, as quais podem ser vistas abaixo.

Quadro 5.12: Consumo interno por tipo de rocha.

Tipo de Rocha	Consumo (10 ⁶ m ² equivalentes)*	Participação (%)
Granito	30,0	44,0
Mármore e Travertino	21,0	31,0
Ardósia	4,5	6,8
Quartzitos maciço e foliado	5,3	7,9
Outros	3,9	5,9
Mármore importados	1,1	1,7
Aglomerados importados	1,8	2,7
Total estimado	67,6	100
(*) Chapas com 2 cm de espessura equivalente.		

Fonte: Chiodi Filho (2021).

Os granitos correspondem a 44% do total de rochas consumidas no mercado interno, o que já era esperado, dado seu predomínio na produção brasileira, que perfaz praticamente metade do total. Soma-se a isso a sua ocorrência em todo o território brasileiro, fato condicionado pela geologia do país e a ocorrência dos maciços cristalinos. Quanto ao consumo

por região, destaca-se o sudeste, responsável por 67% do total, dos quais 45% são referentes ao estado de São Paulo.

Quadro 5.13: Consumo interno aparente de rochas ornamentais no Brasil, por estados e regiões em 2020.

UF/Região	Consumo (10^6 m ² equivalentes) *	Participação (%)
São Paulo	30,4	45,0
Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais	14,9	22,0
Região Sul	9,5	14,0
Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste	12,8	19,0
Total estimado	67,6	100
*Chapas com 2 cm de espessura equivalente		

Fonte: Chiodi Filho (2021).

6. LEVANTAMENTO DE DADOS REFERENTES AOS TÍTULOS MINERÁRIOS

A partir do *shapefile* baixado do portal SIGMINE, verificou-se a existência de 6117 processos minerário ativos no estado do Rio de Janeiro. Desses, 621 têm seu uso classificado como para revestimento. No entanto, há outras classificações para o uso das substâncias minerais que podem englobar rochas ornamentais e de revestimento, mas que são denominadas diferentemente, como: “construção civil”, “pedra de talhe” e “uso industrial”. Além disso, há processos cuja finalidade de uso do minério não foi informada.

Quanto às rochas definidas como para construção civil, filtrou-se a substância mineral excluindo areia, argila, saibro e quartzo, restando, dessa forma, apenas gnaisses e granitos, que são rochas que poderiam ter o revestimento ou ornamentação como finalidades. Os processos cuja informação disponível sobre a finalidade da substância mineral é “dado não cadastrado” também carece do dado sobre o tipo de substância objeto de estudo daquela área. Dessa forma, não foi possível filtrar esses processos utilizando esse critério.

Em vista disso, de maneira a tornar organizados os dados preliminares obtidos a partir do *shapefile* e da tabela de atributos, bem como o tratamento e busca de dados feitos posteriormente, dividiu-se os capítulos conforme o critério inicial básico utilizado para tal, ou seja, a finalidade da substância mineral objeto do processo minerário utilizando os termos da maneira como constam na tabela de atributos do *shapefile* disponibilizado no SIGMINE da ANM, que são: “construção civil”, “não informado”, “pedra de talhe”, “dado não cadastrado”, “revestimento” e “industrial”.

6.1. Dado sobre o uso da substância não cadastrado

Há 124 processos minerários cuja informação sobre a substância mineral e a sua finalidade não está cadastrada (gráfico 6.1).

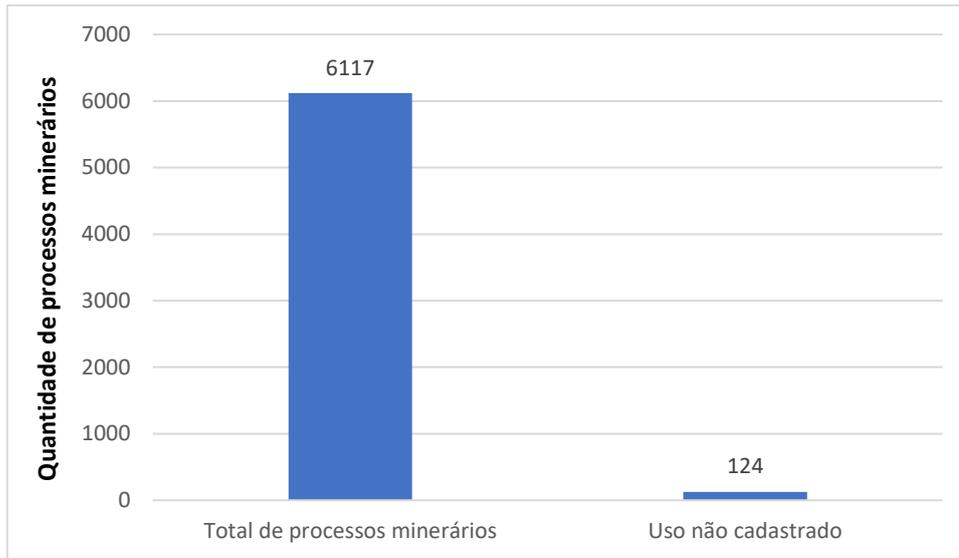


Gráfico 6.1: Comparação entre a quantidade total de processos minerários ativos no estado do Rio de Janeiro e a quantidade de processos cuja finalidade da substância mineral não foi cadastrada.

Desses, 118 estão na fase de disponibilidade e seis na fase de concessão de lavra (Gráfico 6.2).

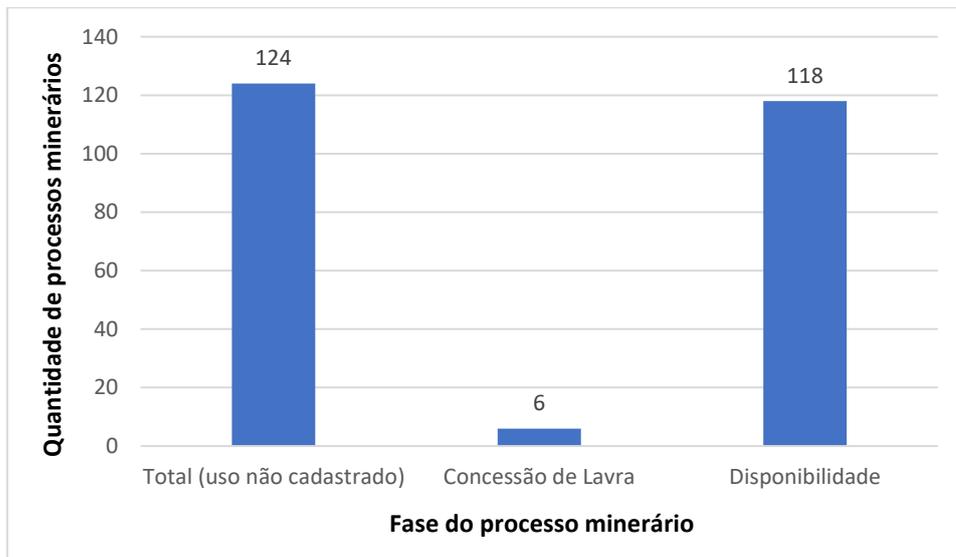


Gráfico 6.2: Quantidade de processos minerários por fase, cujo uso da substância mineral não foi cadastrado.

Quatro dos seis processos que estão na fase de concessão de lavra solicitaram grupamento mineiro, o qual foi autorizado em 1974. Esse procedimento, segundo o Código de Mineração:

É a reunião, em uma só unidade de mineração, de duas ou mais concessões de lavra de um mesmo titular e da mesma substância mineral, em áreas de um mesmo jazimento ou zona mineralizada com base no Art. 53 do Código de Mineração e Art. 37 do Decreto 9406/2018.

Os dois outros processos dessa fase possuem o mesmo titular e protocolizaram o plano de fechamento de mina em 2022. Pode-se inferir, dos 118 processos em disponibilidade, que eles apresentaram, de maneira geral, algum entrave durante o procedimento de aproveitamento mineral, uma vez que, segundo a ANM (2020):

Disponibilidade de Áreas é um procedimento, conduzido pela Agência Nacional de Mineração – ANM, que objetiva selecionar interessados em dar seguimento a projetos minerários que já haviam sido outorgados a terceiros, mas retornaram à carteira ANM por algum motivo como, por exemplo, indeferimento de requerimento, caducidade de título, abandono da jazida ou mina, desistência e renúncia ao direito minerário.

Embora a informação sobre a substância mineral objeto desses processos minerários não esteja disponível, pelo menos não daqueles que ainda não foram colocados em leilão nas rodadas de disponibilidade, essas áreas podem apresentar potencial para exploração mineral e atrair investidores para o setor. Em vista disso, fica clara a necessidade de se realizar um estudo de viabilidade técnico-econômica dessas áreas, atribuição do titular original da área, mas que, por motivos diversos, pode ter realizado um levantamento geológico e econômico deficiente dela ou, ainda, ela pode não ter apresentado viabilidade exploratória.

Apesar disso, urge a necessidade da ANM, ou algum órgão público destinado à pesquisa geológica, como a CPRM, realize visitas técnicas nessas áreas para uma análise, ainda que preliminar, do seu potencial mineral. Dessa forma, será possível atrair novos investidores interessados e, conseqüentemente, aumentar a arrecadação pela Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) e outros tipos de retorno econômico associados à atividade minerária como a geração de empregos diretos e indiretos, por exemplo.

A priori, a partir dos dados disponibilizados sobre esses processos, não é possível avaliar a participação dessas áreas no contexto do setor de rochas ornamentais e de revestimento, uma vez que não são informadas as rochas e, menos ainda, seus aspectos tecnológicos.

6.2. Uso para construção civil

Do universo de 6117 processos ativos no estado do Rio de Janeiro (ERJ), 3024 são processos cuja finalidade é classificada como “construção civil” (gráfico 6.3).

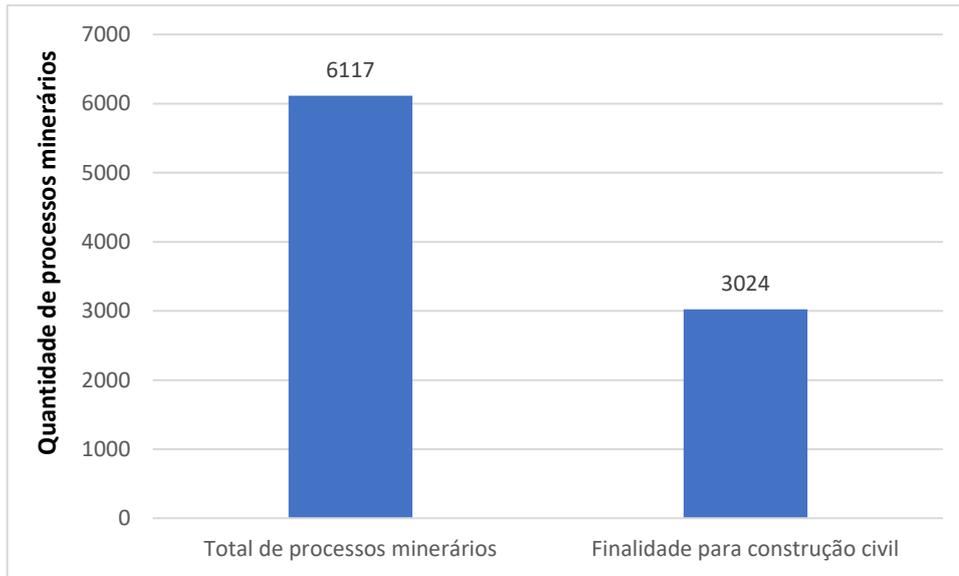


Gráfico 6.3: Comparação da quantidade de processos minerários cuja finalidade é a construção civil frente ao total de processos ativos no ERJ.

Desses 3024, selecionaram-se apenas aqueles cujas rochas poderiam ser empregadas para uso ornamental e para revestimento. Ou seja, dentre as substâncias existentes nesse universo de processos, filtraram-se o granito e o gnaïsse cuja quantidade de processos pode ser vista no gráfico 6.4 abaixo.

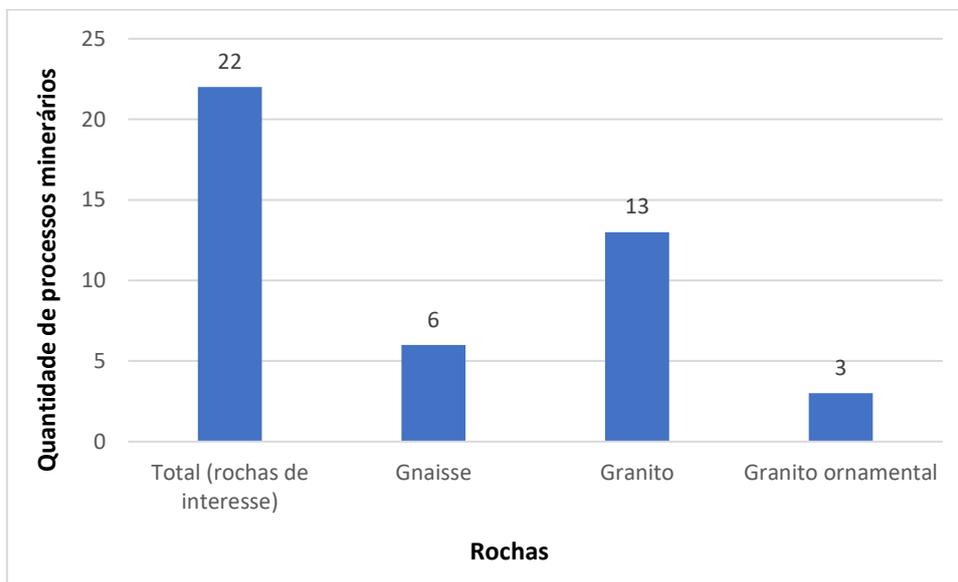


Gráfico 6.4: Quantidade de processos minerários por tipo de rocha.

Cinco dos processos minerários referentes aos gnaïsses estão na fase de concessão de lavra e, um deles, na fase de requerimento de lavra. Quanto aos processos referentes aos granitos sem denominação ornamental, dois estão na fase de autorização de pesquisa, dois na concessão de lavra, dois na disponibilidade, um no licenciamento e seis no requerimento de lavra (gráfico 6.5).

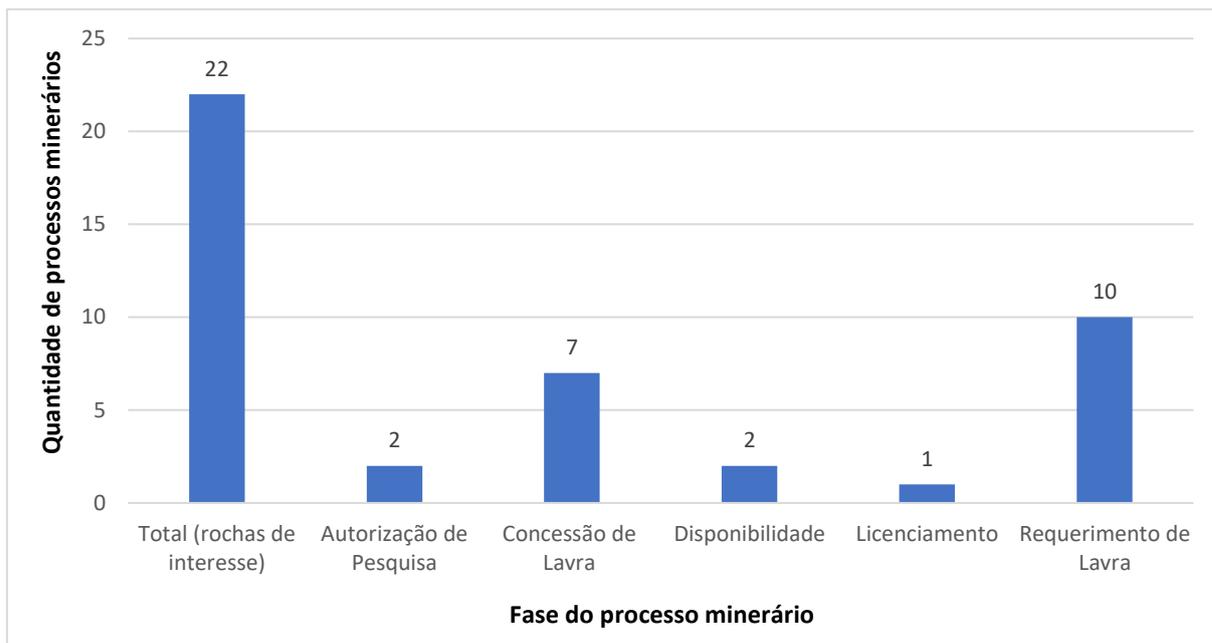


Gráfico 6.5: Quantidade de processos minerários por fase.

6.3. Uso não informado

Foram obtidos 377 processos minerários cujo uso não foi informado, a partir dos 6117 (gráfico 6.6).

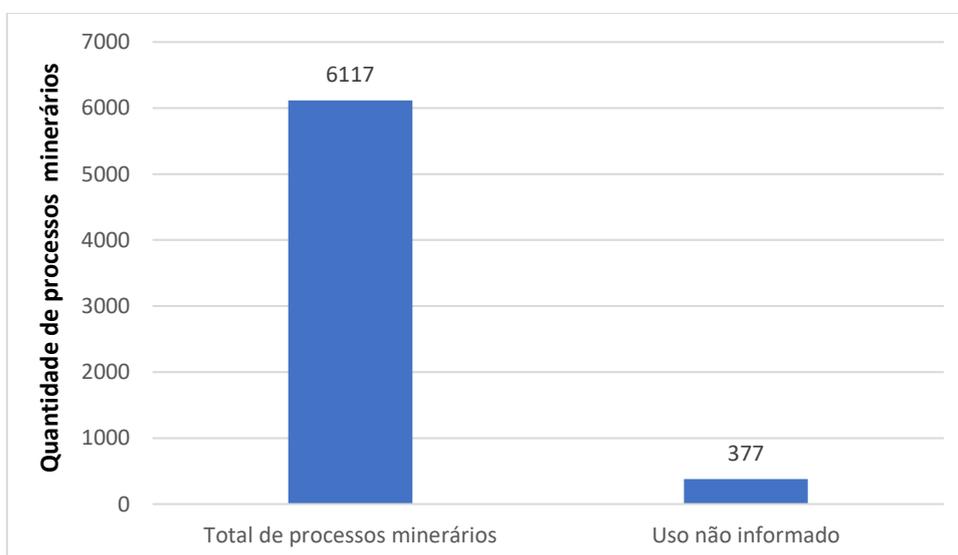


Gráfico 6.6: Comparação da quantidade de processos cujo uso da substância não foi informado frente à totalidade de processos ativos.

Filtraram-se 200 pela informação da substância mineral, as quais foram escolhidas segundo o critério de possibilidade de uso como rocha ornamental ou de revestimento (gráfico 6.7).

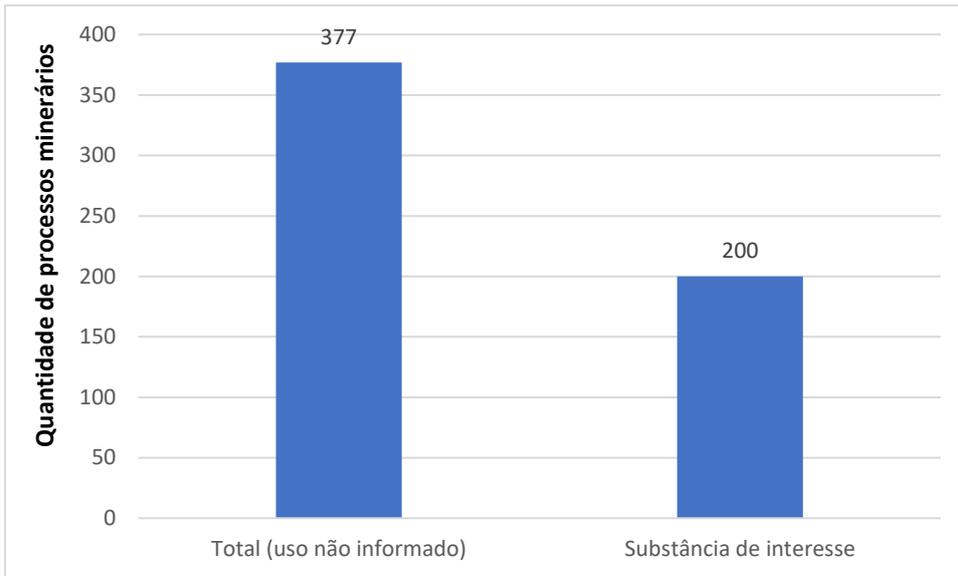


Gráfico 6.7: Quantidade de processos minerários cuja substância é de interesse, ou seja, rochas que poderiam ser aplicadas para fins ornamentais ou de revestimento.

Ou seja, foram selecionadas as seguintes substâncias como filtro: calcário, calcita, dolomito, mármore, charnoquito, diorito, gabro, gnaíse, granito, granulito, migmatito, nefelina sienito e sienito (gráfico 6.8).

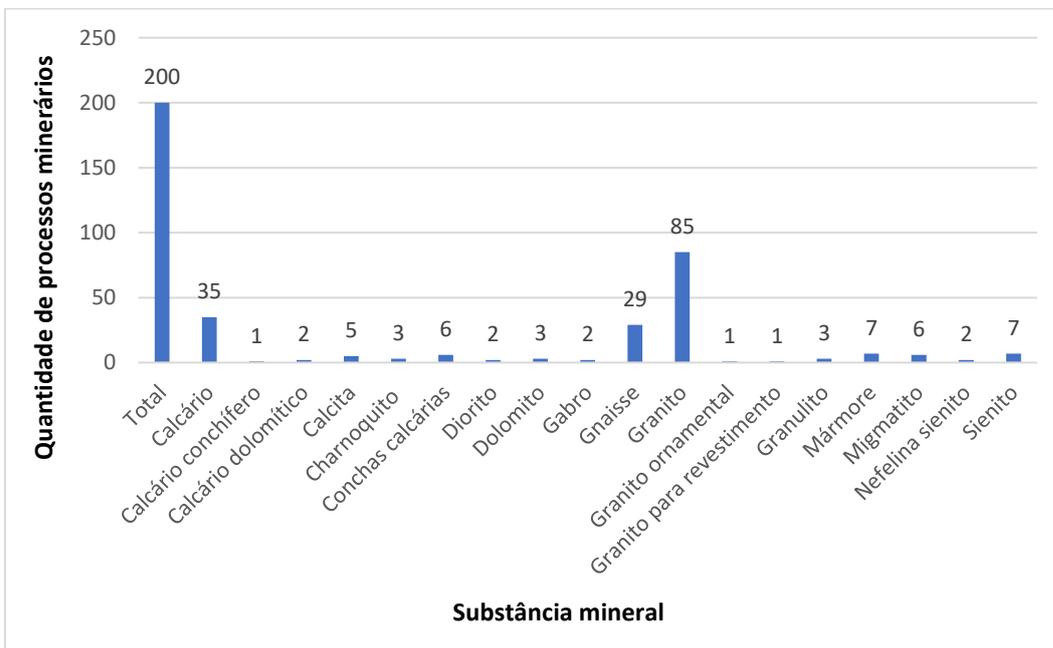


Gráfico 6.8: Quantidade de processos minerários por tipo de rocha (substância mineral).

Embora a informação sobre o seu uso não conste nessa coluna da planilha, dois processos referentes a granito informaram, cada um deles, no campo destinado ao tipo de substância mineral, uso ornamental e para revestimento.

Mais da metade desses processos está, ou na fase de requerimento ou de concessão de lavra, enquanto o restante perfaz fases diversas do procedimento de aproveitamento mineral (gráfico 6.9).

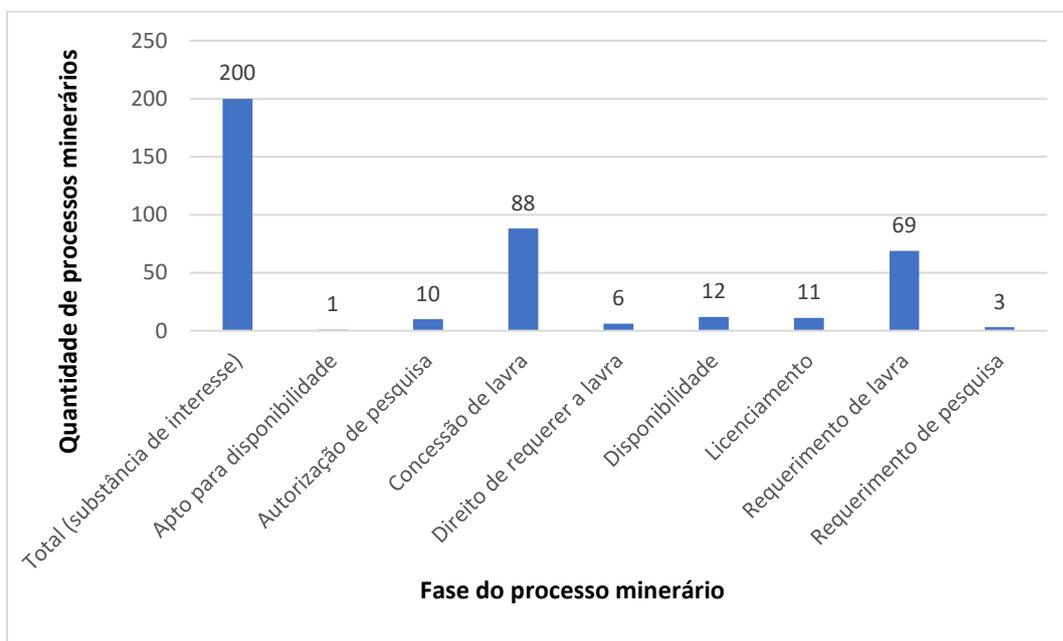


Gráfico 6.9: Quantidade de processos minerários por fase.

6.4. Pedra de talhe

Dos 6117 processos ativos no ERJ, apenas 116 são destinados à pedra de talhe (gráfico 6.10). Somente dois tipos de rocha, granito e gnaisse, perfazem os processos com essa finalidade (gráfico 6.11).

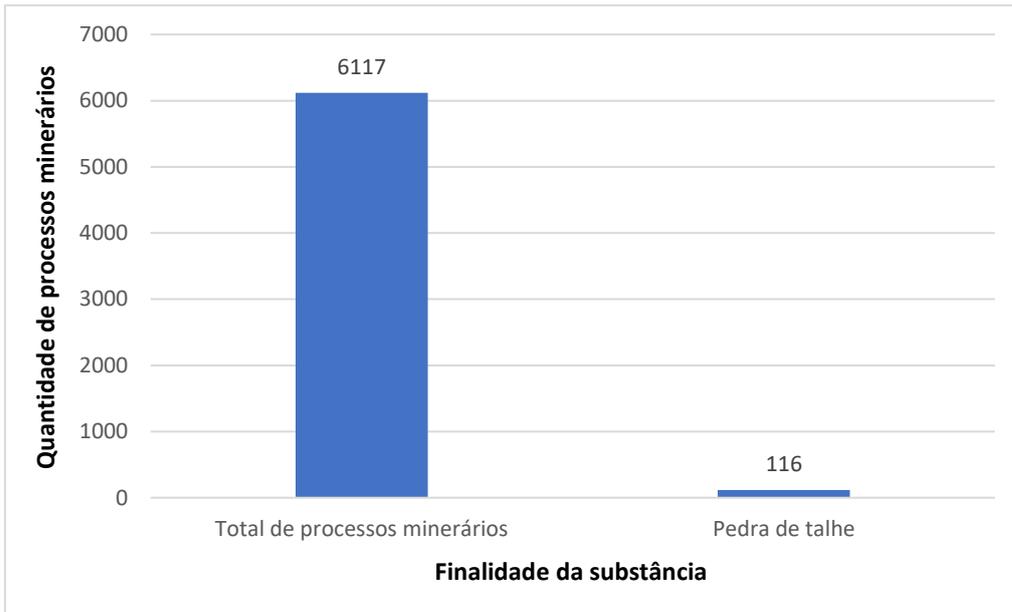


Gráfico 6.10: Comparação da quantidade de processos cuja substância mineral é destinada à pedra de talhe frente à totalidade de processos ativos no ERJ.

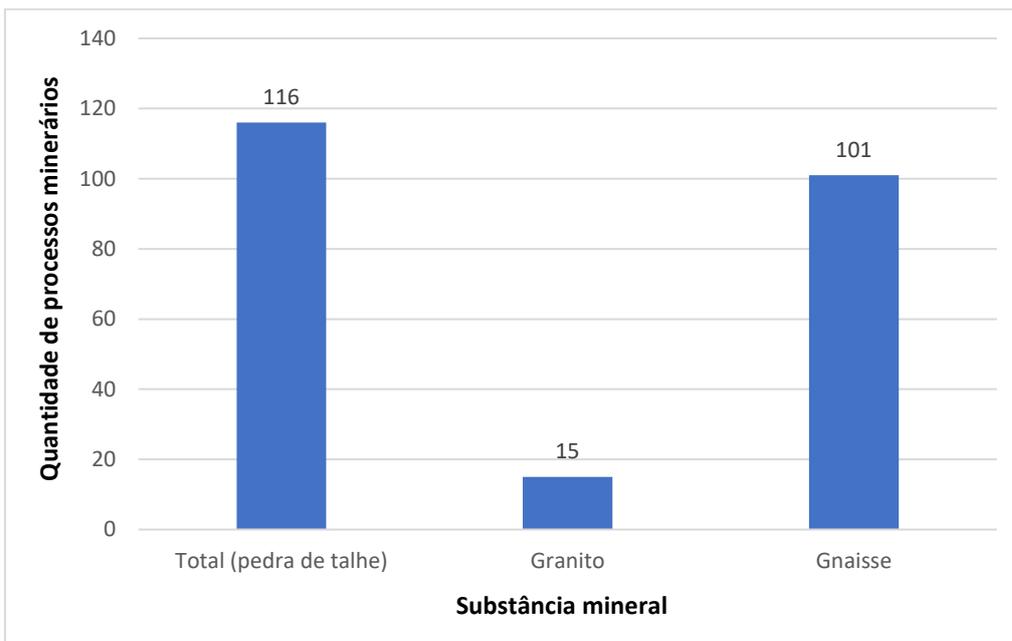


Gráfico 6.11: Quantidade de processos minerários por substância mineral.

Esses processos estão em fases variadas de seus regimes de aproveitamento mineral (gráfico 6.12), sendo a maior parte deles, 53 processos, da fase de autorização de pesquisa. Apesar disso, o regime de licenciamento também corresponde a uma quantidade considerável desses processos, sendo uma alternativa menos burocrática no que tange ao procedimento de obtenção do título e mais interessante para áreas inferiores a 50 hectares.

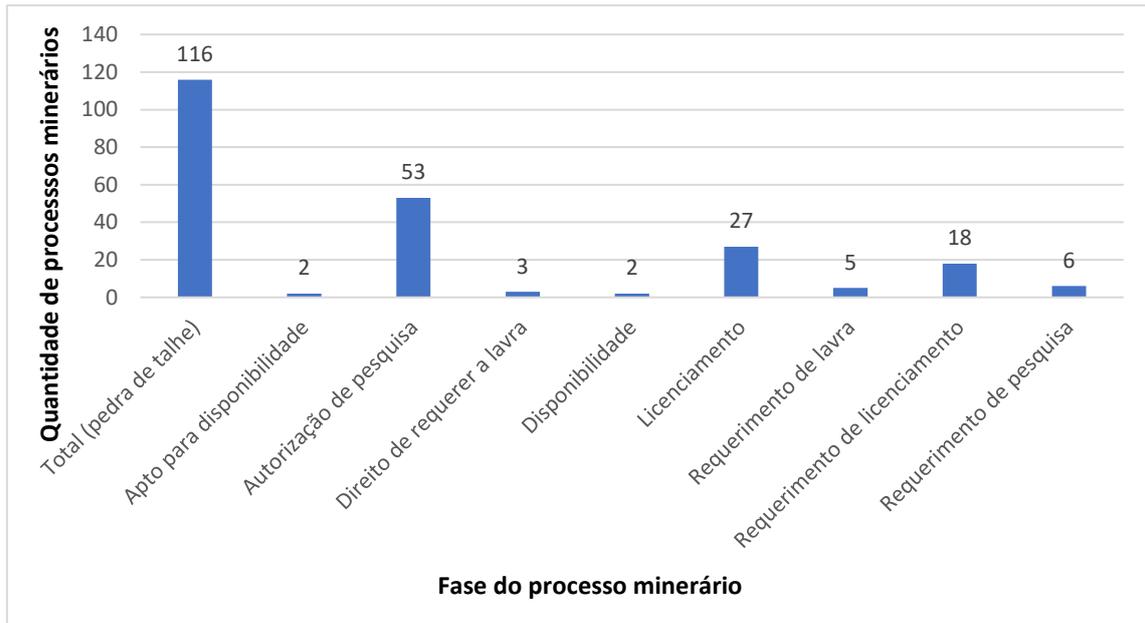


Gráfico 6.12: Quantidade de processos minerários por fase.

6.5. Uso para revestimento

As rochas destinadas ao revestimento totalizam 621 processos minerários dos 6117 ativos no ERJ (gráfico 6.13). São elas: calcário, mármore, charnoquito, fonolito, diorito, gabro, gnaise, granito, granodiorito, granulito, migmatito, quartzito e sienito (gráfico 6.14).

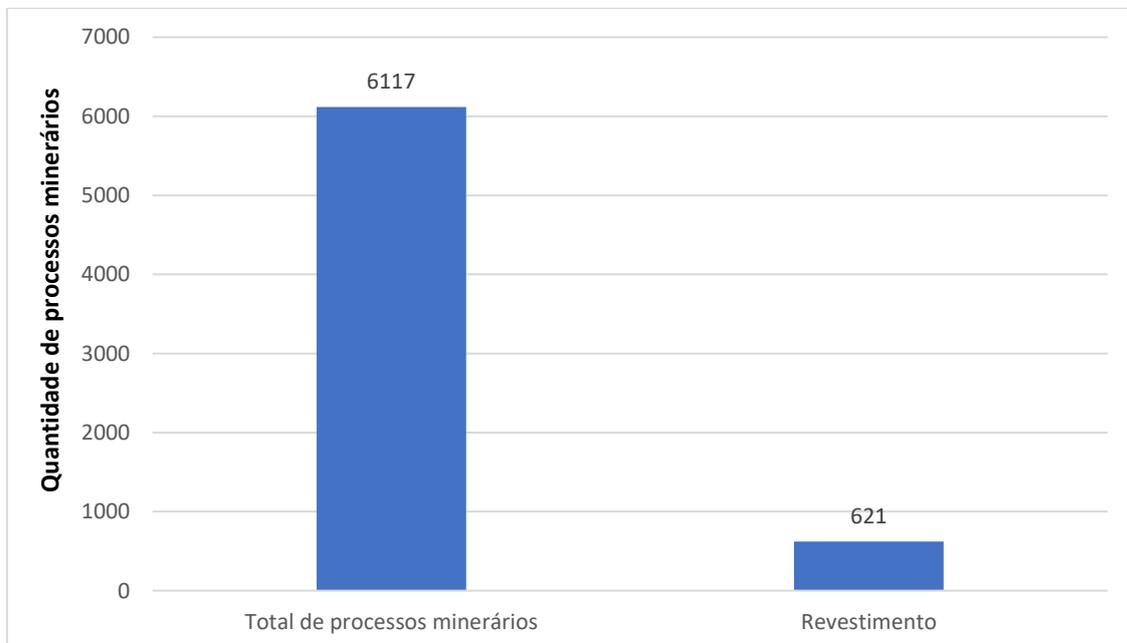


Gráfico 6.13: Quantidade de processos minerários destinados ao revestimento frente à totalidade de processos ativos no ERJ.

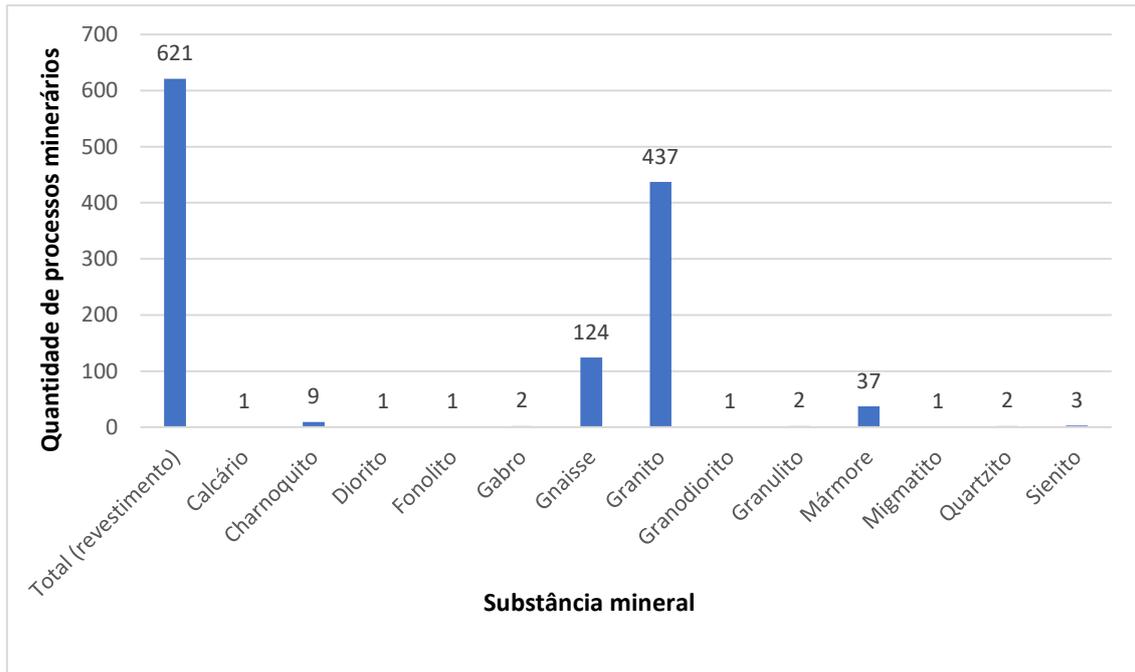


Gráfico 6.14: Quantidade de processos minerários por tipo de rocha (substância mineral).

No que se refere à fase dos processos, mais da metade deles está na fase de autorização de pesquisa, seguido pelo requerimento de pesquisa e o requerimento de lavra, nesta ordem, como as três fases mais expressivas (gráfico 6.15). Em contrapartida, apenas 15 processos estão na fase de concessão de lavra, o que indica uma baixa expressividade no que se refere às lavras efetivamente ativas para fins de revestimento.

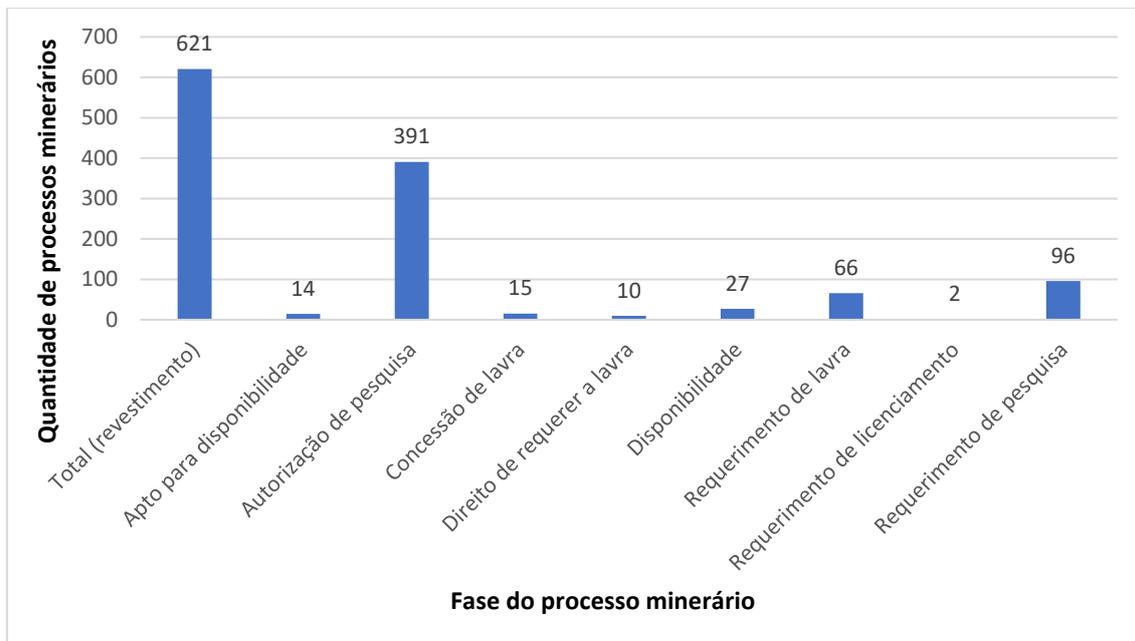


Gráfico 6.15: Quantidade de processos minerários por fase.

No entanto, é importante destacar a possibilidade de subnotificação dessa totalidade, haja vista os processos cuja finalidade de uso da substância não foi informada. Dessa forma,

esse número pode ser maior, fato que deve ser averiguado a partir de outras fontes, até mesmo da própria ANM, como o Informe Mineral¹.

6.6. Uso industrial

Além das outras denominações para o uso das rochas apresentadas anteriormente, o uso industrial também reúne processos voltados para a exploração de rochas ornamentais e de revestimento, como sugerem os nomes das empresas titulares desses processos. Além desse indício, as litologias também sugerem a possibilidade de emprego das rochas para o revestimento ou ornamentação.

Dos 6117 processos minerários ativos no ERJ, 687 deles foram classificados para fins industriais, como mostra o gráfico 6.16 abaixo.

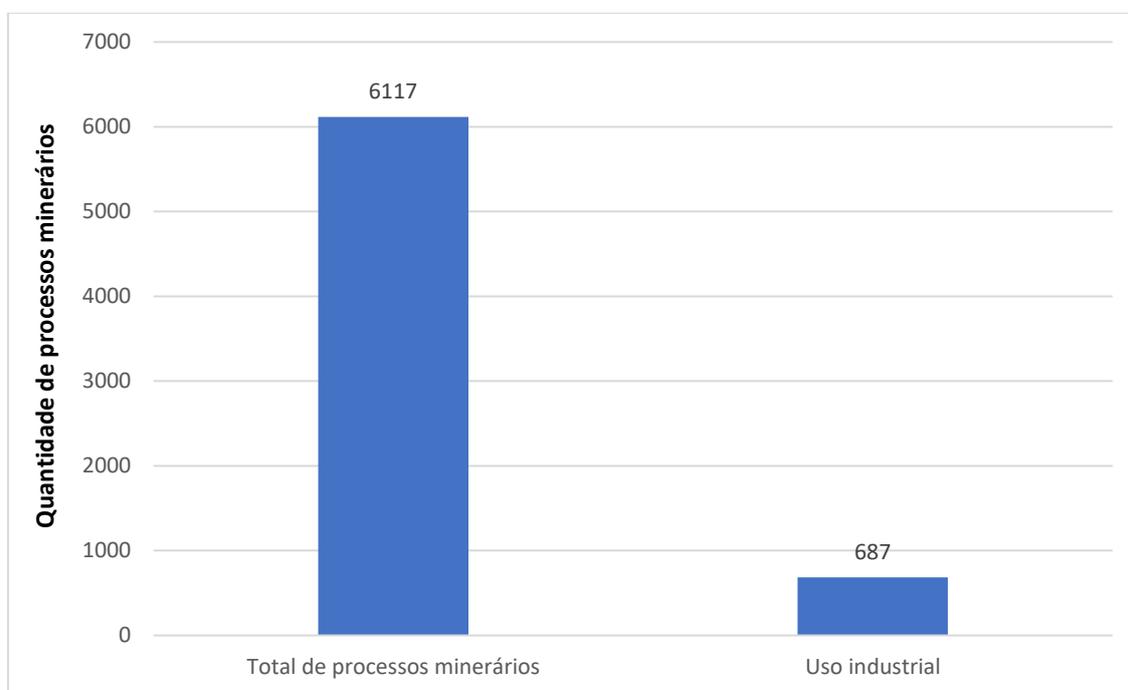


Gráfico 6.16: Quantidade de processos minerários para fins industriais frente à totalidade de processos ativos no ERJ.

Diversas substâncias minerais constituem esse universo de processos voltados para fins industriais, mas foram selecionados apenas aqueles cujas rochas possam ser empregadas no setor de rochas ornamentais e de revestimento, obtendo-se a situação observada no gráfico 6.17 abaixo.

¹ Segundo a ANM, “o Informe Mineral é uma publicação da Agência Nacional de Mineração (ANM) que apresenta estimativas do comportamento no nível geral da produção mineral, por meio do Indicador de Produção Mineral (IPM), dos desempenhos do comércio exterior e do mercado de trabalho, além do recolhimento de receitas específicas da indústria mineral do país (CFEM e Taxa Anual por Hectare - TAH). Antes semestral, a partir de julho de 2021 passou a ser trimestral.”

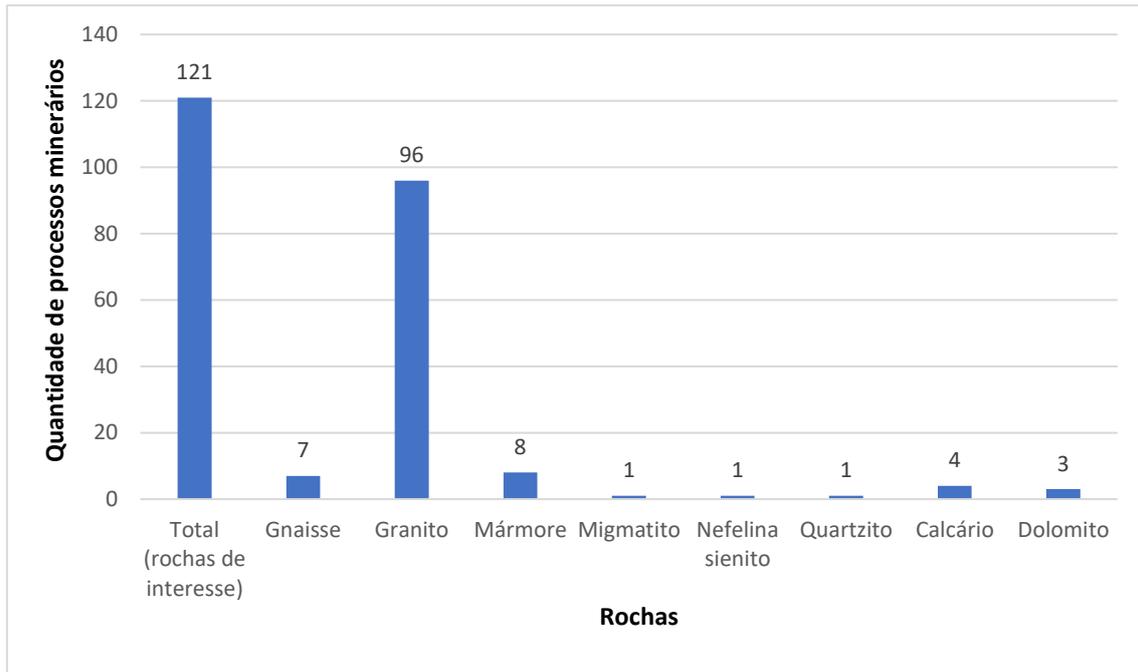


Gráfico 6.17: Quantidade de processos minerários por tipo de rocha (substância mineral).

Quanto aos títulos minerários (gráfico 6.18), os processos estão em diferentes fases, dentre as quais se destaca o requerimento de lavra, com 49 processos, e a autorização de pesquisa, com 42 processos.

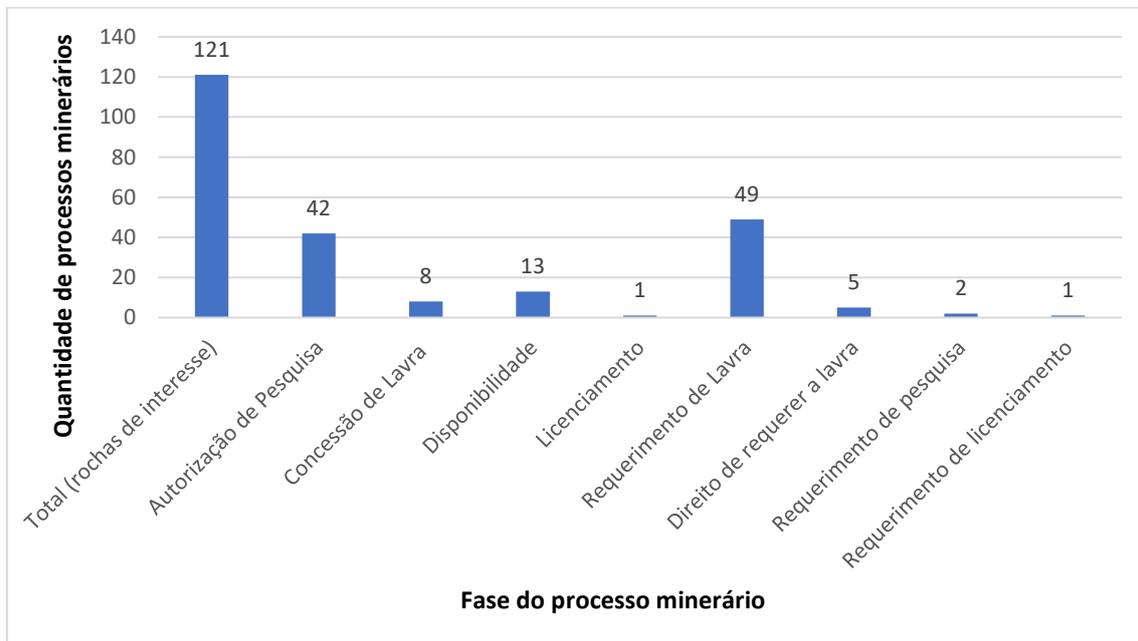


Gráfico 6.18: Quantidade de processos minerários por fase.

6.7. Localização e disposição espacial dos processos minerários

Foram elaborados seis mapas, os quais podem ser vistos nas figuras 6.1 a 6.6 abaixo, de localização dos processos minerários no ERJ para cada finalidade da rocha, conforme a informação foi fornecida na tabela de atributos. De maneira geral, o mapa referente aos processos cuja finalidade é o revestimento é o que possibilita uma melhor visualização da localização e disposição desses processos em todo estado, seja pelo tamanho das áreas ou pela quantidade de processos.

De fato, a quantidade de processos para exploração de rochas para revestimento supera os processos para outras finalidades. Observa-se uma disposição desses processos em todo o estado, mas é notória a diferença de concentração, uma vez que há um contraste de densidade de áreas em certas microrregiões, a exemplo da quase inexistência dessas áreas na Região dos Lagos, ao passo que na região norte/noroeste há uma grande concentração desses processos minerários.

Em contraste com o que se observou para os processos destinados ao revestimento, aqueles cuja finalidade é a pedra de talhe são dificilmente visíveis na escala de 1.500.000 do mapa, já que há apenas 116 processos para esse fim e as respectivas áreas são, majoritariamente, inferiores a 50 ha, dada a predominância do regime de licenciamento frente ao requerimento de lavra para rochas com essa finalidade. Apesar disso, ainda assim é possível observar uma concentração desses processos, alinhados na direção NE-SW, na microrregião de Santo Antônio de Pádua.

Os processos cuja finalidade das rochas é a construção civil também são dificilmente observados na escala do mapa, principalmente pelo fato de que há apenas 22 deles. Na realidade, a construção civil é responsável por quase metade dos processos minerários ativos no estado Rio de Janeiro. No entanto, as substâncias predominantemente empregadas para este fim são a areia, o saibro e a argila, nesta ordem, com destaque para areia cujos processos totalizam 2092. Dessa forma, obteve-se apenas 22 processos filtrando-os por gnaiss e granito.

Os processos cuja finalidade das rochas não foi informada aparentemente não possuem uma localização preferencial, mas alguns deles possuem áreas consideráveis (> 50 hectares) que ultrapassam o limite do regime de licenciamento. Como é desconhecida a finalidade desses processos e, alguns deles, também não se sabe a substância mineral objeto do requerimento do título minerário, é necessária uma avaliação estratégica de quaisquer informações adicionais, principalmente geológicas, que indiquem viabilidade exploratória para fins de aproveitamento

das rochas para revestimento ou ornamentação, sobretudo aqueles que estão em disponibilidade.

No que tange aos processos minerários para uso industrial de rochas que poderiam ser utilizadas no setor ornamental ou de revestimento, observa-se uma concentração predominante na região norte/noroeste do estado do Rio de Janeiro, sobretudo nas microrregiões de Itaperuna, Santo Antônio de Pádua e Campos dos Goytacazes. No entanto, é possível ver concentrações menores em outras microrregiões, como em Nova Friburgo, Itaguaí e Santa Maria Madalena.

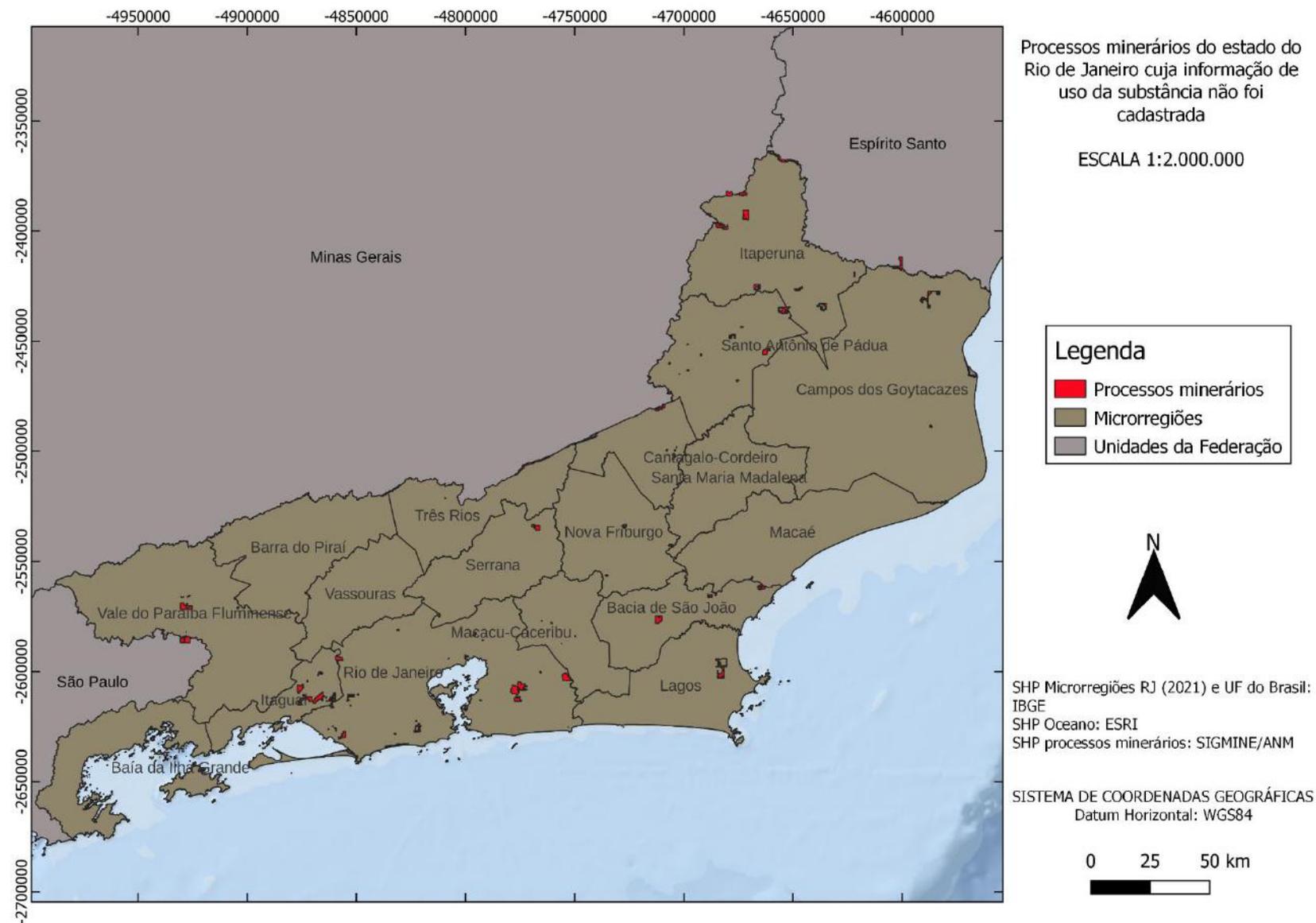


Figura 6.1: Mapa de poligonais dos processos minerários cujo dado de finalidade de uso da substância mineral não foi cadastrado.

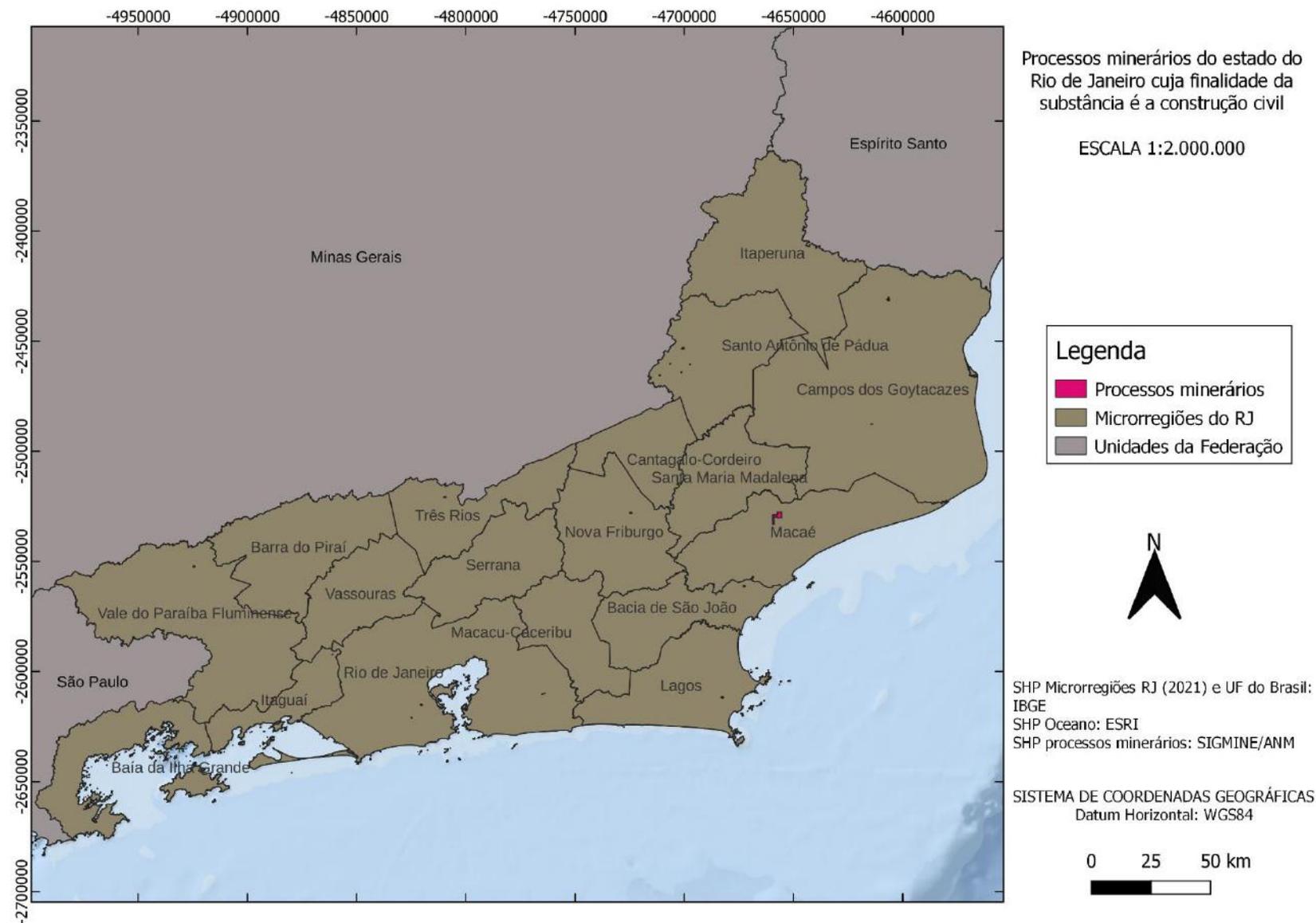


Figura 6.2: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade da substância mineral é a construção civil.

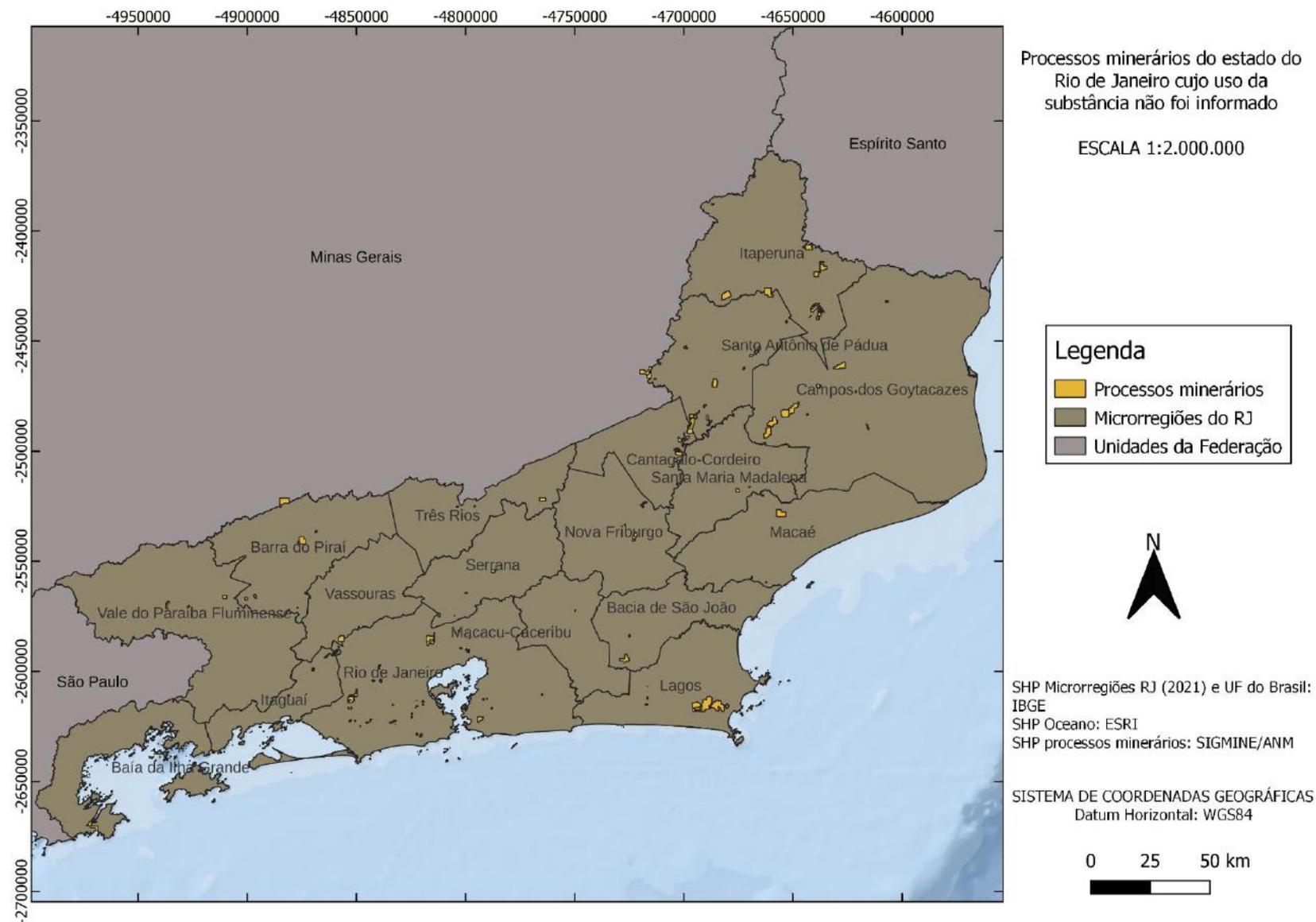


Figura 6.3: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade de uso da substância mineral não foi informada.

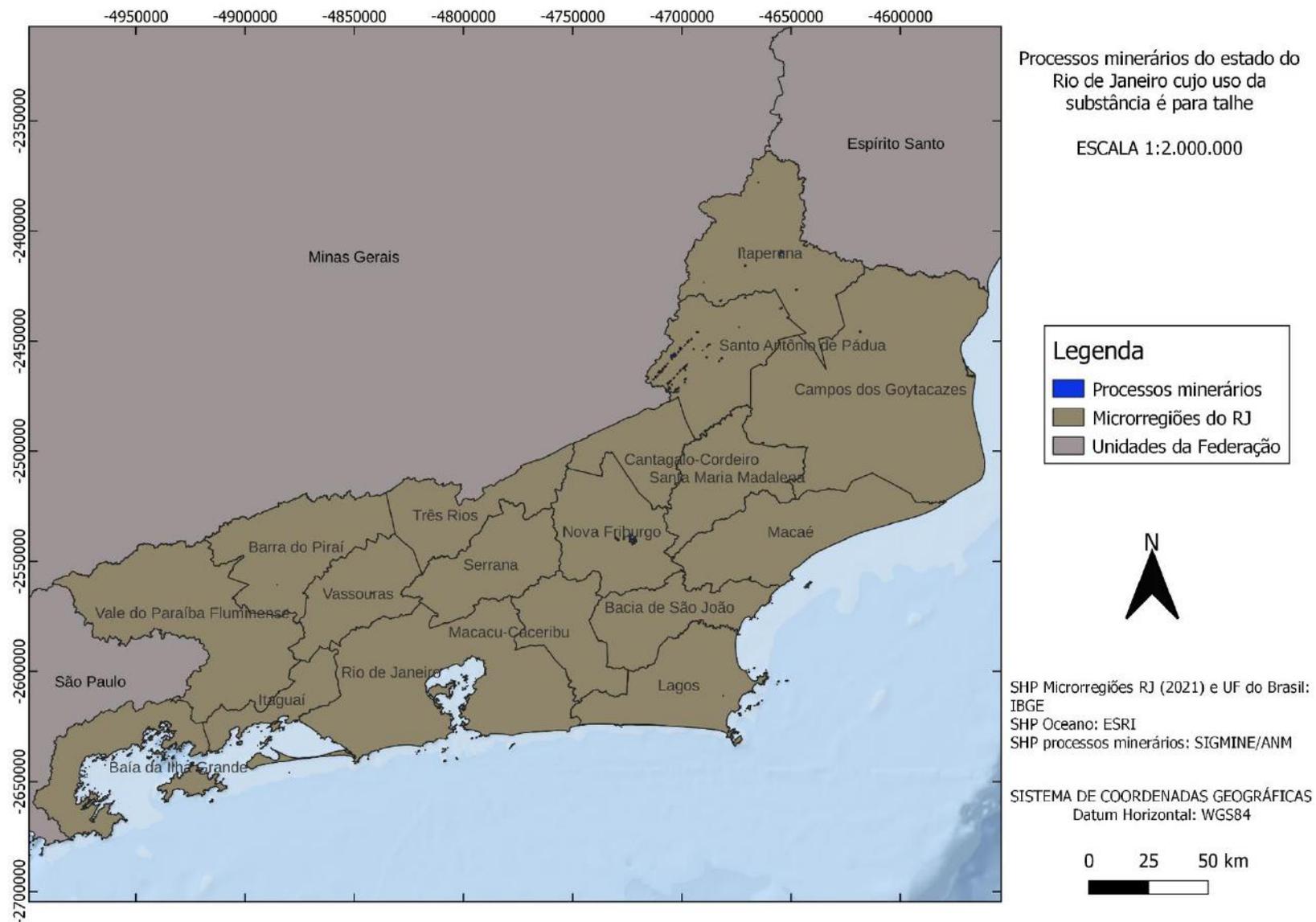


Figura 6.4: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade de uso da substância mineral é o talhe.

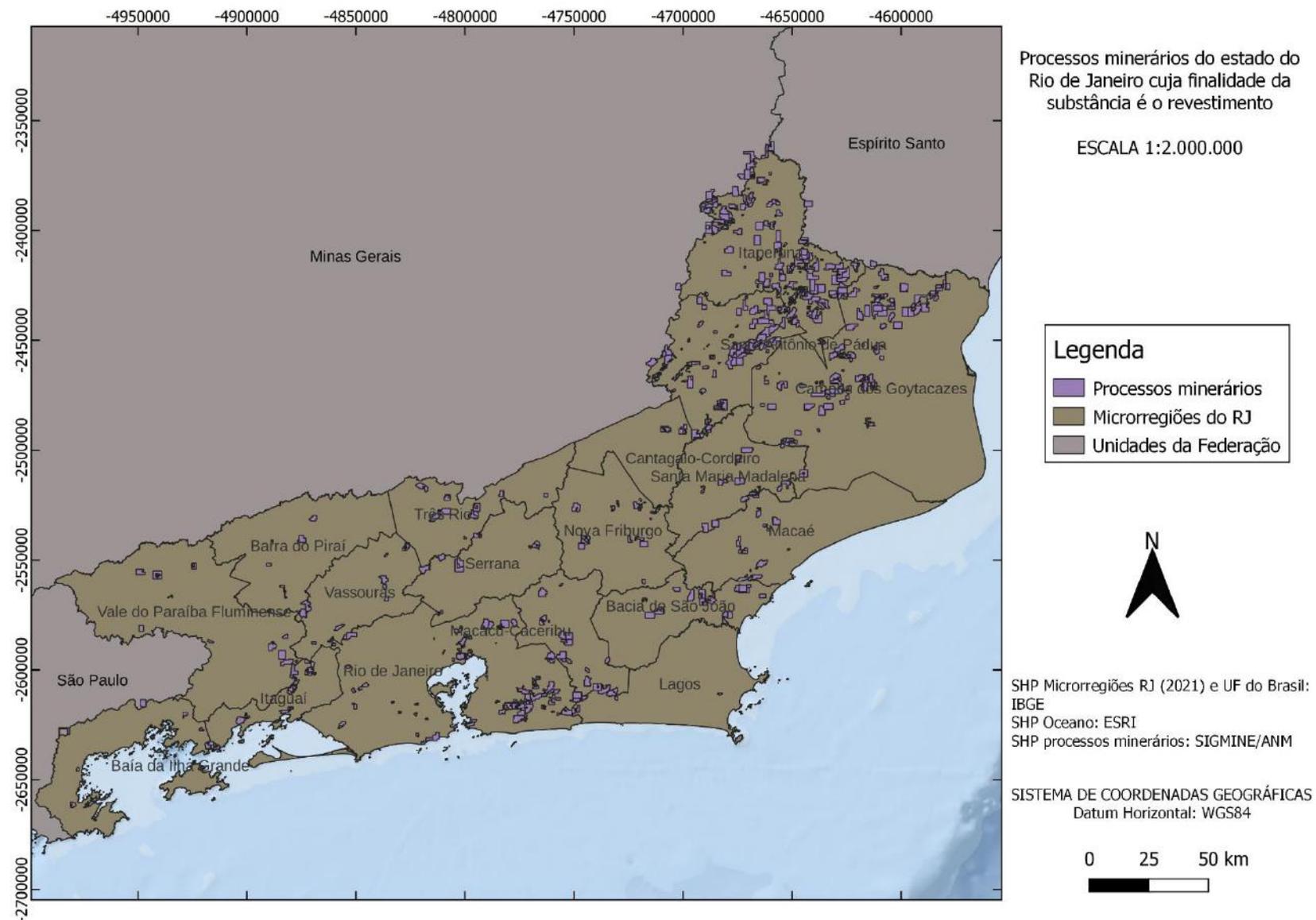


Figura 6.5: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade da substância mineral é o revestimento.

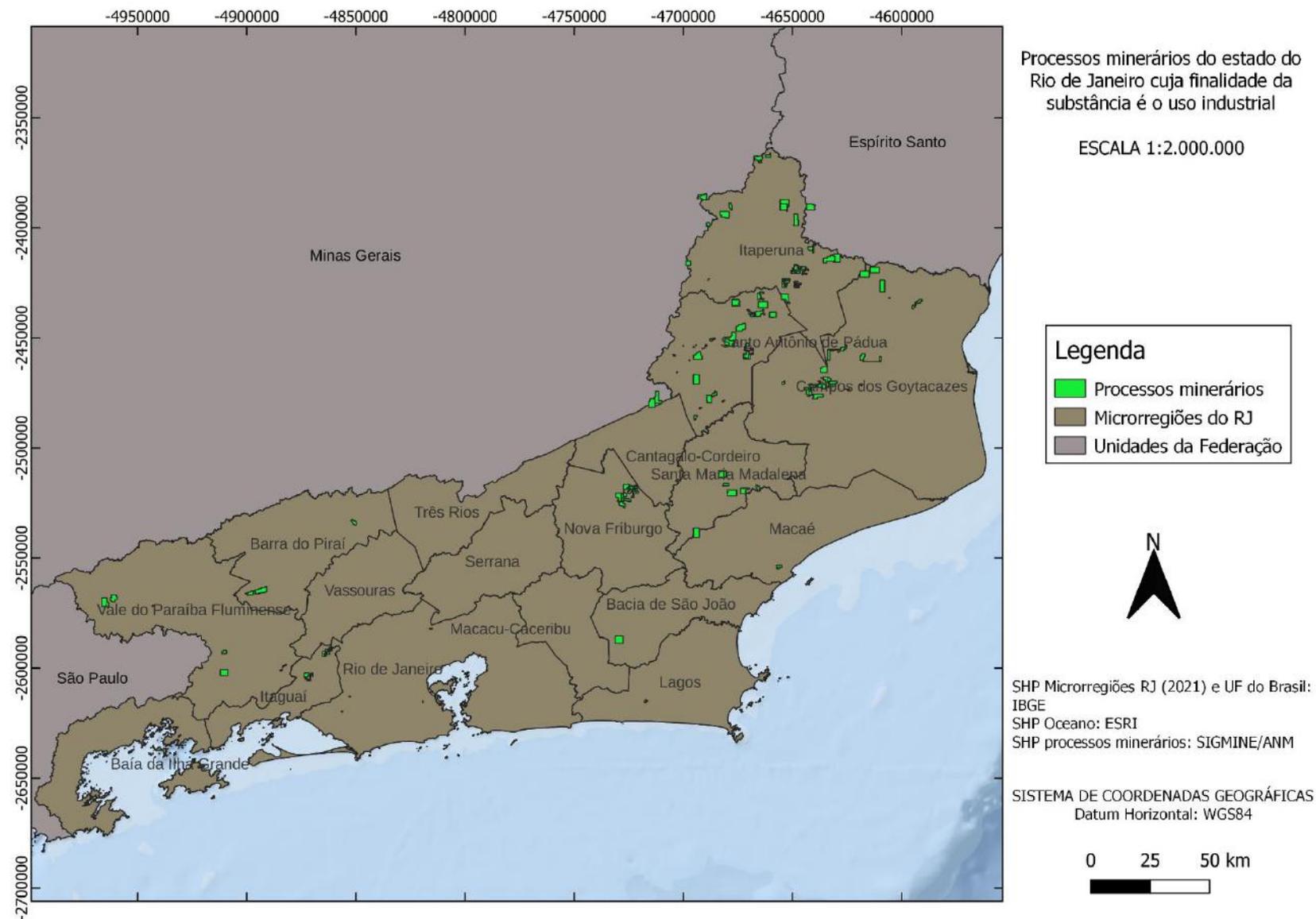


Figura 6.6: Mapa de poligonais dos processos minerários cuja finalidade de uso da substância mineral não foi informada.

7. DADOS ECONÔMICOS DO SETOR

Um dos recursos existentes para consulta aos dados econômicos do setor mineral no Brasil é o Anuário Mineral Brasileiro que, segundo o Portal Brasileiro de Dados Abertos do governo se refere a:

Dados de produção e destinações (vendas, transferências, consumo e transformação) obtidos a partir do Relatório Anual de Lavra (RAL), considerando os eventuais ajustes e depurações realizados pelo corpo técnico da ANM. Ressalta-se que, ainda assim, pode haver inconsistências nas informações disponibilizadas, por sua fonte ser dados declaratórios.

Como uma das ações de modernização das ferramentas de divulgação de dados, a ANM quatro painéis interativos, dentre eles o AMB. Além deste, também foram disponibilizados o Observatório da CFEM, a Matriz de Relacionamentos de Classificações de Produtos e Atividades Econômicas, e o Comércio Exterior Mineral (ComexMin). Dessa forma, desburocratiza-se o acesso e visualização dos dados estatísticos diversos sobre a produção mineral, a arrecadação, a quantidade de minas, dentre outros aspectos importantes para gestão e monitoramento eficaz do setor mineral.

7.1. Exportações

Os dados de exportações reunidos pela ANM e disponibilizados no painel interativo (figura 7.1) indicam um valor acumulado total, considerando a série histórica de 1997 a 2022, de USD 21,22 bilhões. No contexto nacional, destaca-se o Espírito Santo como o estado com a maior participação nas exportações brasileiras (72,35%), totalizando cerca de USD 15 bilhões. Em seguida, aparecem os estados de Minas Gerais (16,42%) e Rio de Janeiro (2,02%), respectivamente.

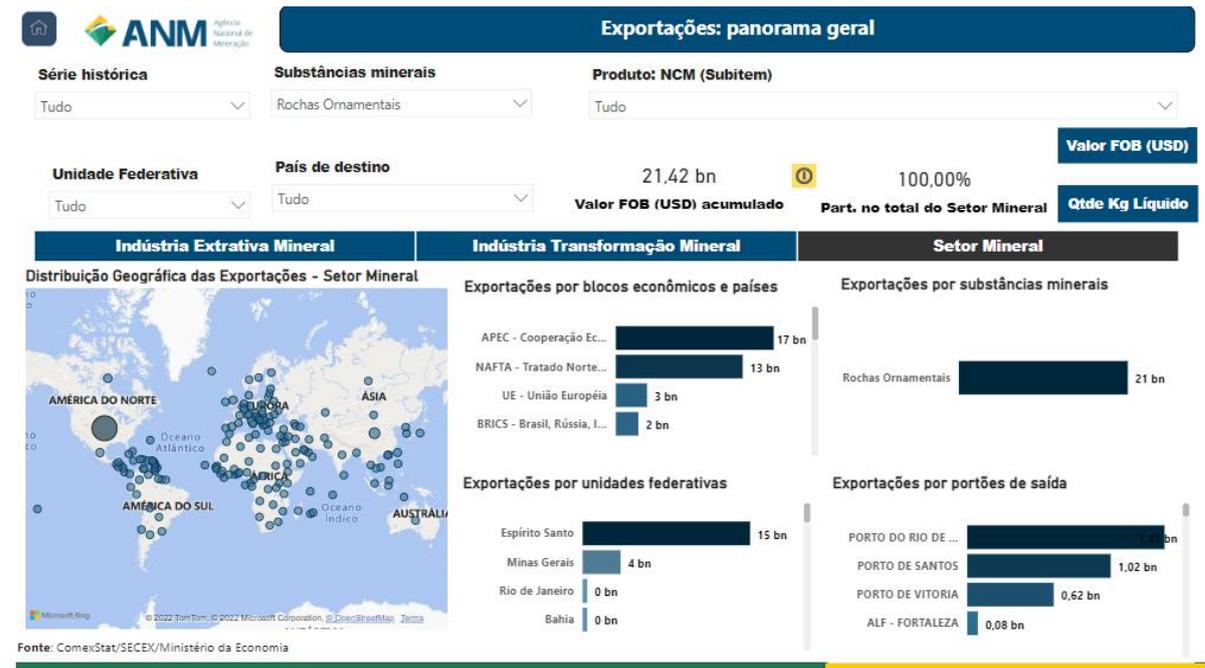


Figura 7.1: Panorama geral de exportações de rochas ornamentais elaborado pela ANM. Fonte: ANM (2022).

Embora a participação efetiva do ERJ nas exportações de rochas ornamentais seja relativamente baixa, o porto do estado é o maior responsável pelas exportações, o que destaca a sua infraestrutura e importância estratégica no que se refere à logística de transporte do material a ser exportado, sobretudo aqueles provenientes de estados vizinhos e distantes do litoral, como Minas Gerais por exemplo.

No cenário internacional, os principais blocos econômicos para a exportação de rochas ornamentais são o *Asia-Pacific Economic Cooperation* (APEC), o *North American Free Trade Agreement* (NAFTA) e a União Europeia, nesta ordem. Os dez principais países de destino das importações são vistos na figura 7.2 abaixo. Observa-se um predomínio histórico das exportações para os Estados Unidos desde 1997 até o ano atual, em que o país é responsável por 65,86% das exportações de rochas ornamentais brasileiras. Em contrapartida, é visível a queda da participação de países europeus, como a Itália, a Espanha e a Bélgica. Ainda assim, a Itália é a terceira maior nação de destino das exportações, ficando atrás da China, a segunda colocada nesse *ranking*.

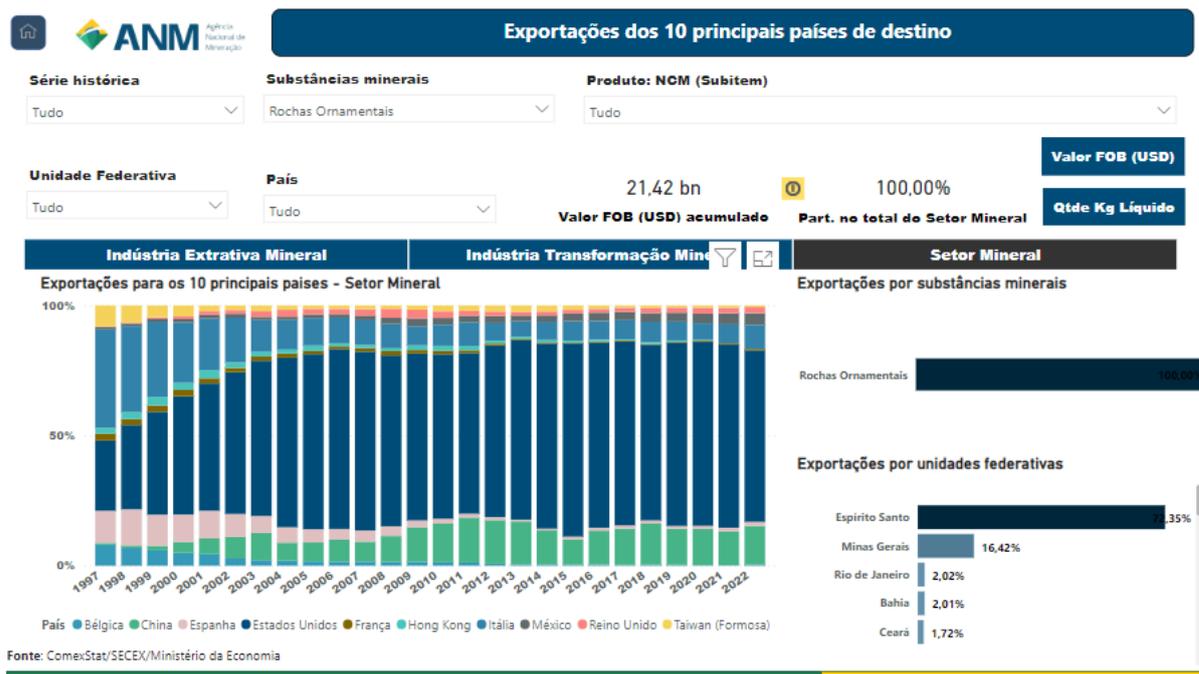


Figura 7.2: Série histórica das exportações de rochas ornamentais por país de destino. Fonte: ANM (2022).

O estado do Rio de Janeiro segue essa tendência nacional de destino das exportações (figura 7.3), embora também exporte para outros países da América do Sul, como a Argentina, o Uruguai e a Venezuela. No entanto, no ano de 2022, até o momento de disponibilização desses dados, o Egito superou os EUA como destino de exportação das rochas ornamentais do Rio de Janeiro (figura 7.4).

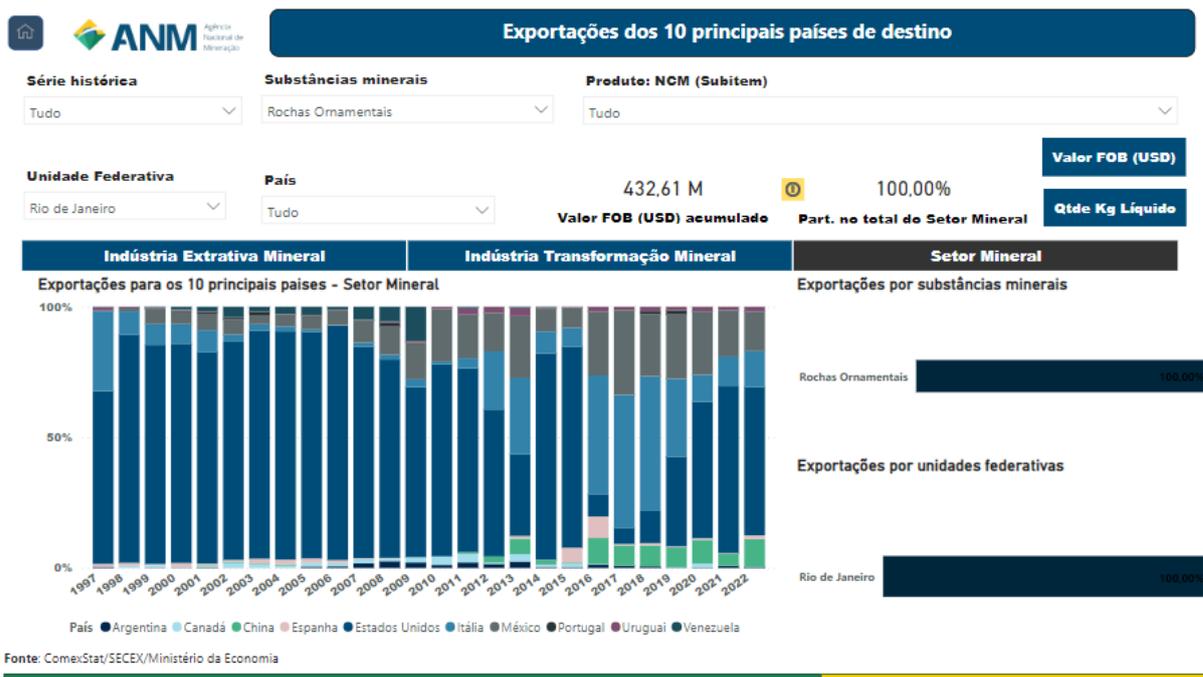


Figura 7.3: Série histórica das exportações de rochas ornamentais do Rio de Janeiro por país de destino. Fonte: ANM (2022).

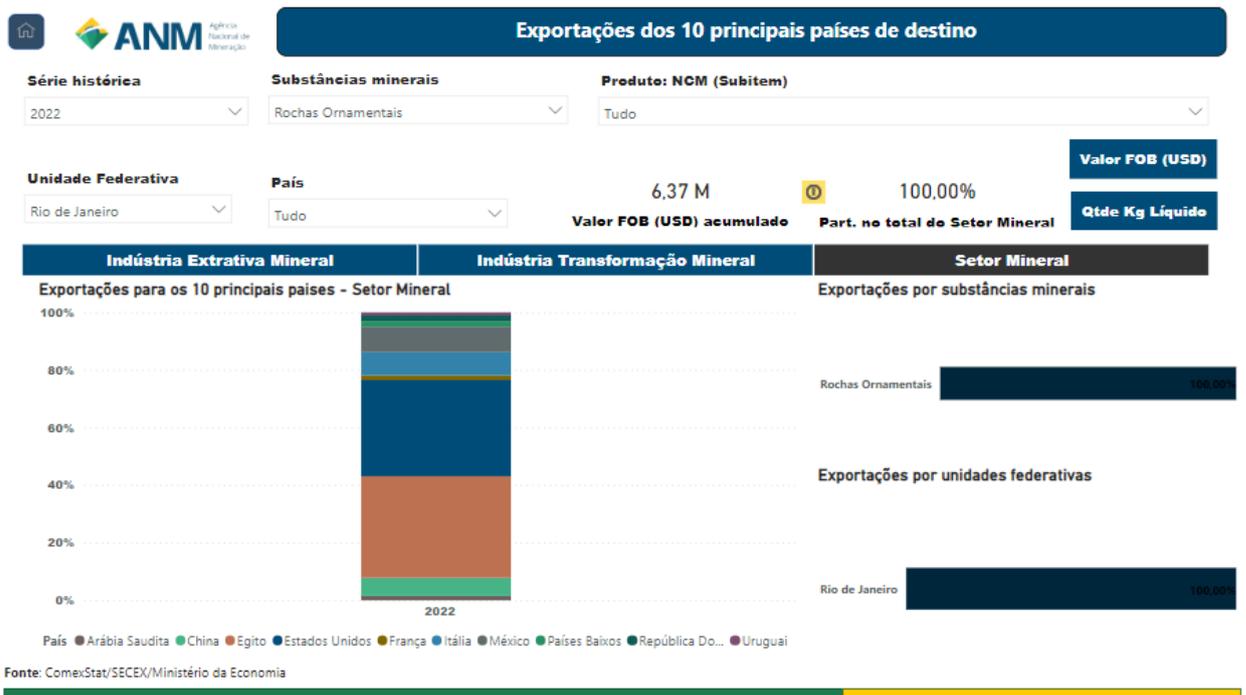


Figura 7.4: Exportações de rochas ornamentais do estado do Rio de Janeiro por país de destino em 2022. Fonte: ANM (2022).

7.2. Importações

Globalmente, a União Europeia é o bloco econômico responsável pelo maior valor acumulado (1997-2022) das importações de rochas ornamentais, em torno de USD 650 milhões, perfazendo 72,24% do total mundial de USD 897,36 milhões. Em seguida, aparecem o APEC e o BRICS, bloco do qual o Brasil faz parte, conforme pode ser visto na figura 7.5 abaixo.

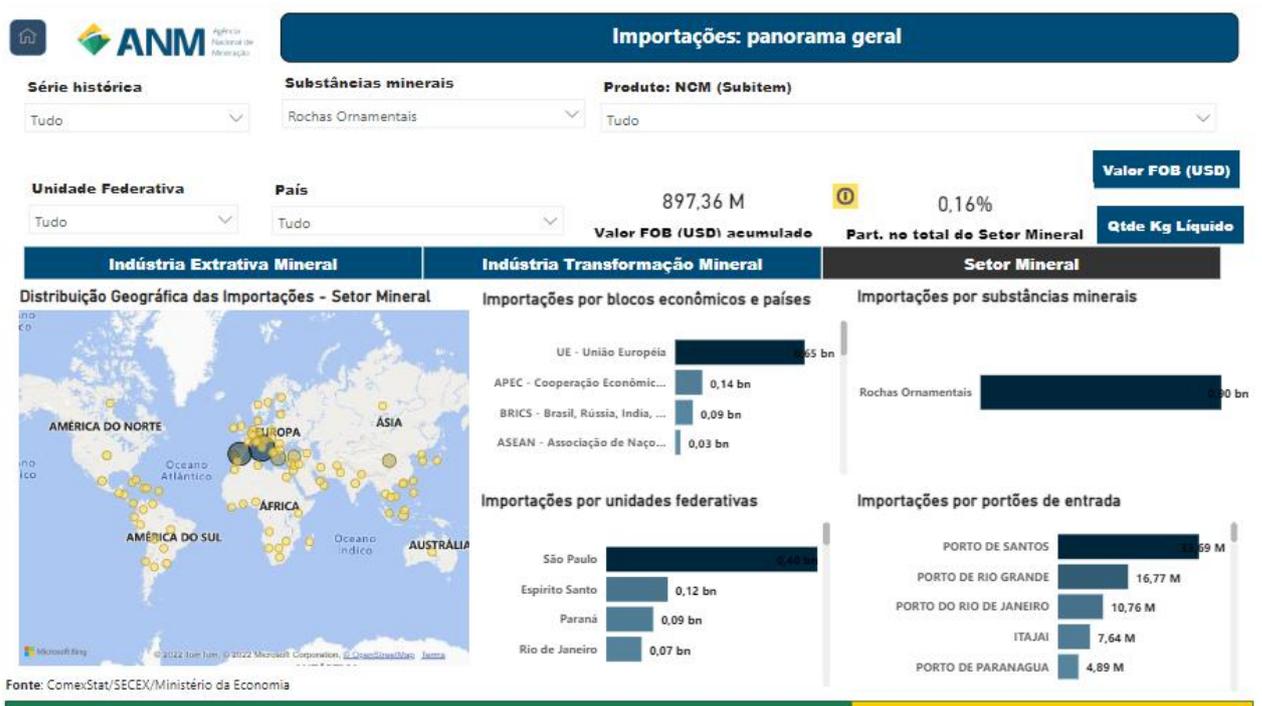


Figura 7.5: Série histórica das importações de rochas ornamentais por país de destino. Fonte: ANM (2022).

Nacionalmente, os três principais estados importadores são São Paulo, com valor acumulado mais de três vezes superior ao segundo estado do ranking, o Espírito Santo e o Paraná, respectivamente. A participação do Rio de Janeiro é de 7,45%, correspondendo a um total de cerca de USD 67 milhões na série histórica, ficando atrás do Paraná. Em 2022, as importações do ERJ totalizam, até o momento de obtenção deste dado, cerca de USD 120 mil, cujos principais países de origem foram a China, a Indonésia, o México e os EUA, como pode ser observado na figura 7.6 abaixo.



Figura 7.6: Importações de rochas ornamentais pelo ERJ no ano de 2022. Fonte: ANM (2022).

Ao se observar a série histórica das importações pelo ERJ (figura 7.7), verifica-se um fenômeno expressivo. Historicamente, a Itália, a Grécia e a Espanha respondiam pela maior parte dos países de origem das importações pelo ERJ. No entanto, em 2019, houve um predomínio da Itália, que foi responsável por 87,84% das rochas importadas pelo estado do Rio de Janeiro. O fato ainda mais peculiar é observado no ano seguinte, em 2020, em que as importações da Itália caíram de 87,84% em 2019 para 15,37%. Esse fenômeno está, possivelmente, atrelado à emergência sanitária causada pela COVID-19, a qual atingiu fortemente a Itália nos primeiros meses.

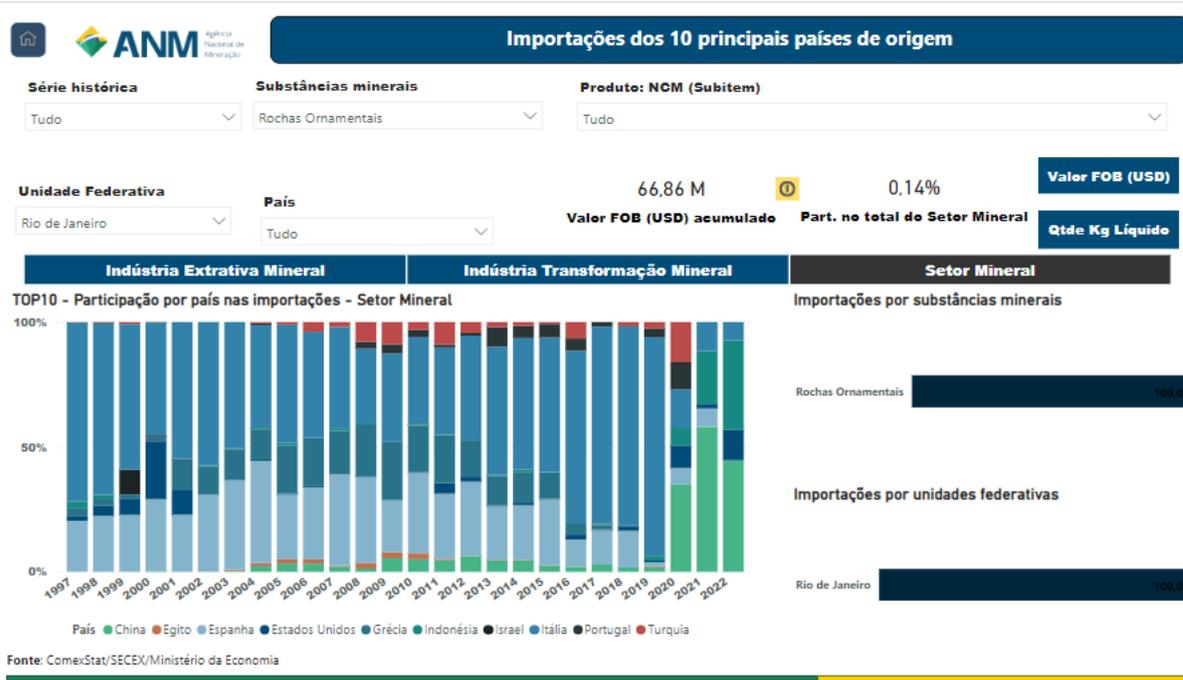


Figura 7.7: Série histórica das importações de rochas ornamentais pelo estado do Rio de Janeiro por país de origem. Fonte: ANM (2022).

Desse modo, houve uma mudança no cenário das importações pelo ERJ, em que, a partir de 2020, a China e a Indonésia passaram a ser as maiores nações de origem responsáveis pelas importações de rochas ornamentais pelo ERJ. Portanto, é importante observar, nos próximos anos, a participação da Itália nas importações do ERJ, de modo a verificar a possibilidade de retorno da tendência passada de hegemonia deste país nessa atividade comercial e o real impacto da COVID-19, ou se há a atuação de outros fatores.

7.3. Investimentos no setor de rochas

Conforme pode ser visto na tabela 7.1 abaixo, os maiores investimentos em pesquisa mineral no Brasil são destinados às substâncias metálicas: o ouro, o cobre e o ferro, respectivamente. Não coincidentemente, os estados onde os maiores investimentos são aplicados são aqueles onde estão localizadas as principais províncias minerais do Brasil e, portanto, onde são exploradas as substâncias metálicas. Dessa forma, lideram o ranking os estados de Minas Gerais, Bahia, Pará, Goiás e Mato Grosso, onde se concentram diversos distritos mineiros.

Tabela 7.1: Investimento em pesquisa mineral, em R\$, por substância mineral, unidade da federação e município. Fonte: ANM (2022).

UF	Valor (R\$)	Substancia mineral	Valor (R\$)	Município, UF	Valor (R\$)
MG	2.769.699.961,86	Ouro	3.548.245.769,03	SABARÁ, MG	440.722.921,60
BA	2.347.345.355,84	Cobre	1.607.990.655,20	JAGUARARI, BA	400.945.135,52
PA	1.346.654.003,29	Ferro	1.526.268.702,84	SANTA BÁRBARA, MG	308.248.443,10
GO	1.231.814.537,49	Rochas	715.551.731,81	CONGONHAS, MG	253.441.021,39
MT	788.413.932,86	Fosfato	461.778.493,43	NOVA XAVANTINA, MT	237.737.805,96
RS	234.357.466,57	Níquel	449.718.798,41	ALTO HORIZONTE, GO	236.941.541,80
AM	210.939.255,79	Zinco	307.934.963,54	JUAZEIRO, BA	218.735.223,95
SP	197.775.761,44	Alumínio (Bauxita)	291.247.820,87	CRIXÁS, GO	180.462.559,35
CE	171.760.201,15	Calcário	212.147.844,56	PILAR DE GOIÁS, GO	167.576.573,96
TO	169.177.655,34	Potássio	205.768.122,69	JACOBINA, BA	162.786.076,40
RN	167.659.874,10	Manganês	199.263.530,34	PIATÁ, BA	158.788.877,56
AP	158.910.624,95	Areia	188.116.683,91	UAUÁ, BA	152.491.446,91
MA	152.935.758,10	Argilas	143.035.999,01	PARACATU, MG	140.345.333,03
PE	135.576.212,60	Diamante	107.342.072,24	SÃO FÉLIX DO XINGU, PA	135.492.558,50
RJ	129.308.528,80	Água	94.428.506,29	CONCEIÇÃO DO MATO	130.297.136,06
PI	121.892.984,62	Titânio	90.164.177,32	DENTRO, MG	
SC	99.070.959,95	Monazita e Terras-Raras	63.744.949,79	PARAUAPEBAS, PA	129.321.798,72
PR	96.032.124,79	Nióbio	57.915.668,70	ITAGIBÁ, BA	125.187.478,94
ES	92.092.031,75	Caulim	57.078.272,59	ITAITUBA, PA	118.273.562,50
RO	87.682.238,91	Quartzo	56.944.045,28	SENADOR JOSÉ PORFÍRIO, PA	118.045.884,56
PB	71.096.041,83	Estanho	53.486.355,83	MARABÁ, PA	110.630.722,50
MS	60.199.966,10	Grafita	49.368.725,57	CURIONÓPOLIS, PA	109.371.134,80
AL	57.535.575,18	Vanádio	47.436.770,04	PEDRA BRANCA DO	101.303.387,76
SE	46.709.091,61	Chumbo	41.946.171,22	AMAPARI, AP	
RR	8.162.715,29	Cromo	41.310.776,35	ITABIRITO, MG	95.258.283,09
DF	1.790.386,30	Tântalo	38.232.255,45	CANAÃ DOS CARAJÁS, PA	78.110.211,32
Total	10.954.817.396,51	Total	10.954.817.396,51	BARROCAS, PA	77.907.361,11
				Total	10.954.817.396,51

O setor de rochas aparece em quarto lugar no *ranking* de investimento em pesquisa por substância mineral, constituindo um setor também expressivo para a mineração no Brasil, já que o desenvolvimento urbano é diretamente dependente das rochas para construção civil, muito embora haja outras aplicações para elas, como o uso ornamental ou para revestimento, objeto de estudo deste trabalho. Lastimavelmente, não há distinção por tipo de rocha ou sua finalidade no painel interativo do AMB, o que inviabiliza a verificação do valor destinado à pesquisa de rochas ornamentais e de revestimento.

Apesar disso, pode-se observar pela figura abaixo, que desde o ano de 2014 até 2021, o investimento total em pesquisa mineral destinado a rochas tem diminuído.

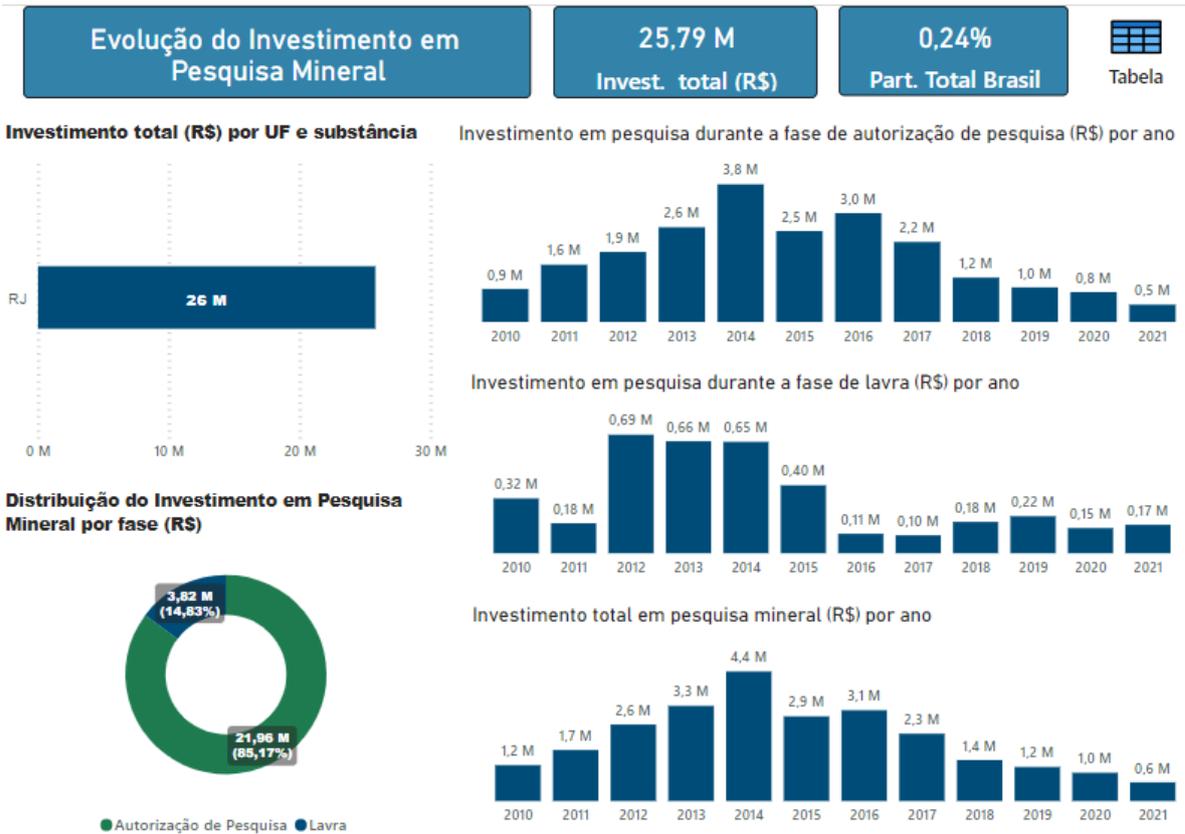


Figura 7.8: Série histórica da evolução do investimento em pesquisa mineral de rochas no estado do Rio de Janeiro. Fonte: ANM (2022).

7.4. Produção bruta

A produção mineral bruta brasileira tem evoluído nos últimos dez anos (figura 7.9), haja vista o aumento de mais de três vezes no valor comercializado, o qual saiu de R\$ 2,5 bilhões em 2010 para R\$ 8,6 bilhões em 2021. Desse valor, as rochas ornamentais, a areia e o ferro são as substâncias cuja participação é a maior, respectivamente. No entanto, em termos de produção bruta do minério em toneladas, o ferro, as rochas britadas e cascalho e o calcário são as principais substâncias, nesta ordem.

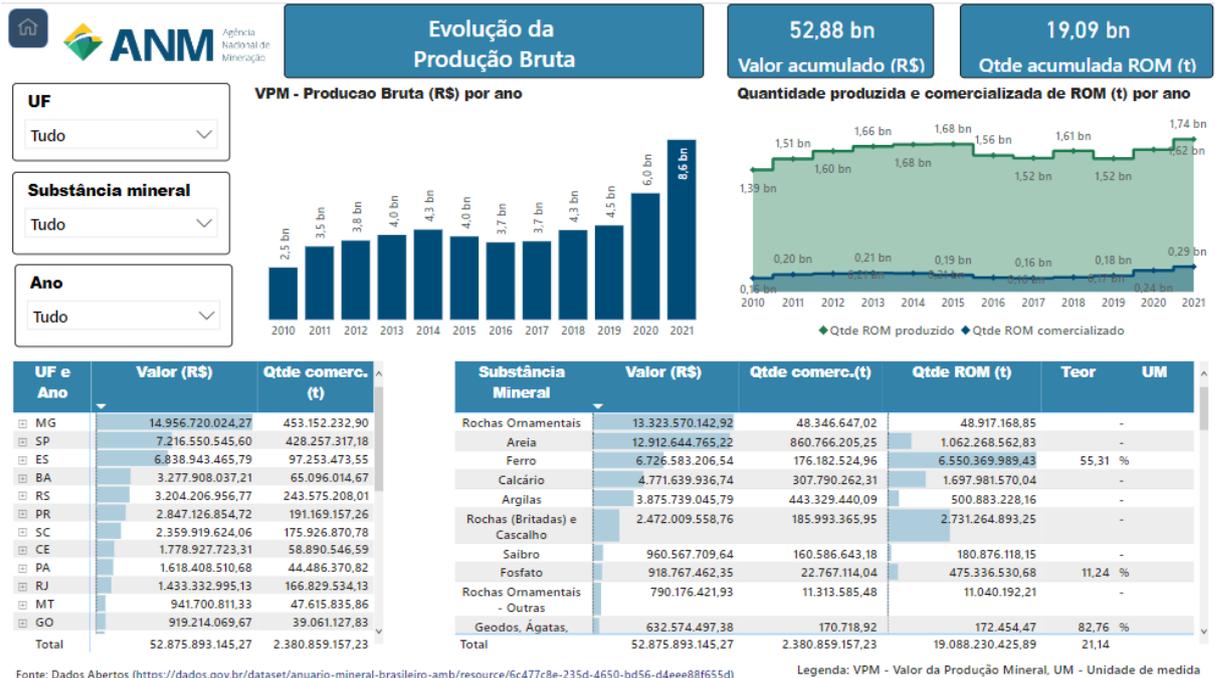


Figura 7.9: Dados de produção mineral bruta brasileira, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).

No estado do Rio de Janeiro, a areia, o saibro e o calcário representam os maiores valores acumulados comercializados, ao passo que as rochas britadas e o cascalho perfazem mais da metade da produção bruta de minério em toneladas, como visto na figura abaixo. As rochas ornamentais totalizam cerca de R\$ 46 milhões do valor total acumulado de R\$ 1,43 bilhões e sua quantidade, em toneladas, cerca de 700 mil do total de 415,98 milhões.

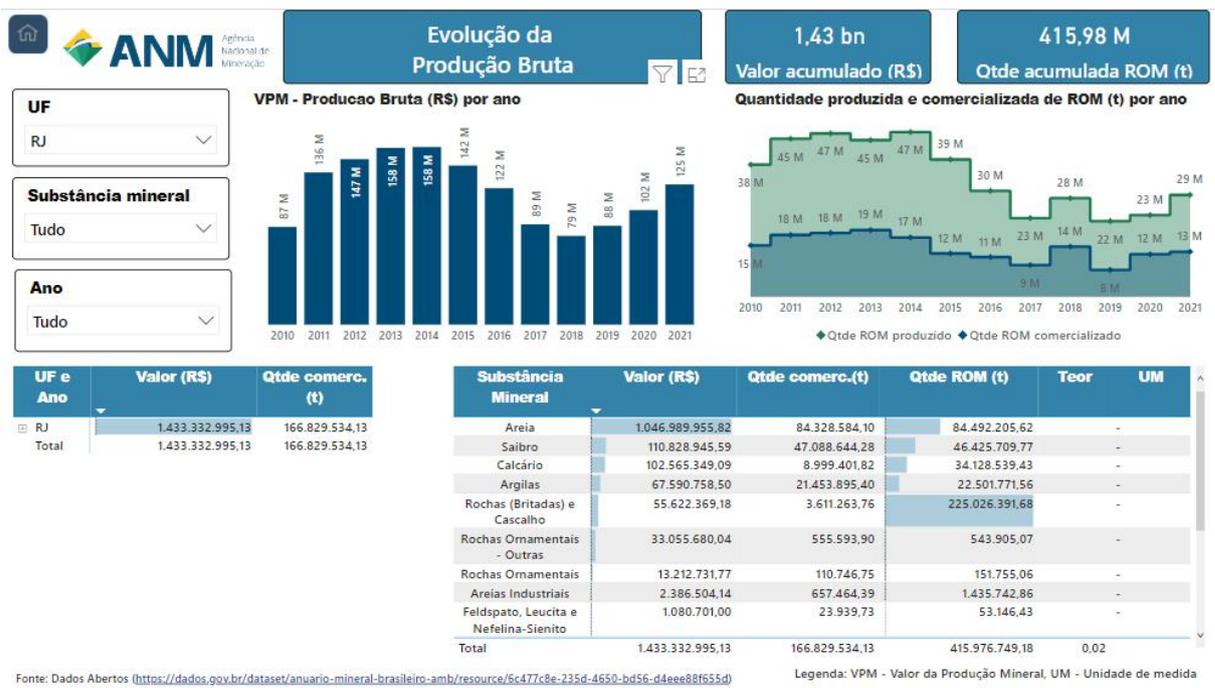


Figura 7.10: Dados de produção mineral bruta do estado do Rio de Janeiro, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).

7.5. Produção beneficiada

O valor da produção mineral beneficiada, assim como para a produção bruta, evoluiu ao longo dos anos, sobretudo a partir de 2017, quando o gráfico apresenta um comportamento exponencial, diferentemente dos anos anteriores, cujos resultados apresentaram estabilidade. No que se refere à quantidade beneficiada e comercializada, em toneladas, essas apresentam uma certa estabilidade ao longo dos anos, como pode ser observado na figura 7.11 abaixo.

O ferro corresponde a 65,79% do valor total da produção mineral beneficiada, seguido do ouro (7,68%) e do cobre (6,19%). As rochas ornamentais perfazem apenas 0,25% desse valor.

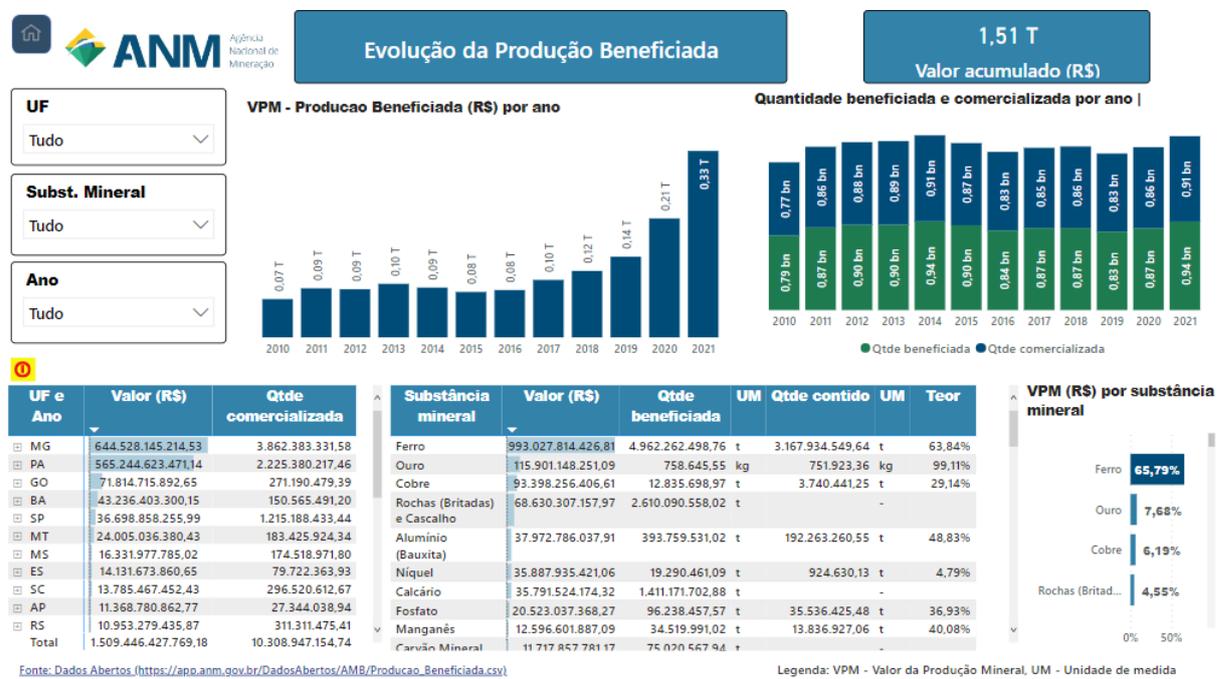


Figura 7.11: Dados de produção mineral beneficiada brasileira, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).

No ERJ, o valor da produção mineral beneficiada atingiu seus maiores valores entre os anos de 2012 e 2014 e, a partir desse ano, passou a diminuir. O crescimento desse valor se deu a partir de 2018 e em 2021 ainda não havia recuperado os patamares dos anos anteriores. As rochas britadas e o cascalho são responsáveis por quase 90% desse valor acumulado e, as rochas ornamentais, por apenas 0,74%. No entanto, esse valor é superior ao da areia, cuja quantidade beneficiada foi quase 40 vezes superior ao das rochas ornamentais.

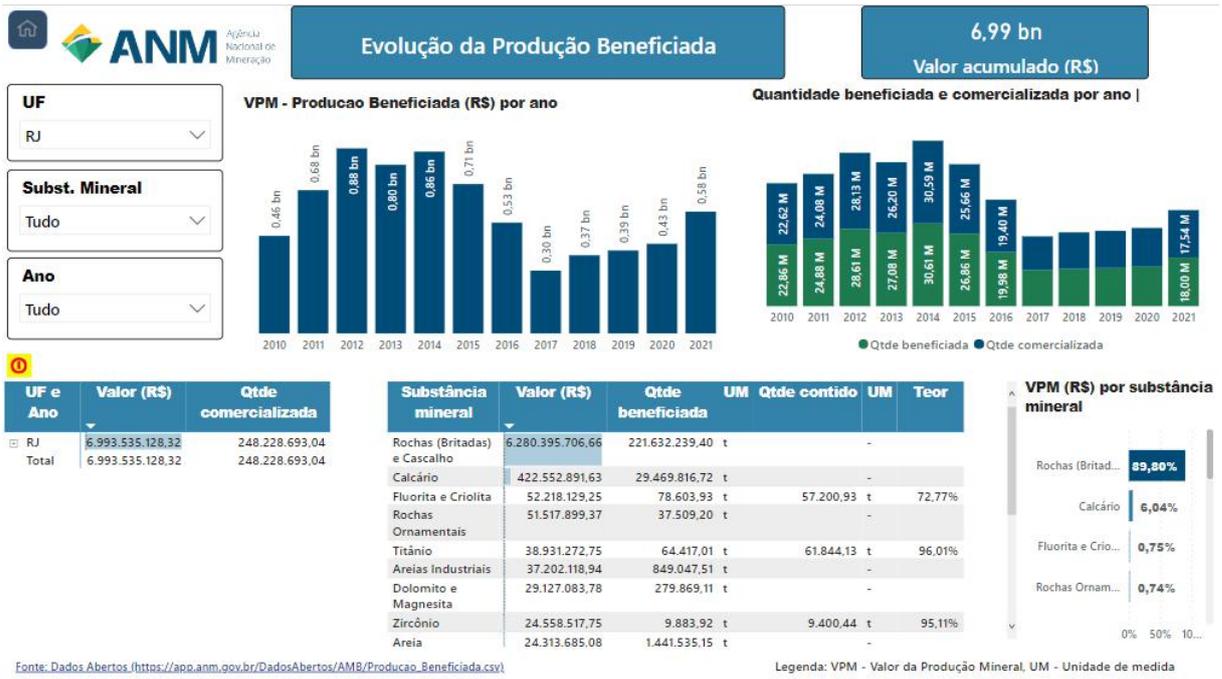


Figura 7.12: Dados de produção mineral beneficiada do estado do Rio de Janeiro, de 2010 a 2021. Fonte: ANM (2022).

7.6. Quantificação e classificação do porte das empresas atuantes no setor de rochas ornamentais no estado do Rio de Janeiro

O setor mineral brasileiro é constituído, predominantemente, por micro, pequena e média empresas, respectivamente (figura 7.13). A maioria dessas empresas está localizada no estado de Minas Gerais, seguido do Rio Grande do Sul e São Paulo, respectivamente. A areia é a substância mineral com maior número de empresas atuantes neste ramo, totalizando 2561 no ano de 2021. Em seguida, aparecem as empresas mineradoras de brita e cascalho, com 1413, e empresas do ramo da argila, com 1337.

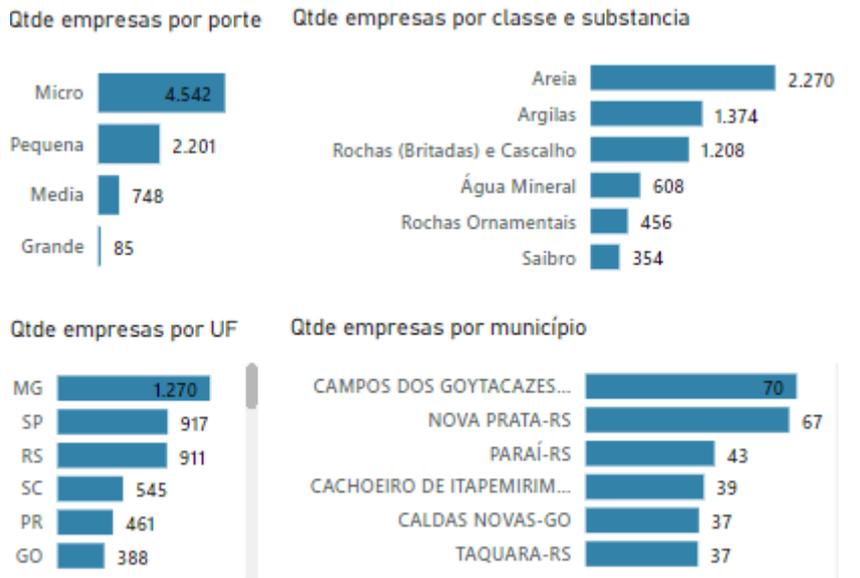


Figura 7.13: Quantidade e porte das empresas por valor da produção mineral a valores nominais (média anual). Fonte: ANM (2022).

O porte das empresas de rochas ornamentais segue a tendência geral nacional, mas a maioria delas se concentra no Rio Grande do Sul, no Espírito Santo e em Minas Gerais, como pode ser visto na figura 7.14 abaixo.

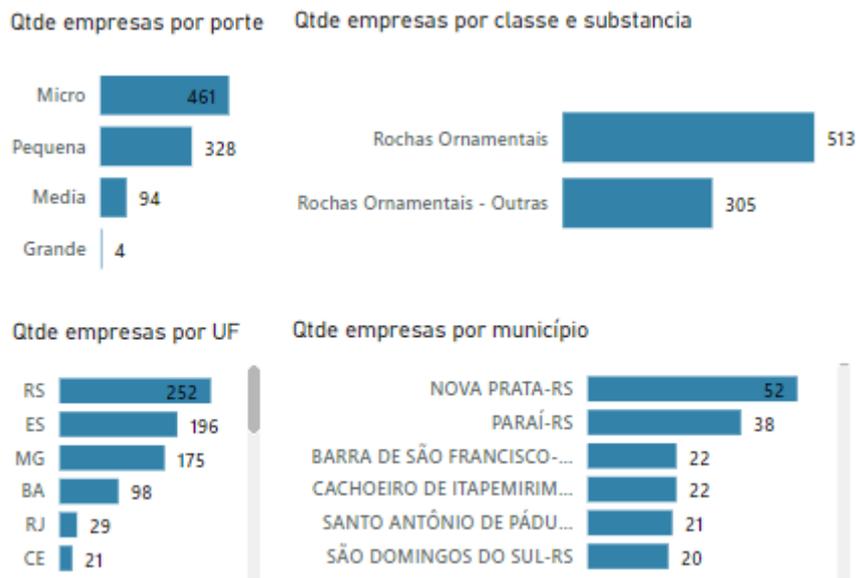


Figura 7.14: Quantidade e porte das empresas de rochas ornamentais por valor da produção mineral a valores nominais (média anual). Fonte: ANM (2022).

No que se refere a esse setor no estado do Rio de Janeiro (figura 7.15), são micro e pequenas as empresas atuantes, as quais totalizavam 29 no ano de 2021. A maioria delas, 21

empresas, estão localizadas no município de Santo Antônio de Pádua. Esse quantitativo deve ser confrontado com os processos na fase de concessão de lavra levantados no capítulo anterior.

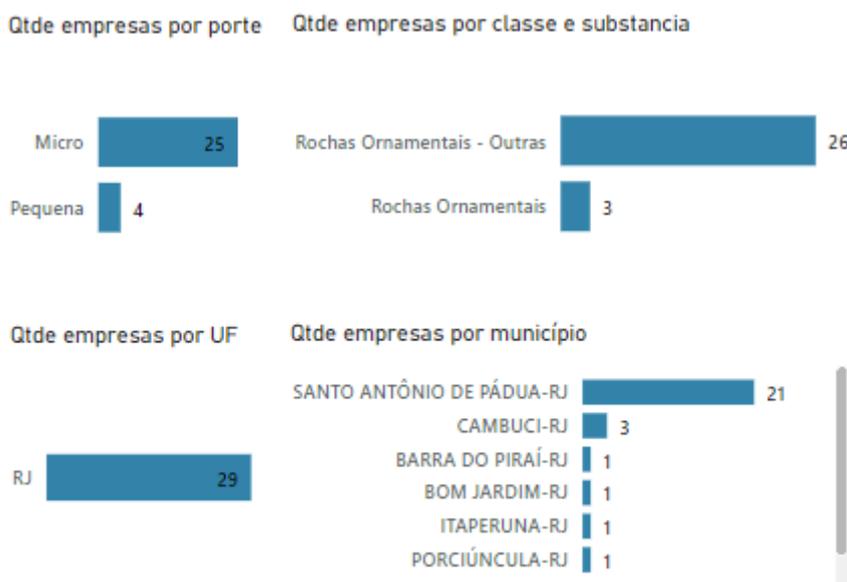


Figura 7.15: Quantidade e porte das empresas de rochas ornamentais do estado do Rio de Janeiro por valor da produção mineral a valores nominais (média anual). Fonte: ANM (2022).

7.7. Arrecadação da CFEM

A Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM), segundo a ANM:

É devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios.

Ou seja, de maneira simplificada, trata-se de uma espécie de *royalty* que o minerador deve pagar pela exploração dos recursos minerais à ANM, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), ao Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), ao Distrito Federal, aos estados e municípios onde ocorrer a produção, cada qual com seus critérios e percentuais específicos.

A arrecadação nacional da CFEM acumulada no período de 2010 a 2022 resultou num valor de R\$ 46,37 bilhões (figura 7.16). Os estados de Minas Gerais e Pará somam mais de 80% desse valor, impulsionados pela mineração de ferro, que é o principal metal responsável pela arrecadação, totalizando R\$ 34,17 bilhões. Em seguida, citam-se o cobre, o ouro e o alumínio (bauxita), nesta ordem, como as principais substâncias responsáveis pela arrecadação, ainda que seus valores correspondentes sejam muito inferiores àqueles referentes ao minério de ferro.

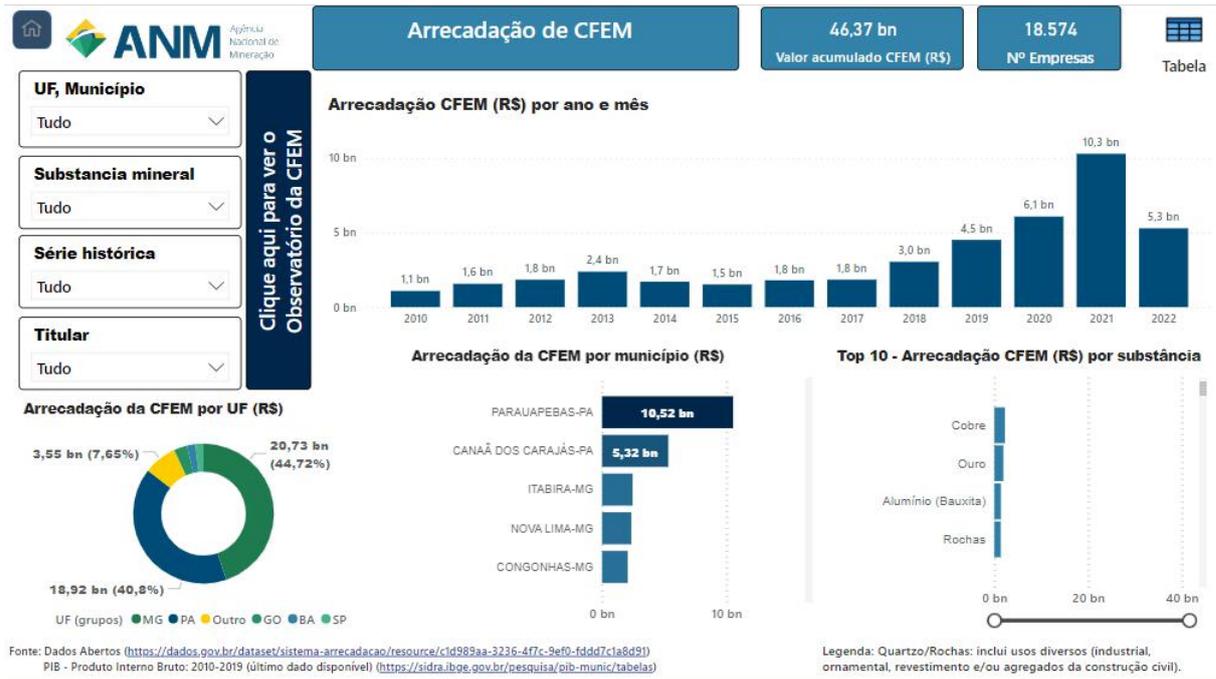


Figura 7.16: Dados referentes à arrecadação nacional de CFEM no período de 2010 a 2022. Fonte: ANM (2022).

As rochas aparecem em quinto lugar neste *ranking* de arrecadação por substância, mas não foi possível avaliar a participação do setor de rochas ornamentais e de revestimento na arrecadação, uma vez que o painel interativo do ANM não permite filtro por finalidade da substância, apenas o grupo geral de rochas. O painel exclusivo da CFEM possibilita a visualização desses dados por tipo de rocha, mas também não distingue seu uso. Dessa forma, também não seria possível determinar se o granito, o gnaiss ou qualquer outra rocha é destinado para brita, por exemplo, o que não conferiria precisão nos dados de arrecadação referentes ao setor de rochas ornamentais e de revestimento, que é o objeto desta análise.

Embora no cenário nacional o setor de rochas ocupe o quinto lugar no *ranking* de arrecadação de CFEM por substância, no ERJ este setor lidera. O valor acumulado pelo estado é de R\$ 192,07 milhões, dos quais cerca de R\$ 120 milhões correspondem ao setor de rochas. Observa-se, pelo gráfico da figura 7.17 abaixo, que os valores de arrecadação dos últimos cinco anos apresentam certa estabilidade e estão bem abaixo dos valores arrecadados nos anos anteriores, em alguns casos, inclusive, houve redução pela metade, como no ano de 2018 comparativamente a 2015. Conforme foi explicado anteriormente, não há distinção do uso dessas rochas e, portanto, é desconhecido a contribuição de cada um para a arrecadação.

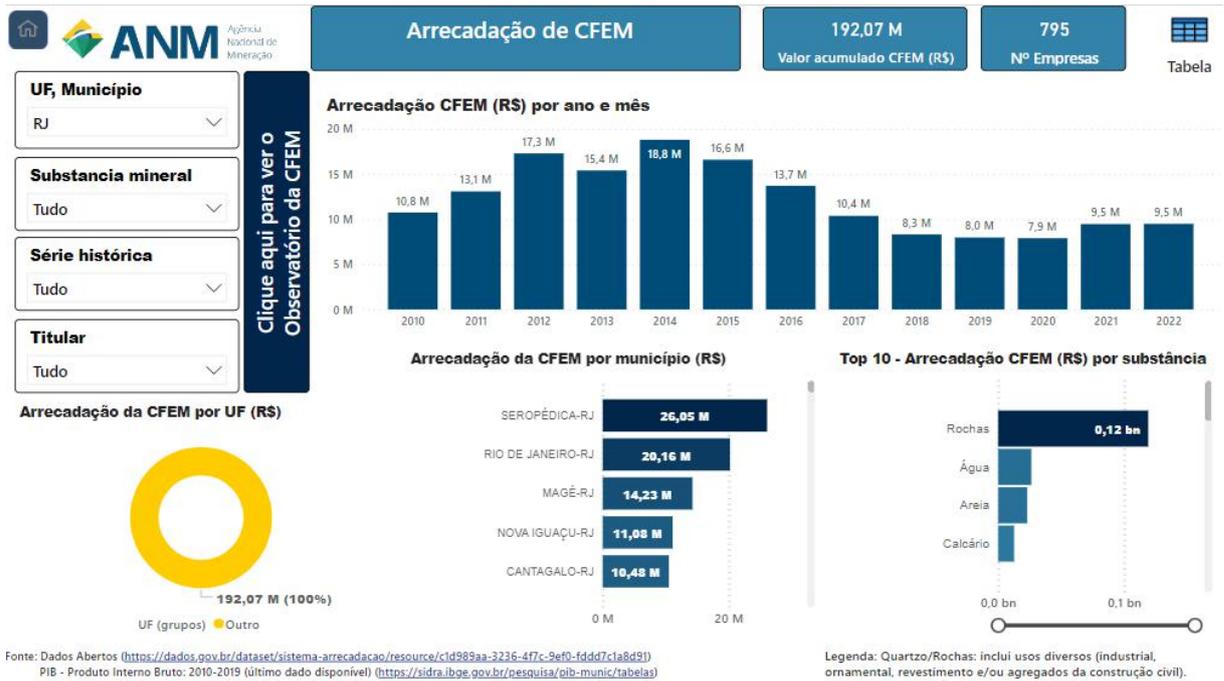


Figura 7.17: Dados referentes à arrecadação de CFEM pelo estado do Rio de Janeiro no período de 2010 a 2022. Fonte: ANM (2022).

8. LEVANTAMENTO DAS VARIEDADES COMERCIAIS PRODUZIDAS NO ERJ

Além do conhecimento acerca dos indicadores econômicos e da situação dos títulos minerários referentes às rochas ornamentais e de revestimento no estado do Rio de Janeiro, conhecer as variedades comerciais exploradas no estado também é importante para a caracterização do setor e, principalmente, para atrair investimentos nesses produtos cujo apelo estético é um dos itens fundamentais para o êxito comercial. Para tal, buscou-se essa informação nos *websites* das empresas detentoras de concessão de lavra para essas rochas no ERJ.

Existem seis processos minerários na fase de concessão de lavra cujo uso não foi cadastrado na tabela de atributos do *shapefile* baixado do SIGMINE. No entanto, esses processos são de titularidade de duas empresas: a Cimento Rio Branco S.A. e a Votorantim Cimentos S.A., o que indica que a substância explorada não tem finalidade ornamental ou de revestimento, mas sim a fabricação de cimento. Dessa forma, esses processos não foram considerados no levantamento.

Quanto aos processos cujo uso é para revestimento, foram filtrados 15 cuja fase atual é a concessão de lavra, os quais podem ser vistos no quadro 8.1 abaixo.

Quadro 8.1: Relação das empresas detentoras de concessão de lavra para rochas de revestimento no estado do Rio de Janeiro (continua).

NOME	SUBS	USO	UF	Processo
Mineração Rose Ltda.	GRANULITO	Revestimento	RJ	890.211/1995
Mineração 7 Amigos Ltda Me	GNAISSE	Revestimento	RJ	890.398/1999
QUATRO IRMAOS PEDRAS LTDA	GRANITO	Revestimento	RJ	890.495/2001
Comércio de Pedras Irmãos Frauches Ltda	GRANITO	Revestimento	RJ	890.000/2004
PEDREIRA PRONTA ENTREGA LTDA	GRANITO	Revestimento	RJ	890.389/2000
PRIS-CRIS PEDRAS DECORATIVAS LTDA	GNAISSE	Revestimento	RJ	890.467/2011
CAVA ROCHAS ORNAMENTAIS LTDA	MÁRMORE	Revestimento	RJ	890.567/2006
Aneildo Ferreira Bastos Me	GNAISSE	Revestimento	RJ	890.007/2004
Jm Teixeira Pedras Me	GRANITO	Revestimento	RJ	890.538/2003

Quadro 8.1: Relação das empresas detentoras de concessão de lavra para rochas de revestimento no estado do Rio de Janeiro (conclusão).

NOME	SUBS	USO	UF	Processo
HERMETE IZABEL DE SOUZA - EXTRACAO DE PEDRAS LTDA	GNAISSE	Revestimento	RJ	890.008/2004
ROGRAN MARMORES E GRANITOS EIRELI	GRANITO	Revestimento	RJ	890.375/1999
PEDRAS DECORATIVAS SAO RAPHAEL LTDA	GNAISSE	Revestimento	RJ	890.674/1994
Comércio de Pedras Paraíso de Itaperuna Ltda	GRANITO	Revestimento	RJ	890.115/2003
ULTRA STONE MINERACAO EIRELI	GNAISSE	Revestimento	RJ	890.062/2011
ULTRA STONE MINERACAO EIRELI	GRANULITO	Revestimento	RJ	890.758/2014

Fonte: SIGMINE/ANM (2022).

Quanto aos processos destinados à pedra de talhe, não há nenhum na fase de concessão de lavra. Em contrapartida, há 25 processos em licenciamento, excetuando-se dois cuja baixa foi solicitada. A relação dessas empresas pode ser vista no quadro 8.2 abaixo.

Quadro 8.2: Relação das empresas em licenciamento para exploração de rochas para talhe. (continua)

NOME	SUBS	USO	UF	Processo
PEDREIRA AVENTUREIRA LTDA - ME	GRANITO	Pedra de talhe	RJ	890.499/2008
Mgf Mineração Granito Friburgo Ltda Epp	GRANITO	Pedra de talhe	RJ	890.035/2010
Divone Pádua Pedras Decorativas Ltda Me	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.759/2010
PEDRAS DECORATIVAS FERNANDES DA COSTA LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.310/2012
PEDRAS DECORATIVAS ROBERT CAMACHO LTDA-ME	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.056/2007

Quadro 8.2: Relação das empresas em licenciamento para exploração de rochas para talhe. (continuação).

NOME	SUBS	USO	UF	Processo
Ernandi Pereira Nogueira Me	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.514/2012
Miguel Baltazar Souto	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.025/2013
PEDRAS DECORATIVAS ORIENTE DE PADUA LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.351/2013
Miguel Baltazar Souto	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.554/2013
N L Siqueira EIRELI	GRANITO	Pedra de talhe	RJ	890.484/2014
PEDRAS DECORATIVAS UNIAO LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.472/2014
PEDRAS DECORATIVAS VALAO DA ONCA LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.049/2015
PEDREIRA LAMIM LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	891.004/2014
J C PADUA PEDRAS DECORATIVAS LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.158/2015
Extração e Comércio de Pedras W e A de Pádua Ltda	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.026/2014
MARIO SANCHES BENEFICIAMENTO DE PEDRAS	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.391/2015
SERRA DO CATETE PEDRAS DECORATIVAS LTDA	GRANITO	Pedra de talhe	RJ	890.388/2015
J.A. E N. FAGUNDES LTDA EPP	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.312/2016
e e Pedras Ltda Me	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.499/2011
Pedras Decorativas Pimenta de Pádua Ltda	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.126/2013

Quadro 8.2: Relação das empresas em licenciamento para exploração de rochas para talhe. (conclusão).

NOME	SUBS	USO	UF	Processo
EXTRACAO DE PEDRAS PENHA DE ITAPERUNA LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.071/2018
NILO LOPES DE SOUZA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.213/2018
ALVES E ANDRADE EXTRACAO DE PEDRAS LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.066/2017
PEDRAS DECORATIVAS UNIAO LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.148/2018
J.J.L.A. PEDRAS DE CAMBUCI LTDA	GNAISSE	Pedra de talhe	RJ	890.096/2015

Fonte: SIGMINE/ANM (2022).

No que tange aos processos cuja finalidade é a construção civil, foram filtrados oito cujas rochas objeto do título minerário são granito e gnaisse. Apenas um processo é do regime de licenciamento e os sete outros são de concessão de lavra, como se observa no quadro 8.3 abaixo.

Quadro 8.3: Relação das empresas cujo uso é para construção civil (continua).

NOME	SUBS	USO	UF	Processo	FASE
EMPRESA DE MINERACAO JEQUITIBA DE BOM JARDIM LTDA	GRANITO	Construção civil	RJ	890.449/2000	LICENCIAMENTO
F.N. 40 TERRAPLENAGEM LTDA	GRANITO	Construção civil	RJ	890.485/2004	CONCESSÃO DE LAVRA
Comércio de Pedras Irmãos Frauches Ltda	GNAISSE	Construção civil	RJ	890.096/2003	CONCESSÃO DE LAVRA

Quadro 8.3: Relação das empresas cujo uso é para construção civil (conclusão).

NOME	SUBS	USO	UF	Processo	FASE
Waldelei Pereira de Andrade Me	GNAISSE	Construção civil	RJ	890.207/2005	CONCESSÃO DE LAVRA
Purys Construção e Serviços Ltda	GNAISSE	Construção civil	RJ	890.118/2003	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDRAS DECORATIVAS ORIENTE DE PADUA LTDA	GNAISSE	Construção civil	RJ	890.301/2002	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedreira Ruth Ltda Me	GRANITO	Construção civil	RJ	890.386/2001	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Litorânea S A	GNAISSE	Construção civil	RJ	890.359/2001	CONCESSÃO DE LAVRA

Fonte: SIGMINE/ANM (2022).

Os processos minerários cujo uso não foi informado foram filtrados pelo tipo de substância, resultando em 99 processos dentre aqueles na fase de concessão de lavra e licenciamento. A relação dos processos está disponibilizada no Apêndice A, como elemento pós-textual, de modo a não interromper a fluência do trabalho em decorrência da longa extensão do quadro.

Dos 121 processos de uso industrial cujas rochas selecionadas poderiam ser aplicadas ao setor ornamental e de revestimento, apenas oito estão na fase de concessão de lavra e um em licenciamento (quadro 8.4).

Quadro 8.4: Relação das empresas nas fases de concessão de lavra e licenciamento para uso industrial (continua).

FASE	NOME	SUBS	USO	UF	Processo
CONCESSÃO DE LAVRA	SOCIEDADE NACIONAL DE ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	GNAISSE	Industrial	RJ	890.270/2001

Quadro 8.4: Relação das empresas nas fases de concessão de lavra e licenciamento para uso industrial (conclusão).

FASE	NOME	SUBS	USO	UF	Processo
CONCESSÃO DE LAVRA	NILO LOPES DE SOUZA	GRANITO	Industrial	RJ	890.001/2010
LICENCIAMENTO	PEDREIRA SAPUCAIA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	GRANITO	Industrial	RJ	890.220/2011
CONCESSÃO DE LAVRA	D. B. DE SOUSA PEDRAS DECORATIVAS	GNAISSE	Industrial	RJ	890.071/2004
CONCESSÃO DE LAVRA	MADEI PEDRAS DECORATIVAS LTDA	GRANITO	Industrial	RJ	890.286/2005
CONCESSÃO DE LAVRA	COMÉRCIO DE PEDRAS PARAÍSO DE PÁDUA LTDA	GRANITO	Industrial	RJ	890.490/2004
CONCESSÃO DE LAVRA	MINERACAO CORREGO DA ONCA EIRELI	GRANITO	Industrial	RJ	890.071/2005
CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO FLÓRIO LTDA.	DOLOMITO	Industrial	RJ	890.492/1985
CONCESSÃO DE LAVRA	XARAGRAN MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	Industrial	RJ	890.428/2004

Fonte: SIGMINE/ANM (2022).

Embora algumas empresas possuam *website* com imagens das rochas ornamentais exploradas e comercializadas, elas não informam a jazida de origem. Dessa forma, foram desconsideradas as empresas que possuem mais de uma jazida e que não indicam a qual delas cada um de seus produtos comerciais pertencem. Com isso, obtiveram-se seis *websites* de

empresas com as respectivas imagens das rochas ornamentais exploradas em minas do estado do Rio de Janeiro.

8.1. ULTRA STONE MINERACAO EIRELI

Essa empresa é titular de três processos minerários na fase de concessão de lavra, dois para gnaisse e o outro para granulito. Um dos processos cuja substância é o gnaisse não teve seu uso informado, ao passo que os dois outros são para revestimento. Apesar desses processos indicarem apenas o granito e o granulito como as rochas objeto de exploração, o *website* indicou outras litologias como variedade comerciais, conforme pode ser visto nas imagens abaixo.

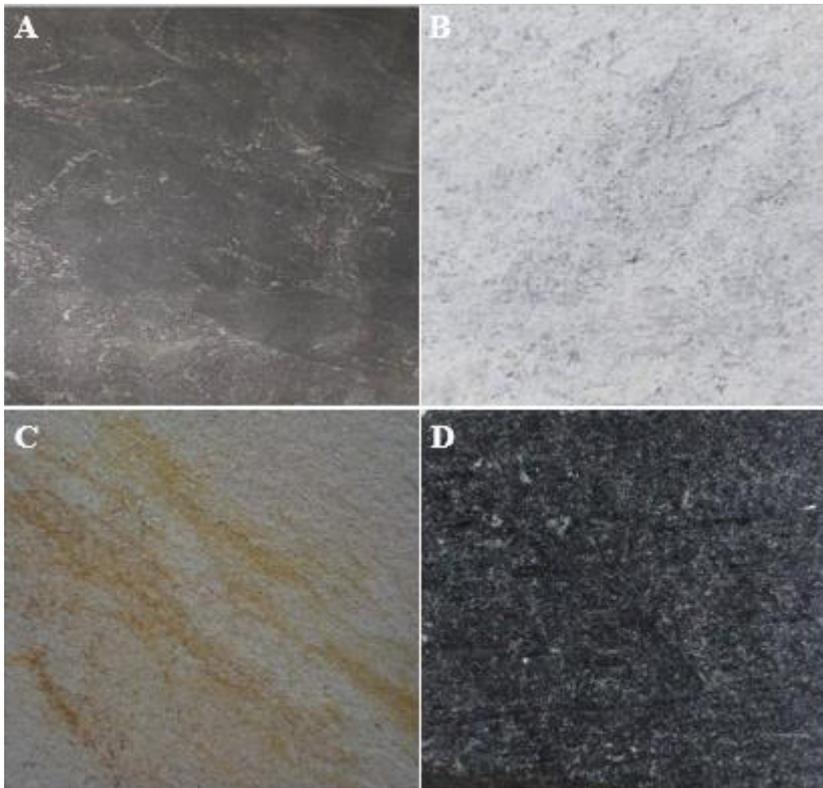


Figura 8.1: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Ultrastone Mineração. Legenda: A) Ultra Grey Gnaisse; B) Branco Carioca; C) Quartzito; D) Petrosa. Fonte: site da empresa.

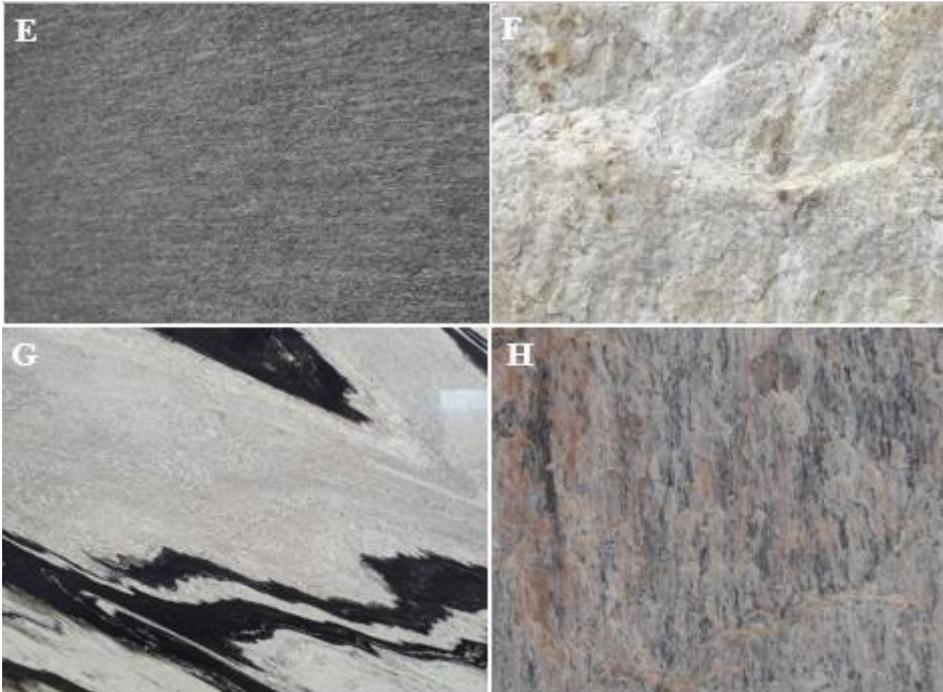


Figura 8.2: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Ultrastone Mineração. Legenda: E) Lucerna; F) Yellow Grumari; G) Harpia; H) Miracema. Fonte: site da empresa.

Segundo informações da empresa, as rochas das imagens acima são referentes a gnaisses, com exceção da imagem C, que é de um quartzito. No entanto, é necessária descrição petrográfica macro e microscópica dessas rochas para que elas sejam classificadas com precisão.

8.2. CAVA ROCHAS ORNAMENTAIS LTDA

Apenas um processo minerário na fase de concessão de lavra é de titularidade dessa empresa. Trata-se de exploração de mármore para revestimento, os quais podem ser observados na figura 8.3 abaixo.

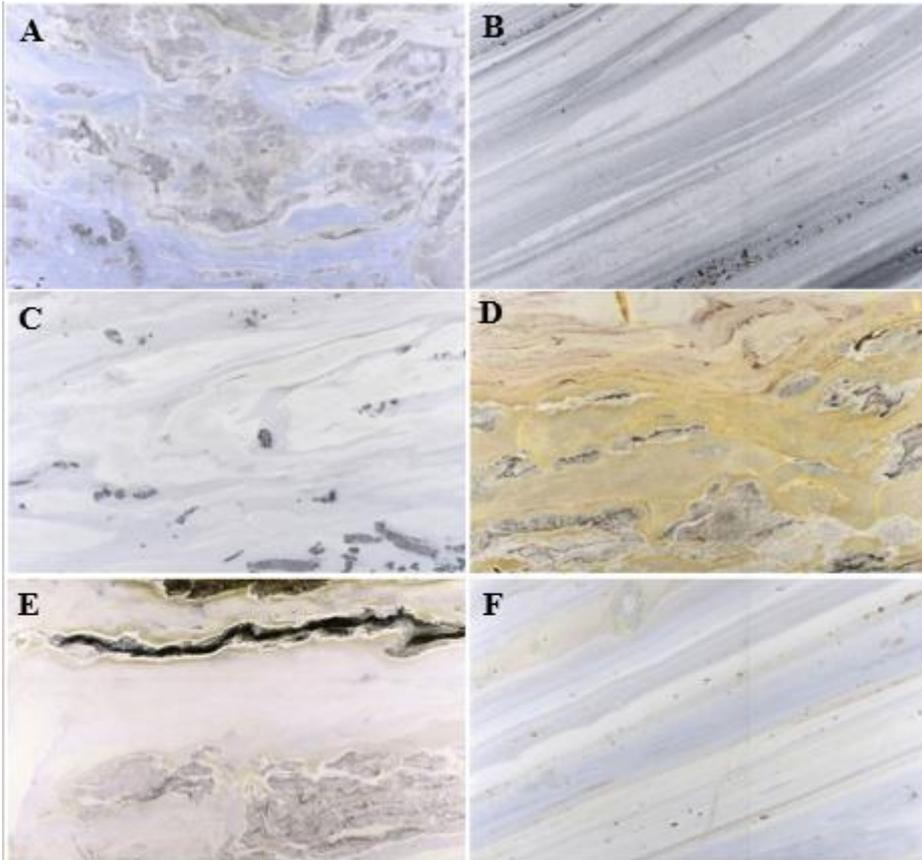


Figura 8.3: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Cava Rochas Ornamentais. Legenda: A) *Blue River*; B) *Blizzard*; C) *Hurricane*; D) *Sand River*; E) *Black Ink*; F) *Champagne Wave*. Fonte: site da empresa.

As rochas vistas acima são mármore provenientes da Jazida de Aré, no Rio de Janeiro. Conforme a ficha comercial de cada produto disponibilizada no *website* da empresa, a variedade de mármore *Blue River* é composta por dolomita, quartzo e calcita. Ainda segundo a empresa, essa rocha apresenta alta dureza e resistência, baixa porosidade e absorção de água.

Os mármore *Blizzard*, *Hurricane*, *Black Ink* e *Champagne Wave* são descritos da mesma forma. O *Sand River* possui a mesma composição dos citados anteriormente, mas é descrito apenas como “mármore duro e de altíssima resistência”. Assim como para as rochas da empresa Ultrastone, também são necessárias análises petrográficas e tecnológicas para caracterizar essas rochas. Essas descrições possivelmente compõem o Relatório Final de Pesquisa, o qual é de sigilo da empresa e, portanto, faz-se necessário um levantamento público das características petrográficas.

8.3. INDÚSTRIAS DE MÁRMORES CAVALIERE LTDA

Essa empresa é titular de um processo de concessão de lavra de granito. A empresa se autointitula a maior pedreira de mármore branco do Brasil e informa que abastece os mercados nacional e internacional. Seus produtos são comercializados na forma de blocos e chapas e não se restringem aos mármore, conforme pode ser visto na figura 8.4 abaixo.

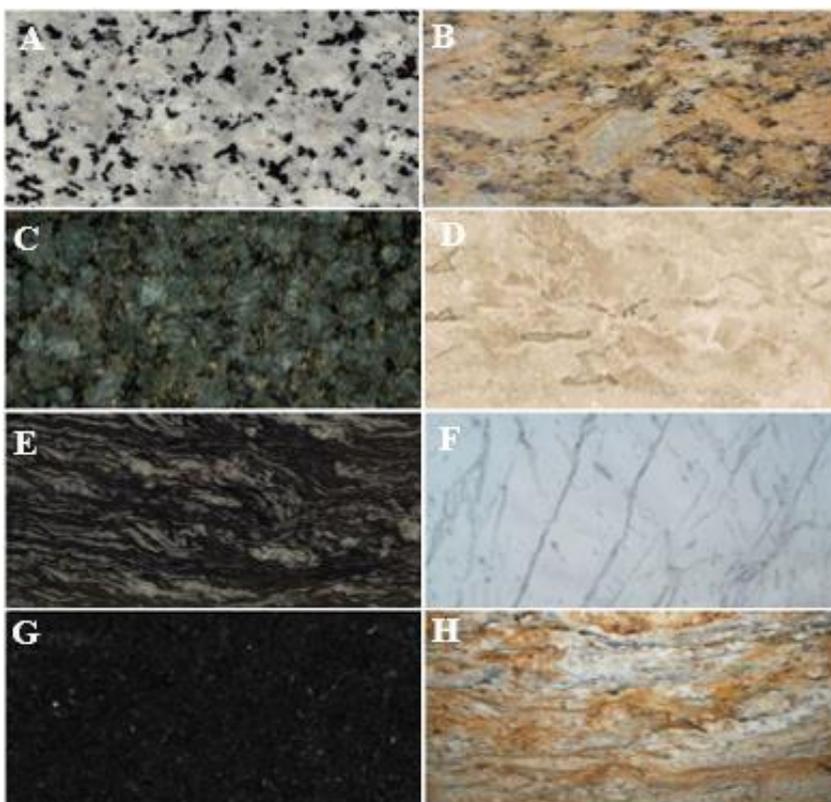


Figura 8.4: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Mármores Cavaliere. Legenda: A) Cinza Carijó; B) Amarelo Santa Cecília; C) Verde Peacock; D) Bege Bahia; E) Preto Indiano; F) Branco Carrarrinha; G) Preto absoluto; H) Yellow River. Fonte: site da empresa.

O site da empresa não informa quaisquer dados petrográficos ou tecnológicos de seus produtos.

8.4. COMÉRCIO DE PEDRAS IRMÃOS FRAUCHES LTDA

A empresa em questão é titular de dois processos minerários de concessão de lavra: um de granito para revestimento e o outro de gnaiss para construção civil, sem finalidade especificada. Há apenas duas variedades de rochas disponíveis no site da empresa, como pode ser visto na figura 8.5 abaixo, sobre as quais não há qualquer tipo de descrição petrográfica ou tecnológica.



Figura 8.5: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Comércio de Pedras Irmãos Frauches. Legenda: A) Pedra Madeira) B) Pedra Miracema. Fonte: site da empresa.

8.5. EXTRACAO DE PEDRAS VALE DO CARANGOLA

Essa empresa é cadastrada na tabela de atributos como “Miguel Baltazar Souto”, sendo o nome do capítulo referente ao nome fantasia associado a essa razão social. Esse titular detém dois processos em regime de licenciamento de gnaisse para pedra de talhe. Não foi encontrado *website* para a empresa em questão, apenas um blog com algumas imagens de seus produtos, os quais se resumem a lajinhas de diferentes dimensões de pedra madeira e pedra “granito”, conforme descrição própria. Na figura 8.6 abaixo podem ser observadas as rochas comercializadas pela empresa.



Figura 8.6: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Miguel Baltazar Souto. Legenda: A) “Pedra Granito”; B e C) Pedra Madeira. Fonte: blog da empresa.

8.6. ROGRAN MARMORES E GRANITOS EIRELI

A empresa é titular de apenas um processo minerário de granito para revestimento na fase de concessão de lavra. Apesar da área do processo estar localizada no Rio de Janeiro, o *site* da empresa informa que a jazida de onde são extraídas suas rochas fica localizada em Castelo, no Espírito Santo. Dessa forma, as rochas exibidas no *site* (figura 8.7) não seriam oriundas do estado do Rio de Janeiro e se desconhece, pelo levantamento realizado na internet, a rocha explorada na área desse processo minerário. Essa informação poderia ser confirmada apenas por visita à área ou consulta ao processo, na íntegra, principalmente ao RFP ou RAL.

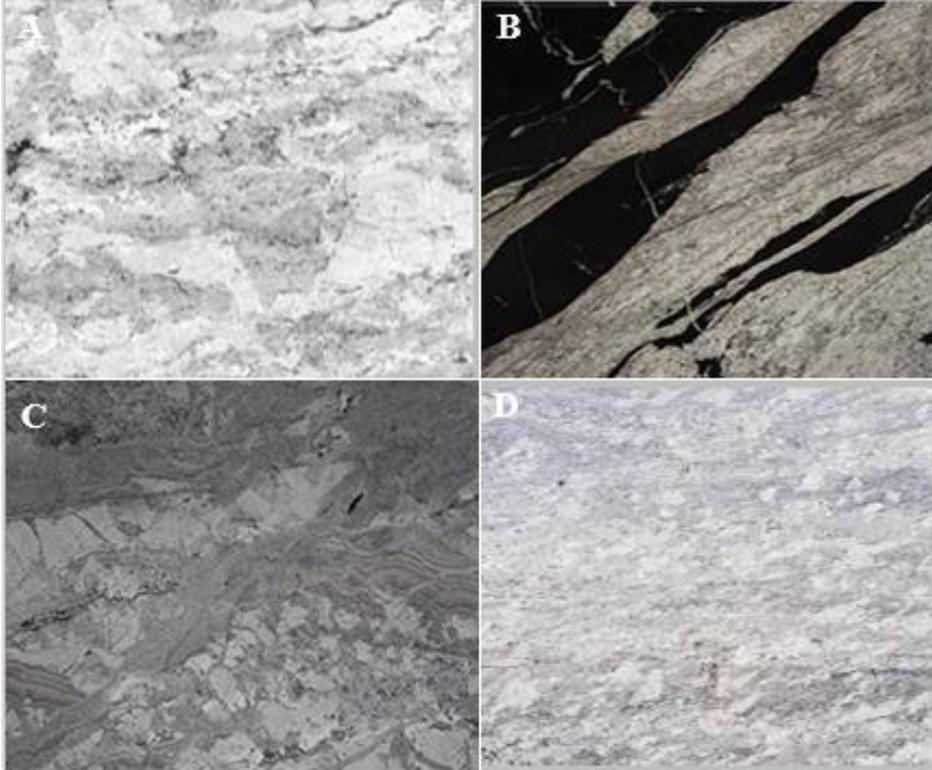


Figura 8.7: Rochas extraídas no Rio de Janeiro e comercializadas pela empresa Rogran Mármore e Granitos. Legenda: A) Taupe White Vintage; B) Sky Fall/Maori; C) Grey Goose; D) Malibu Blanc. Fonte: site da empresa.

Ademais, não foram disponibilizados quaisquer dados petrográficos ou tecnológicos acerca dessas rochas.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De maneira geral, os levantamentos e análise dos dados indicam que o setor mineral de rochas é um dos mais exitosos, atrás dos setores de exploração de recursos minerais metálicos. No entanto, num contexto mais específico, observa-se uma dificuldade de caracterização do potencial real do setor de rochas ornamentais e de revestimento no estado do Rio de Janeiro. Na realidade, esse estado é o terceiro maior exportador, cujos principais países de destino em 2022 até o momento de consulta aos dados foram o Egito e os EUA.

Além disso, é o quarto maior importador, cujos países de origem foram principalmente a China, a Indonésia, o México e os EUA em 2022, diferentemente da tendência histórica de importação da Itália, da Grécia e da Espanha. Em 2020, as importações da Itália caíram de 87,84% em 2019 para 15,37%, possivelmente em função da emergência sanitária causada pela COVID-19, a qual atingiu fortemente a Itália nos primeiros meses.

Apesar da visível importância econômica do estado neste setor, indo na contramão do que se observa no cenário nacional, em que o setor de rochas é o quarto maior em investimentos em pesquisa mineral, no estado do Rio de Janeiro o investimento neste setor tem diminuído ao longo dos últimos 5 anos. Esse fato é contrastante com a produção bruta e beneficiada no país e no estado do Rio de Janeiro, cujo valor tem aumentado.

Inclusive, o valor da produção mineral bruta é liderado pelas rochas ornamentais, no contexto nacional, e pela areia no ERJ. Quanto à produção beneficiada brasileira, os bens minerais metálicos, como o ferro, o ouro e o cobre possuem os maiores valores de produção mineral, respectivamente. Em seguida, aparece o setor de rochas britadas e cascalho.

No Rio de Janeiro, por outro lado, esse setor lidera o valor da produção mineral, ao passo que as rochas ornamentais aparecem em quarto lugar nesse ranking, perfazendo apenas 0,74% do valor total acumulado de 2010 a 2021. Apesar disso, esse valor supera o valor referente à areia, cuja quantidade beneficiada foi quase 40 vezes superior ao das rochas ornamentais. Esse fato evidencia o valor agregado que as rochas ornamentais podem atingir.

Outro indício da importância desse setor para a economia do estado e, em certo nível, do Brasil, é a arrecadação pela CFEM, já que o setor de rochas é o principal responsável no estado do Rio de Janeiro. Foi observada uma queda nos últimos sete anos com tendência de estabilidade atual na arrecadação, fato que pode estar condicionado à demanda pelo setor de construção civil, com uma possível estagnação.

Apesar do domínio deste setor na arrecadação do estado, é desconhecida a participação efetiva das rochas ornamentais e de revestimento, uma vez que os dados são disponibilizados

para o setor de rochas, em geral, sem distinção de finalidade. No entanto, frente ao maior valor dessas rochas em detrimento às rochas britadas, por exemplo, pode-se inferir uma participação considerável das rochas ornamentais e de revestimento nessa arrecadação.

No que se refere aos títulos minerários, o levantamento desses dados indica que a classificação dos processos minerários segundo a finalidade de uso das rochas exploradas não é precisa, seja pelo fato de ser genérica ou, simplesmente, pela ausência da informação. Ou seja, os processos que não informam a substância mineral, a sua finalidade ou que possuam informação vaga sobre a finalidade da rocha podem levar a uma subnotificação da quantidade real de processos voltados para exploração de rochas ornamentais e de revestimento.

Dessa forma, é importante que essas informações sejam disponibilizadas com mais precisão, que haja uma integração do SIGMINE com o portal de rodadas de disponibilidade de áreas de modo a facilitar o acesso a qualquer tipo de dado de caracterização dessas áreas a possíveis investidores interessados. Além disso, é necessária a padronização e o maior detalhamento das informações já disponibilizadas na tabela de atributos do shapefile do SIGMINE, seja pela integração com os dados do Cadastro Mineiro ou pelo cadastramento e revisão das informações presentes nos relatórios de pesquisa, de lavra etc.

Os processos cujo dado da finalidade não foi cadastrado estão, quase todos, em disponibilidade. Ou seja, podem ser áreas potenciais para a exploração mineral de rochas ornamentais e de revestimento, o que deve ser investigado, já que não se sabe a substância de cada processo. Portanto, são áreas que estão “improdutivas” no momento e que poderiam estar movimentando a economia. Essas áreas, cujos respectivos processos não são numerosos, localizam-se em diferentes microrregiões do estado, mas observa-se uma ligeira concentração no norte.

Os processos para construção civil perfazem quase metade do total ativo no RJ, mas apenas 22 são para rochas, que são granitos e gnaisses. Desses, apenas três são certamente ornamentais (granitos) pois essa informação consta na tabela de atributos. Quanto aos outros, não se sabe o seu real uso, já que “construção civil” é uma denominação ampla.

Há 200 processos sem a finalidade informada de rochas que poderiam ser aplicadas no setor ornamental e de revestimento, exceto dois em que essa informação aparece na coluna destinada ao tipo de substância mineral. Desse total, quase metade está na fase de concessão de lavra (88), que é um quantitativo considerável e que pode somar ao total de processos subnotificados para o setor objeto deste trabalho. Dessa forma, é necessário detalhar a finalidade de cada um deles. Embora não apresente uma concentração preferencial no ERJ,

observa-se que as maiores áreas estão dispersas nas microrregiões do norte do estado e algumas na região dos lagos.

No que tange aos processos destinados à pedra de talhe, cuja litologia predominante é gnaisse, pode-se afirmar que são todos para revestimento, já que são destinados ao talhe, para fazer lajotas, por exemplo. Quase metade dos processos está na fase de autorização de pesquisa (53), um pouco menos da metade (45) é para licenciamento e requerimento de licenciamento, o que mostra o predomínio desse regime de aproveitamento mineral para essa finalidade. Ou seja, são áreas pequenas, inferiores a 50 hectares, cuja concentração é na microrregião de Santo Antônio de Pádua, onde são produzidas as pedras paduana e madeira. Inclusive, o município homônimo concentra a maior quantidade de empresas do setor, o qual é constituído por micro e pequenas empresas.

O uso industrial também é uma denominação genérica que poderia incluir rochas ornamentais e de revestimento. Apenas oito deles estão na fase concessão de lavra e suas áreas se concentram no norte/noroeste do estado do Rio de Janeiro. Quase metade no requerimento de lavra. Concentração no norte/noroeste.

Quanto aos processos de uso para revestimento, eles estão em quantidade maior do que para qualquer outra finalidade mencionada acima. As rochas destinadas a esse fim são: calcário, mármore, charnoquito, fonolito, diorito, gabro, gnaisse, granito, granodiorito, granulito, migmatito, quartzito e sienito. Apesar da variedade litológica, há um predomínio do granito, com mais da metade dos processos, e do gnaisse, o que era esperado dada a geologia do estado. Essas áreas se concentram no norte/noroeste do estado e mais da metade dos respectivos processos minerários está na fase de autorização de pesquisa e poucos em concessão de lavra.

Em vista desse cenário de centenas áreas em disponibilidade, pode-se inferir a possibilidade de exploração dessas áreas caso seja comprovada a sua exequibilidade técnico-econômica. Uma possível exploração futura dessas áreas pode aumentar a arrecadação CFEM do estado, aumento de empregos, além de atrair investimentos em outros setores para as regiões onde será feita a lavra. Por outro lado, a ausência de dados públicos básicos sobre o tipo de rocha e a sua finalidade pode tornar essas áreas pouco atrativas aos investidores.

Nesse sentido, espera-se a atuação da Agência Nacional de Mineração, possivelmente em associação com a CPRM e o DRM, com o objetivo de investir na caracterização geológica dessas áreas, sobretudo aquelas em disponibilidade. Além disso, cabe também à ANM e, conseqüentemente ao Ministério de Minas e Energia (MME) e ao Governo Federal, formular ainda mais medidas de desburocratização do setor para que o procedimento de obtenção da

concessão de lavra seja mais célere, já que foi observado um quantitativo baixo de títulos nesse regime de aproveitamento mineral relativamente aos outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário Mineral Brasileiro Interativo**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTRkNjI3MWEtMGI3My00ZTgzLWIyN2YtMzNjNDhjNTViM2Q2IiwidCI6ImEzMDgzZTIxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection99c5eaca1c0e9e21725a>. Acesso em: 20 out. 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Comércio Exterior do Setor Mineral**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiN2UxZDU3ZDItZjM1OC00Y2MyLWFhN2MtNmVkMzdiMjA4MWRlIiwidCI6ImEzMDgzZTIxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSectiona6de8ca418927b006600>. Acesso em: 20 out. 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Observatório da CFEM**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZDA5NGMyYmYtOWQyMi00NzA1LWFhOTQtNmU5NjEyMTI3ZDMxIiwidCI6ImEzMDgzZTIxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection7a43f884dc43352e5953>. Acesso em: 20 out. 2022.
- ALENCAR, Carlos Rubens Araújo. **"Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas comerciais no Espírito Santo: rochas ornamentais."** Instituto Euvaldo Lodi-Regional do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim/ES: IEL (2013).
- ANUÁRIO Mineral Brasileiro (AMB). In: **PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS**. [S. l.], 9 jul. 2020. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/anuario-mineral-brasileiro-amb>. Acesso em: 20 out. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **15.012: Rochas para revestimento e edificações- terminologias**. Rio de Janeiro, 2013.
- BRASIL. **Lei nº 9.314, de 14 de novembro de 1996**. Altera dispositivos do Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. [S. l.], 14 nov. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9314.htm#art1. Acesso em: 3 out. 2022.
- BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 009, de 06 de dezembro de 1990**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>. Acesso em: 03 out. 2022.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). [S. l.], 28 fev. 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227compilado.htm. Acesso em: 3 out. 2022.

CAVA Rochas: **Mármore**s. [S. l.], [21]. Disponível em: <https://cavarochas.com.br/marmores/>. Acesso em: 22 out. 2022.

CHIODI FILHO, Cid. O setor brasileiro de rochas ornamentais. **Abirochas, Brasília, DF**, 2021.

CHIODI FILHO, Cid. O setor brasileiro de rochas ornamentais. **Abirochas, Brasília, DF**, 2018.

COMÉRCIO de Pedras Irmãos Frauches: **Principais Produtos**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://www.irmaosfrauches.com.br/>. Acesso em: 22 out. 2022.

FIRJAN cria projeto para impulsionar setor de rochas ornamentais fluminense. In: **Firjan cria projeto para impulsionar setor de rochas ornamentais fluminense**. Rio de Janeiro, 29 nov. 2017. Disponível em: <https://www.querodiscutiromeuestado.rj.gov.br/noticias/5064-firjan-cria-projeto-para-impulsionar-setor-de-rochas-ornamentais-fluminense>. Acesso em: 5 out. 2022.

INDÚSTRIA de Mármore Cavalieri: **Produtos**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://www.marmorescavalieri.com/portfolio.html#prettyPhoto>. Acesso em: 22 out. 2022.

MARGUERON, Claudio; COELHO, Cristiane Mendes. Diagnóstico técnico-econômico e plano de ação para o setor de rochas ornamentais no estado do Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 20, p. 181-200, 1997.

MIGUEL Baltazar Souto - ME _ Pedras Serrada e Bruta. [S. l.], 2013. Disponível em: <http://miguelbaltazarsouto.blogspot.com/>. Acesso em: 22 out. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Regulamenta o requerimento de autorização de pesquisa por meio do sistema de Requerimento Eletrônico de Autorização de Pesquisa Mineral - REPEM e dá outras providências. **RESOLUÇÃO ANM Nº 119, DE 24 DE OUTUBRO DE 2022. Requerimento Eletrônico de Pesquisa Mineral (REPEM)**, [S. l.]: Diário Oficial da União, 24 out. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Regulamenta o procedimento de disponibilidade de que tratam os artigos 26, 32 e 65, § 1º do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, e o art. 2º, inciso VII, da Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. **RESOLUÇÃO Nº 24, DE 3 DE FEVEREIRO DE 2020**. [S. l.], 3 fev. 2020.

MONTANI, C. **XXXII report marble and stones in the world 2021**. Aldus Casa di Edizioni in Carrara: Massa-Carrara, Italy, 2021.

ROGRAN Mármore e Granitos. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://rogran.com.br/>. Acesso em: 22 out. 2022.

ULTRASTONE Mineração: **Produtos**. [S. l.], [21]. Disponível em: <http://ultrastone.com.br/index.php?q=todos-os-produtos>. Acesso em: 22 out. 2022.

APÊNDICE A – Quadro da relação de processos minerários das empresas nas fases de concessão de lavra e licenciamento cujo uso da substância não foi informado.

NOME	SUBS	USO	UF	Processo	FASE
INDUSTRIA E COMERCIO DE CAL MARAVILHA LTDA	MÁRMORE	Não informado	RJ	002.432/1936	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA DE MARMORES ITALVA LTDA	MÁRMORE	Não informado	RJ	002.879/1936	CONCESSÃO DE LAVRA
CALPAR ITALVA MINERACAO LTDA.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	000.650/1937	CONCESSÃO DE LAVRA
CIA NACIONAL DE ALCALIS	CALCÁRIO CONCHÍFERO	Não informado	RJ	004.992/1939	CONCESSÃO DE LAVRA
CIA NACIONAL DE ALCALIS	CONCHAS CALCÁRIAS	Não informado	RJ	005.035/1939	CONCESSÃO DE LAVRA
VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	004.091/1941	CONCESSÃO DE LAVRA
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	007.805/1941	CONCESSÃO DE LAVRA
MOREIRA MOAGEM DE MINERIOS LTDA	DOLOMITO	Não informado	SP	007.873/1941	CONCESSÃO DE LAVRA
Enrico Guarneri Ltda	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	Não informado	RJ	008.495/1941	CONCESSÃO DE LAVRA
VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	001.185/1943	CONCESSÃO DE LAVRA
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	003.476/1943	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineradora Morgado Ltda	DOLOMITO	Não informado	RJ	008.624/1943	CONCESSÃO DE LAVRA

VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	007.289/1945	CONCESSÃO DE LAVRA
VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	007.305/1945	CONCESSÃO DE LAVRA
CALPAR ITALVA MINERACAO LTDA.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	001.736/1948	CONCESSÃO DE LAVRA
CALPAR ITALVA MINERACAO LTDA.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	000.267/1949	CONCESSÃO DE LAVRA
WALO MINERAÇÃO LTDA	CONCHAS CALCÁRIAS	Não informado	RJ	004.005/1952	CONCESSÃO DE LAVRA
NOME	SUBS	USO	UF	Processo	FASE
INDUSTRIA DE MARMORES ITALVA LTDA	MÁRMORE	Não informado	RJ	007.120/1952	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA DE MARMORES ITALVA LTDA	MÁRMORE	Não informado	RJ	000.508/1956	CONCESSÃO DE LAVRA
VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	007.559/1959	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineradora Morgado Ltda	CALCITA	Não informado	RJ	001.758/1960	CONCESSÃO DE LAVRA
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	CALCITA	Não informado	RJ	004.512/1960	CONCESSÃO DE LAVRA
CALPAR ITALVA MINERACAO LTDA.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	006.048/1960	CONCESSÃO DE LAVRA
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	CALCITA	Não informado	RJ	006.748/1964	CONCESSÃO DE LAVRA
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	006.665/1965	CONCESSÃO DE LAVRA

VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	801.890/1968	CONCESSÃO DE LAVRA
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	CALCITA	Não informado	RJ	801.278/1969	CONCESSÃO DE LAVRA
Ita Mineração Ltda.	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	Não informado	RJ	810.197/1970	CONCESSÃO DE LAVRA
MINERACAO MATHEUS LEME LTDA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	814.469/1970	CONCESSÃO DE LAVRA
CIA EXTRATORA DE MINERIOS	DOLOMITO	Não informado	RJ	811.448/1971	CONCESSÃO DE LAVRA
MÁRMORES E PEDRAS DO BRASIL LTDA.	GRANITO	Não informado	RJ	812.773/1973	CONCESSÃO DE LAVRA
Gutimpex Importadora e Exportadora Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	813.398/1973	CONCESSÃO DE LAVRA
Emmirone Empresa de Mineração Rocha Negra Ltda	CALCÁRIO	Não informado	RJ	800.971/1974	CONCESSÃO DE LAVRA
INDÚSTRIAS DE MÁRMORES CAVALIERE LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	811.213/1974	CONCESSÃO DE LAVRA
SILVA AREAL MÁRMORES E GRANITOS LTDA.	GRANITO	Não informado	RJ	802.125/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
MINERAÇÃO NOSSA SENHORA DA PENHA LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	802.528/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
Dapaz Mineração e Indústria de Granitos e Mármore Ltda.	GRANITO	Não informado	RJ	803.866/1975	CONCESSÃO DE LAVRA

Industrial Extrativa Araruama Ltda	CONCHAS CALCÁRIAS	Não informado	RJ	804.514/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
Industrial Extrativa Araruama Ltda	CONCHAS CALCÁRIAS	Não informado	RJ	804.515/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedreira Vigné Ltda.	SIENITO	Não informado	RJ	805.094/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
Esam Empresa Santo Antônio de Mineração Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	800.515/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
Esam Empresa Santo Antônio de Mineração Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	800.516/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Santo Expedito Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	808.350/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
Scholler Artif. de Cimento e Explor. de Pedreira Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	809.548/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
Gimac Administração de Bens Ltda.	GRANITO	Não informado	RJ	810.368/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
Gb Granitos do Brasil Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	810.649/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
MOLEDO - MIN DE MARMORES E GRANITOS LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	800.729/1977	CONCESSÃO DE LAVRA
MINERAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL LTDA SAMIBRA	GRANITO	Não informado	RJ	807.026/1977	CONCESSÃO DE LAVRA
SOCIEDADE NACIONAL DE ENGENHARIA E	GRANITO	Não informado	RJ	851.762/1977	CONCESSÃO DE LAVRA

CONSTRUCOES LTDA					
Pedreira Iterere Industria e Comercio S A	GNAISSE	Não informado	RJ	852.182/1977	LICENCIAMENTO
Pedreira Ouro Branco Ltda Epp	GRANITO	Não informado	RJ	852.489/1977	LICENCIAMENTO
Leo Gillot Mineração Ltda	SIENITO	Não informado	RJ	803.024/1978	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Três Marias Ltda	CHARNOQUITO	Não informado	RJ	890.013/1978	CONCESSÃO DE LAVRA
SILVA AREAL MÁRMORES E GRANITOS LTDA.	DIORITO	Não informado	RJ	890.079/1978	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Três Marias Ltda	CHARNOQUITO	Não informado	RJ	890.169/1978	CONCESSÃO DE LAVRA
GRANEX- GRANITOS DE EXPORTACAO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.039/1979	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA E COMERCIO DE CAL MARAVILHA LTDA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	890.126/1979	CONCESSÃO DE LAVRA
MARMÍFERA SERVICOS DE CONSTRUÇÕES S.A.	GRANITO	Não informado	RJ	890.256/1980	CONCESSÃO DE LAVRA
APARECIDA GRANITOS LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.295/1981	CONCESSÃO DE LAVRA
Gutimpex Importadora e Exportadora Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.327/1981	CONCESSÃO DE LAVRA

PEDREIRA VOLTA REDONDA EIRELI	GNAISSE	Não informado	RJ	890.337/1981	LICENCIAMENTO
MARMORARIA AGUA VERDE LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.004/1982	CONCESSÃO DE LAVRA
VALLE SUL SERVICOS E MINERACAO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.029/1982	LICENCIAMENTO
INDUSTRIA EXTRATIVA DE PEDRAS MORIN LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.070/1982	LICENCIAMENTO
MINERGRAN MINERAÇÃO DE GRANITOS E MARMORES LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.208/1982	CONCESSÃO DE LAVRA
EMPRESA DE MINERACAO ALTO DA SERRA LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.137/1983	CONCESSÃO DE LAVRA
Vegastone Mineração e Comércio de Granitos Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.175/1983	CONCESSÃO DE LAVRA
TIBIRICA MINERACAO EIRELI	GRANITO	Não informado	RJ	890.311/1983	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA ANHANGUERA S/A EMPRESA DE MINERACAO	GNAISSE	Não informado	RJ	890.123/1985	CONCESSÃO DE LAVRA

PEDREIRA ANHANGUERA S/A EMPRESA DE MINERACAO	GNAISSE	Não informado	RJ	890.071/1986	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA DE MARMORES ITALVA LTDA	MIGMATITO	Não informado	MG	830.168/1987	CONCESSÃO DE LAVRA
CONCRETO MOL P CONST USO RURAL MINERACAO INDE COM LTDA	GNAISSE	Não informado	MG	832.006/1988	CONCESSÃO DE LAVRA
POLIMIX CONCRETO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.719/1989	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedracom Pedreiras Ltda Epp	GNAISSE	Não informado	RJ	890.418/1990	LICENCIAMENTO
MUNDIAL MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA	SIENITO	Não informado	RJ	890.425/1991	CONCESSÃO DE LAVRA
CONCRELAGOS CONCRETO LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.090/1992	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.375/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.376/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.377/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedralage Comércio e Representações Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.394/1997	LICENCIAMENTO
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	GRANITO	Não informado	RJ	890.170/1998	CONCESSÃO DE LAVRA

EMPRESA DE MINERACAO MORRO GRANDE LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.308/1998	LICENCIAMENTO
Empresa de Mineração Pe da Serra Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.474/1998	LICENCIAMENTO
EMPRESA DE MINERAÇÃO J. SERRAO LTDA	MIGMATITO	Não informado	RJ	890.774/1998	LICENCIAMENTO
MINERAÇÃO GREMONT LTDA - ME	GRANITO	Não informado	RJ	890.107/1993	CONCESSÃO DE LAVRA
SIGIL SOCIEDADE INDUSTRIAL DE GRANITOS LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.406/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedreira Carioca Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.115/1985	CONCESSÃO DE LAVRA
Engenho Central Laranjeiras Ltda	CALCÁRIO	Não informado	RJ	812.882/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA SEPETIBA LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.167/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineradora Caconda Ltda.	GRANITO	Não informado	RJ	890.502/1994	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Delta do Rio S. A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	808.186/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDRAS DECORATIVAS SAO RAPHAEL LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.692/1994	LICENCIAMENTO
JOÃO LUIS BELLOTI NACIF - ME	GNAISSE	Não informado	RJ	890.455/1989	CONCESSÃO DE LAVRA

ULTRA STONE MINERACAO EIRELI	GNAISSE	Não informado	RJ	890.020/1999	CONCESSÃO DE LAVRA
THOR GRANITOS E MARMORES LTDA	SIENITO	Não informado	RJ	810.007/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
COMPANHIA DE CIMENTO CAMPEAO ALVORADA - CCA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	004.469/1952	CONCESSÃO DE LAVRA
MINERAÇÃO MÁRMORE BRANCO MAR DE ESPANHA LTDA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	890.114/1990	CONCESSÃO DE LAVRA
VALLE SUL PAVIMENTACAO E MINERACAO LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	808.907/1974	CONCESSÃO DE LAVRA
Craft Engenharia Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.197/1995	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Três Marias Ltda	CHARNOQUITO	Não informado	RJ	890.169/1978	CONCESSÃO DE LAVRA
GRANEX- GRANITOS DE EXPORTACAO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.039/1979	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA E COMERCIO DE CAL MARAVILHA LTDA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	890.126/1979	CONCESSÃO DE LAVRA
MARMÍFERA SERVICOS DE	GRANITO	Não informado	RJ	890.256/1980	CONCESSÃO DE LAVRA

CONSTRUÇÕES S.A.					
APARECIDA GRANITOS LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.295/1981	CONCESSÃO DE LAVRA
Gutimpex Importadora e Exportadora Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.327/1981	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA VOLTA REDONDA EIRELI	GNAISSE	Não informado	RJ	890.337/1981	LICENCIAMENTO
MARMORARIA AGUA VERDE LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.004/1982	CONCESSÃO DE LAVRA
VALLE SUL SERVICOS E MINERACAO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.029/1982	LICENCIAMENTO
INDUSTRIA EXTRATIVA DE PEDRAS MORIN LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.070/1982	LICENCIAMENTO
MINERGRAN MINERAÇÃO DE GRANITOS E MARMORES LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.208/1982	CONCESSÃO DE LAVRA
EMPRESA DE MINERACAO ALTO DA SERRA LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.137/1983	CONCESSÃO DE LAVRA
Vegastone Mineração e Comércio de Granitos Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.175/1983	CONCESSÃO DE LAVRA

TIBIRICA MINERACAO EIRELI	GRANITO	Não informado	RJ	890.311/1983	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA ANHANGUERA S/A EMPRESA DE MINERACAO	GNAISSE	Não informado	RJ	890.123/1985	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA ANHANGUERA S/A EMPRESA DE MINERACAO	GNAISSE	Não informado	RJ	890.071/1986	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA DE MARMORES ITALVA LTDA	MIGMATITO	Não informado	MG	830.168/1987	CONCESSÃO DE LAVRA
CONCRETO MOL P CONST USO RURAL MINERACAO IND E COM LTDA	GNAISSE	Não informado	MG	832.006/1988	CONCESSÃO DE LAVRA
POLIMIX CONCRETO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.719/1989	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedracom Pedreiras Ltda Epp	GNAISSE	Não informado	RJ	890.418/1990	LICENCIAMENTO
MUNDIAL MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA	SIENITO	Não informado	RJ	890.425/1991	CONCESSÃO DE LAVRA
CONCRELAGOS CONCRETO LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.090/1992	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.375/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.376/1997	CONCESSÃO DE LAVRA

Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.377/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedralage Comércio e Representações Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.394/1997	LICENCIAMENTO
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	GRANITO	Não informado	RJ	890.170/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
EMPRESA DE MINERACAO MORRO GRANDE LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.308/1998	LICENCIAMENTO
Empresa de Mineração Pe da Serra Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.474/1998	LICENCIAMENTO
EMPRESA DE MINERAÇÃO J. SERRAO LTDA	MIGMATITO	Não informado	RJ	890.774/1998	LICENCIAMENTO
MINERAÇÃO GREMONT LTDA - ME	GRANITO	Não informado	RJ	890.107/1993	CONCESSÃO DE LAVRA
SIGIL SOCIEDADE INDUSTRIAL DE GRANITOS LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.406/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedreira Carioca Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.115/1985	CONCESSÃO DE LAVRA
Engenho Central Laranjeiras Ltda	CALCÁRIO	Não informado	RJ	812.882/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA SEPETIBA LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.167/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineradora Caconda Ltda.	GRANITO	Não informado	RJ	890.502/1994	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Delta do Rio S. A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	808.186/1975	CONCESSÃO DE LAVRA

PEDRAS DECORATIVAS SAO RAPHAEL LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.692/1994	LICENCIAMENTO
JOÃO LUIS BELLOTI NACIF - ME	GNAISSE	Não informado	RJ	890.455/1989	CONCESSÃO DE LAVRA
ULTRA STONE MINERACAO EIRELI	GNAISSE	Não informado	RJ	890.020/1999	CONCESSÃO DE LAVRA
THOR GRANITOS E MARMORES LTDA	SIENITO	Não informado	RJ	810.007/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
COMPANHIA DE CIMENTO CAMPEAO ALVORADA - CCA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	004.469/1952	CONCESSÃO DE LAVRA
MINERAÇÃO MÁRMORE BRANCO MAR DE ESPANHA LTDA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	890.114/1990	CONCESSÃO DE LAVRA
VALLE SUL PAVIMENTACAO E MINERACAO LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	808.907/1974	CONCESSÃO DE LAVRA
Craft Engenharia Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.197/1995	CONCESSÃO DE LAVRA
INDUSTRIA DE MARMORES ITALVA LTDA	MIGMATITO	Não informado	MG	830.168/1987	CONCESSÃO DE LAVRA
CONCRETO MOL P CONST USO RURAL	GNAISSE	Não informado	MG	832.006/1988	CONCESSÃO DE LAVRA

MINERACAO IND E COM LTDA					
POLIMIX CONCRETO LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.719/1989	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedracom Pedreiras Ltda Epp	GNAISSE	Não informado	RJ	890.418/1990	LICENCIAMENTO
MUNDIAL MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA	SIENITO	Não informado	RJ	890.425/1991	CONCESSÃO DE LAVRA
CONCRELAGOS CONCRETO LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.090/1992	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.375/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.376/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Flapa Engenharia e Mineração Ltda.	GNAISSE	Não informado	RJ	890.377/1997	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedralage Comércio e Representações Ltda	GRANITO	Não informado	RJ	890.394/1997	LICENCIAMENTO
LAFARGEHOLCIM (BRASIL) S.A.	GRANITO	Não informado	RJ	890.170/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
EMPRESA DE MINERACAO MORRO GRANDE LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.308/1998	LICENCIAMENTO
Empresa de Mineração Pe da Serra Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.474/1998	LICENCIAMENTO
EMPRESA DE MINERAÇÃO J. SERRAO LTDA	MIGMATITO	Não informado	RJ	890.774/1998	LICENCIAMENTO

MINERAÇÃO GREMONT LTDA - ME	GRANITO	Não informado	RJ	890.107/1993	CONCESSÃO DE LAVRA
SIGIL SOCIEDADE INDUSTRIAL DE GRANITOS LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.406/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
Pedreira Carioca Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.115/1985	CONCESSÃO DE LAVRA
Engenho Central Laranjeiras Ltda	CALCÁRIO	Não informado	RJ	812.882/1976	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDREIRA SEPETIBA LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	890.167/1998	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineradora Caconda Ltda.	GRANITO	Não informado	RJ	890.502/1994	CONCESSÃO DE LAVRA
Mineração Delta do Rio S. A.	CALCÁRIO	Não informado	RJ	808.186/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
PEDRAS DECORATIVAS SAO RAPHAEL LTDA	GRANITO	Não informado	RJ	890.692/1994	LICENCIAMENTO
JOÃO LUIS BELLOTI NACIF - ME	GNAISSE	Não informado	RJ	890.455/1989	CONCESSÃO DE LAVRA
ULTRA STONE MINERACAO EIRELI	GNAISSE	Não informado	RJ	890.020/1999	CONCESSÃO DE LAVRA
THOR GRANITOS E MARMORES LTDA	SIENITO	Não informado	RJ	810.007/1975	CONCESSÃO DE LAVRA
COMPANHIA DE CIMENTO CAMPEAO ALVORADA - CCA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	004.469/1952	CONCESSÃO DE LAVRA

MINERAÇÃO MÁRMORE BRANCO MAR DE ESPANHA LTDA	CALCÁRIO	Não informado	RJ	890.114/1990	CONCESSÃO DE LAVRA
VALLE SUL PAVIMENTAÇÃO E MINERAÇÃO LTDA	GNAISSE	Não informado	RJ	808.907/1974	CONCESSÃO DE LAVRA
Craft Engenharia Ltda	GNAISSE	Não informado	RJ	890.197/1995	CONCESSÃO DE LAVRA