



Universidade Federal de Campina Grande - UFCG  
Unidade Acadêmica de Mineração e Geologia - UAMG  
Programa de Pós-Graduação em Exploração Petrolífera e Mineral

**ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E DOS PROCESSOS DE  
EXPORTAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DA PARAÍBA.**

---

Aluno: Anderson Barbosa de Farias

Orientadora: Profa. Dra. Elissandra Nascimento de Moura Lima

Campina Grande, PB.

Abril 2023

ANDERSON BARBOSA DE FARIAS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E DOS PROCESSOS DE  
EXPORTAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Exploração Petrolífera e  
Mineral da Universidade Federal de  
Campina Grande.

Orientadora: Profa. Dra. Elissandra Nascimento de Moura Lima

Campina Grande, PB.

Abril 2023

F224a

Farias, Anderson Barbosa de

Análise da viabilidade técnica dos processos de exportação de rochas ornamentais da Paraíba / Anderson Barbosa de Farias . - Campina Grande, 2023.

126 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Exploração Petrolífera e Mineral) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2023.

"Orientação: Profa. Dra. Elissandra Nascimento de Moura Lima."  
Referências.

1. Mineração. 2. Rochas Ornamentais. 3. Paraíba. 4. Exportação. I. Lima, Elissandra Nascimento de Moura. II. Título.

CDU 622.3(043)

ANDERSON BARBOSA DE FARIAS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E DOS PROCESSOS DE  
EXPORTAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Exploração Petrolífera e  
Mineral da Universidade Federal de  
Campina Grande.

Trabalho defendido e aprovado, em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, pela  
Comissão Examinadora constituída pelos professores:

---

Profª. Dra. Elissandra Nascimento de Moura Lima

Orientadora

---

Francisco Wilson Hollanda Vidal

Examinador

---

Leonardo Luiz Lyrio da Silveira

Examinador



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
POS-GRADUACAO EXP. PETROLIFERA E MINERACAO  
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

## REGISTRO DE PRESENÇA E ASSINATURAS

### REGISTRO DE PRESENÇA E ASSINATURAS

ATA DA DEFESA PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA E MINERAL,  
REALIZADA EM 04 DE ABRIL DE 2023

CANDIDATO: Anderson Barbosa de Farias.

COMISSÃO EXAMINADORA: Profa. Dra. Elissandra Nascimento de Moura Lima, UFCG, Orientadora e Presidente da Comissão; Prof. Dr. Francisco Wilson Hollanda Vidal, CETEM; Prof. Dr. Leonardo Luiz Lyrio da Silveira, CETEM.

TÍTULO DA TESE: ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E DOS PROCESSOS DE EXPORTAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DA PARAÍBA

HORA DE INÍCIO: 08h00 – LOCAL: Sala Virtual [meet.google.com/ptb-eqoj-fvw](https://meet.google.com/ptb-eqoj-fvw)

Em sessão pública, após exposição de cerca de 45 minutos, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização, no tema de sua dissertação, obtendo conceito APROVADO. Face à aprovação, declara a presidente da Comissão, achar-se o examinado, legalmente habilitado a receber o Grau de Mestre em Exploração Petrolífera Mineral, cabendo a Universidade Federal de Campina Grande, como de direito, providenciar a expedição do Diploma, a que o mesmo faz jus. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é assinada por mim, ELISSANDRA NASCIMENTO DE MOURA LIMA, e os membros da Comissão Examinadora.

Campina Grande, 04 de abril de 2023.

Profa. Dra. Elissandra Nascimento de Moura Lima, UFCG  
Coordenadora, Orientadora e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Francisco Wilson Hollanda Vidal, CETEM  
Examinador Externo

Prof. Dr. Leonardo Luiz Lyrio da Silveira, CETEM  
Examinador Interno

ANDERSON BARBOSA DE FARIAS  
Candidato

## 2 - APROVAÇÃO

2.1. Segue a presente Ata de Defesa de Dissertação de mestrado do candidato **Anderson Barbosa de Farias**, assinada eletronicamente pela Comissão Examinadora acima identificada.

2.2. No caso de examinadores externos que não possuam credenciamento de usuário externo ativo no SEI, para igual assinatura eletrônica, os examinadores internos signatários certificam que os examinadores externos acima identificados participaram da defesa da tese e tomaram conhecimento do teor deste documento.



Documento assinado eletronicamente por **ELISSANDRA NASCIMENTO DE MOURA LIMA, COORDENADOR(A)**, em 07/07/2023, às 16:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Anderson Barbosa de Farias, Usuário Externo**, em 10/07/2023, às 06:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **3551660** e o código CRC **B6405828**.

## **Dedicatória**

Primeiro dedico a Deus meu Senhor e meu Guia, pelo dom da vida que Ele me dá, estou aqui concluindo esta etapa.

Dedico este Trabalho e todo o meu futuro profissional aos meus pais e minha irmã Maysa, por todo amor, paciência e apoio prestados durante toda a minha vida.

Aos meus amigos de caminhada na Engenharia de Minas Julio, Lucas, Bruno, Amanda, Danielle, Rayza, Danielly, Dário, Renata, Nigério e Mayara pelo companheirismo e boas recordações que levarei comigo o resto da vida.

Aos meus colegas de mestrado Deffson, Anne Beatrice, Ranieri, Clemente e Moacir pelos bons momentos vividos durante esses mais de 2 anos de caminhada.

Aos amigos de fora do ambiente universitário, Lucas Fernandes, Ruan, Helen, Gabriela Pe. Pherikllys, Jeandro, Johnnatan, Matheus, Augusto pelos momentos de descontração promovidos que me ajudaram enfrentar os dias ruins.

Aos meus irmãos de círculo que apesar da minha ausência sempre demonstraram carinho e afeto por minha pessoa.

A Ludmila e Jeferson que tanto me ajudaram na execução dessa dissertação, seus conhecimentos são essenciais para minha formação.

E por fim, mas não menos importante, a minha Orientadora Elissandra pelo convite realizado a minha pessoa, e por todos os ensinamentos e amizade que temos. Sua presença foi fundamental na minha vida pessoal, acadêmica e profissional.

## Sumário

RESUMO .....	9
ABSTRACT .....	10
1. Introdução .....	11
2. Objetivos .....	13
2.1. Objetivo geral .....	13
2.2. Objetivos Específicos:.....	13
3. Revisão Bibliográfica .....	14
3.1. Definição de Rocha Ornamental .....	14
3.2. Geologias das Rochas Ornamentais na Paraíba .....	15
3.2.1. Subprovíncia Rio Grande do Norte.....	18
3.2.2. Subprovíncia Transversal.....	24
3.3. Pesquisa Mineral .....	30
3.3.1. Pesquisa Geológica Regional .....	30
3.3.2. Pesquisa Geológica de Detalhe .....	32
3.4. Métodos de Lavra de Rochas Ornamentais .....	33
3.4.1. Tecnologia de Corte – Fio Diamantado .....	34
3.4.2. Lavra Seletiva.....	36
3.4.3. Lavra por Desmoronamento .....	36
3.4.4. Lavra de Matacões .....	37
3.4.5. Lavra de Bancadas Baixas.....	39
3.4.6. Lavra de Bancadas Altas.....	39
3.4.7. Lavra de Painéis Verticais .....	40
3.4.8. Lavra Subterrânea .....	41
3.4.9. Envelopamento .....	42
3.5. Produção e Mercado de Rochas Ornamentais no Brasil.....	43
3.6. Produção e Mercado de Rochas Ornamentais na Paraíba.....	47
4. Mapeamento dos Processos de Rochas para Fins Ornamentais .....	49
5. Infraestrutura do Estado da Paraíba .....	52
6. Processo Produtivo na Paraíba .....	55
6.1. Licenciamento Ambiental .....	55
6.2. Lavra de Materiais na Paraíba.....	62

6.3.	Beneficiamento de Materiais na Paraíba.....	71
6.3.1.	Beneficiamento Primário (Serragem).....	71
6.3.2.	Telagem, Resinagem, Selantes e Impermeabilizantes.....	74
6.3.3.	Levigamento e Polimento.....	76
6.4.	Recuperação de água e produção de resíduos.....	80
6.5.	Processo de Exportação.....	82
6.5.1.	Produtos disponíveis.....	82
6.5.2.	Tendências do Mercado.....	83
6.5.3.	Documentos necessários.....	84
6.5.4.	Portos Utilizados.....	87
6.5.5.	Taxas e Impostos.....	88
6.5.6.	Custo de transporte até o Porto.....	89
7.	Análises e Discussões.....	90
8.	Conclusões.....	92
9.	Referências.....	94
	ANEXOS.....	97

## RESUMO

O setor de mineração no estado da Paraíba é carente de grandes projetos, tendo em vista a falta de investimento privado ou conhecimento geológico de detalhe, which generates a lack of products for the foreign market. As rochas ornamentais apresentam potencial para expandir a participação da mineração no cenário econômico do Estado, gerando emprego, renda e retorno para a sociedade, principalmente através de exportações, devido ao posicionamento geográfico privilegiado. O objetivo do presente trabalho é avaliar este potencial do setor de rochas ornamentais, levando em conta os fatores que envolvem toda a cadeia produtiva e buscando entender como funcionam alguns dispositivos burocráticos e logísticos para realização da atividade de exportação. Isso é possível devido às informações colhidas junto a órgãos públicos e empresas privadas que atuam no setor. Verificou-se que neste cenário, apesar de algumas condições desfavoráveis, a exportação de rochas ornamentais apresenta um alto potencial, e com campo para crescimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mineração, Rochas Ornamentais, Exportação, Paraíba.

## **ABSTRACT**

The mining sector in the state of Paraíba is in need of major projects, in view of the lack of private investment or detailed geological knowledge. Ornamental rocks have the potential to expand the participation of mining in the state's economic scenario, generating employment, income and return to society, mainly through exports, due to its privileged geographical positioning. The objective of the present work is to evaluate this potential of the ornamental rocks sector, taking into account the factors that involve the entire production chain and seeking to understand how some bureaucratic and logistical devices work to carry out the export activity. This is possible due to the information collected from public agencies and private companies operating in the sector, which shows us in this scenario that despite some unfavorable conditions, the export of ornamental stones has a high potential, and with room for growth.

**KEYWORDS:** Mining, Ornamental rocks, Export.

## 1. Introdução

Segundo Vidal et al., (2013) o uso de rochas ornamentais é datada desde o Paleolítico, cerca de 300 mil anos atrás, quando de forma extremamente arcaica os *Hominídeos* usavam pedras para cobrir seus mortos. As pedreiras mais antigas são datadas de cerca de 50.000 anos, encontradas no Egito, pedreiras de Chert em Nazlet Safaha. Porém a mais antiga construção que utilizou Rocha para sua construção é data de 12.000 ano e foi encontrada na Turquia, o Templo de Gobekli Tepe que é uma série de edificações ovais ou circulares com pilares de calcário de 3 a 6 m de altura. Com o passar do tempo, as técnicas foram evoluindo, sejam elas de construção ou de lavra da rocha, os Egípcios Antigos usaram calcários e arenitos, nas pirâmides, em templos, tumbas e santuários, e para ornamentos uma boa diversidade de materiais, como a granitos, travertinos, basaltos, mármore, gnaiesses, pedra sabão e etc., onde puderam aprimorar e transmitir esse conhecimento para outras culturas, como gregos e romanos.

Os gregos têm as primeiras construções com uso de rocha datadas do século V A.C., como por exemplo, o Parthenon. O material mais utilizado pelos gregos era o mármore. Já os romanos puderam aprimorar técnicas egípcias e gregas, utilizando argamassas, cimento e concreto rudimentares, e pela enorme extensão do império puderam deixar seus registros por vários locais. E então com o passar dos séculos o homem foi desenvolvendo técnicas e encontrando novos materiais para aplicação na construção ou ornamentação (Vidal et al., 2013).

Atualmente a tecnologia associada à produção de rochas ornamentais permite maior velocidade de produção, melhor acabamento, maior aproveitamento dos materiais e etc., ampliando também as aplicações destes materiais. Além disso, o setor é um importante fator na economia nacional, no primeiro trimestre de 2022, as exportações de rocha ornamental somaram USD 281,7 milhões e 502 mil Toneladas, com aumento de 7,8 % em valor e redução de 1,7% em peso quando comparado ao mesmo período de 2021. O preço médio das exportações apresentou um salto positivo expressivo de 9,7%, partindo de USD 513,4/t em 2021 para 563,2/t em 2022.

As rochas ornamentais são um produto de relevante importância no mercado de mineração paraibano, tanto do ponto de vista do mercado interno, como do mercado externo. Este setor da produção mineral tem grandes peculiaridades quando comparados

a outros materiais lavrados em solo paraibano, como por exemplo, a ausência de trabalhos garimpeiros, as técnicas empregadas e o valor agregado ao material.

Sempre alavancado pelo setor de construção civil, o setor de rochas ornamentais tem números diretamente proporcionais ao seu grande aliado, é fundamental que a construção civil esteja a pleno vapor para que a produção de rochas ornamentais esteja forte. Esses pontos podem ser levados em consideração em âmbito regional, nacional e internacional. As grandes crises impactam o setor imobiliário, que conseqüentemente impacta a construção civil e que por sua vez impacta o setor de rochas para fins ornamentais (ABIROCHAS, 2018). Como cita MONTANI, 2021, essa correlação pode ser observada durante a Pandemia de COVID-19, onde os mercado de exportações foi bastante atingido, porém ainda apresentou resultados melhores que países concorrentes.

Segundo o MDIC (Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços), o Brasil é reconhecido internacionalmente como grande exportador de grãos, principalmente soja e milho, porém apresenta outros campos de destaque como o Minério de Ferro, Nióbio, Petróleo, carnes e etc., e apresenta setores de grande potencial de crescimento, como é o caso das rochas ornamentais. Tendo em vista algumas condicionantes, é importante avaliar este mercado que se apresenta como promissor, entender como funcionam os mecanismos de produção e escoamento, talvez mostrar uma oportunidade de negócio, e até avaliar a viabilidade de produção do bem seja para o mercado interno ou externo, que é o que se propõe com o presente trabalho. Para tais questionamentos é necessário também conhecer os produtos e a forma pela qual eles são exportados.

Neste trabalho tratarei de descrever e analisar todo o processo de extração, beneficiamento, venda e exportação das rochas ornamentais, a documentação e os custos para exportar este bem, para então poder fazer uma avaliação prévia da viabilidade técnica deste tipo de transação comercial para a produção paraibana.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a viabilidade técnica para exploração e comercialização nacional e internacional de rocha ornamental da Paraíba (Figura 1).

### 2.2. Objetivos Específicos:

Entre os objetivos específicos, esta pesquisa buscará identificar:

- Tipos de rocha ornamental disponível no estado e seu mercado;
- Procedimentos para escoamento interno;
- Procedimentos para exportação;
- Custo de transporte até os portos;
- Taxas diversas;
- Documentação necessária;
- Viabilidade técnica para este comércio.

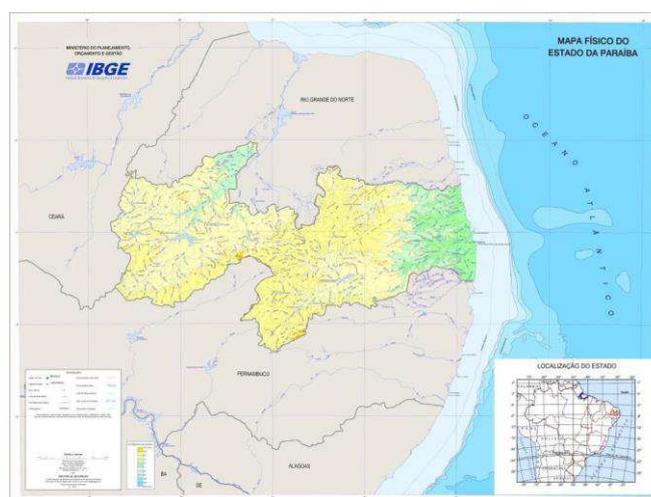


Figura 1: Mapa Físico da Paraíba. (Adaptado de IBGE, 2012).

### 3. Revisão Bibliográfica

#### 3.1. Definição de Rocha Ornamental

A norma NBR 15012:2013, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define as Rochas Ornamentais como "material pétreo natural utilizado em revestimentos internos e externos, estruturas, elementos de composição arquitetônica, decoração, mobiliário e arte funerária". Segundo a mesma norma, a definição de Rocha para Revestimento é "rocha ornamental submetida a diferentes graus ou tipos de beneficiamento e utilizada no revestimento de superfícies, especialmente pisos, paredes e fachadas".

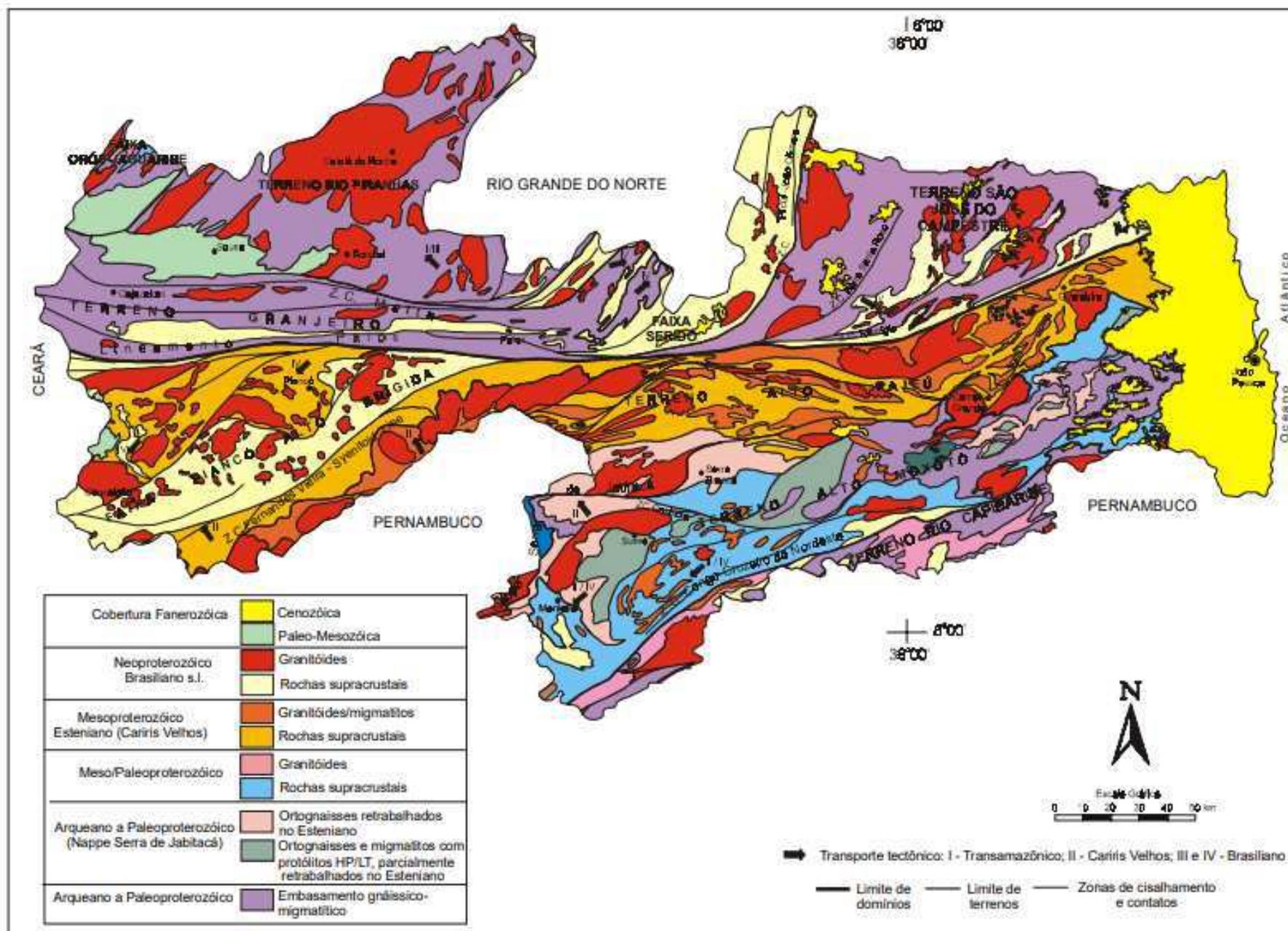
Segundo Vidal et al., (2013) as Rochas ornamentais são materiais rochosos que são lavrados e beneficiados com o intuito de se tornarem posteriormente peças decorativas, de revestimento ou até mesmo estruturais. É um termo abrangente que engloba vários tipos de materiais, cada um com uma característica específica, e com aplicações distintas. Por serem materiais de duração extremamente longa, as rochas são usadas desde os primórdios como itens de decoração e construção, deixando registrada a evolução da humanidade com o passar dos séculos, desde obras inteiramente feitas de blocos rochosos, monumentos revestidos ou até mesmo esculturas, fica evidenciada a importância social e histórica das Rochas Ornamentais.

Em uma classificação das Rochas Ornamentais adotada pelo MME (Ministério de Minas e Energia) no Relatório Técnico 33, existem cinco tipos de Rochas Ornamentais e elas são: Rochas Silicáticas (Granitos e similares), Rochas Carbonáticas (Mármore, Travertinos e Calcários), Rochas Silicosas (Arenito, Cherts e Similares), Rochas Síltico-Argilosas Foliadas (Ardósias), Rochas Ultramáficas (Serpentinitos, Pedra-Sabão e Pedra-Talco). Porém no campo comercial, as Rochas ornamentais basicamente são subdivididas em Granitos e Mármore. O "granito" é considerado como toda rocha não-calcária, passível de sofrer corte e polimento, podendo posteriormente ser aplicado em revestimento, já o "mármore" é considerado como toda rocha carbonatada de origem sedimentar (Calcário e Dolomito) ou metamórfica (Mármore *Stricto sensu*) (Vidal, F.W.H. *et al.*, 2013), do ponto de vista técnico-científico, esta definição está incorreta, segundo Winge, M. *et al.* 2001, o Granito é uma rocha plutônica supersaturada composta

basicamente de quartzo e feldspato, com associações em menor quantidade a minerais máficos como a biotita, ou a minerais félsicos como a muscovita, já o Mármore é um calcário metamorfizado que tem um carbonato calcítico ou dolomítico como principal constituinte (>50%).

### **3.2. Geologias das Rochas Ornamentais na Paraíba**

Segundo a Lima (2017), a geologia do estado da Paraíba (Figura 2) é representada por duas subprovíncias denominadas de Subprovíncia Rio Grande do Norte e Transversal (Figura 3), que são separadas pelo Lineamento Patos. Segundo Santos *et al.* 2014, a Subprovíncia Rio Grande do Norte é composta pelos Terrenos São José do Campestre, Granjeiro, Faixa Óros - Jaguaribe e Domínio Piranhas-Seridó. Já a Subprovíncia Transversal é composta pelos Terrenos Alto Moxotó, Alto Pajeú e Rio Capibaribe, além da Faixa Piancó-Alto Brígida.



**Figura 2: Mapa Geológico simplificado do estado da Paraíba. Fonte: MME, CPRM 2002.**

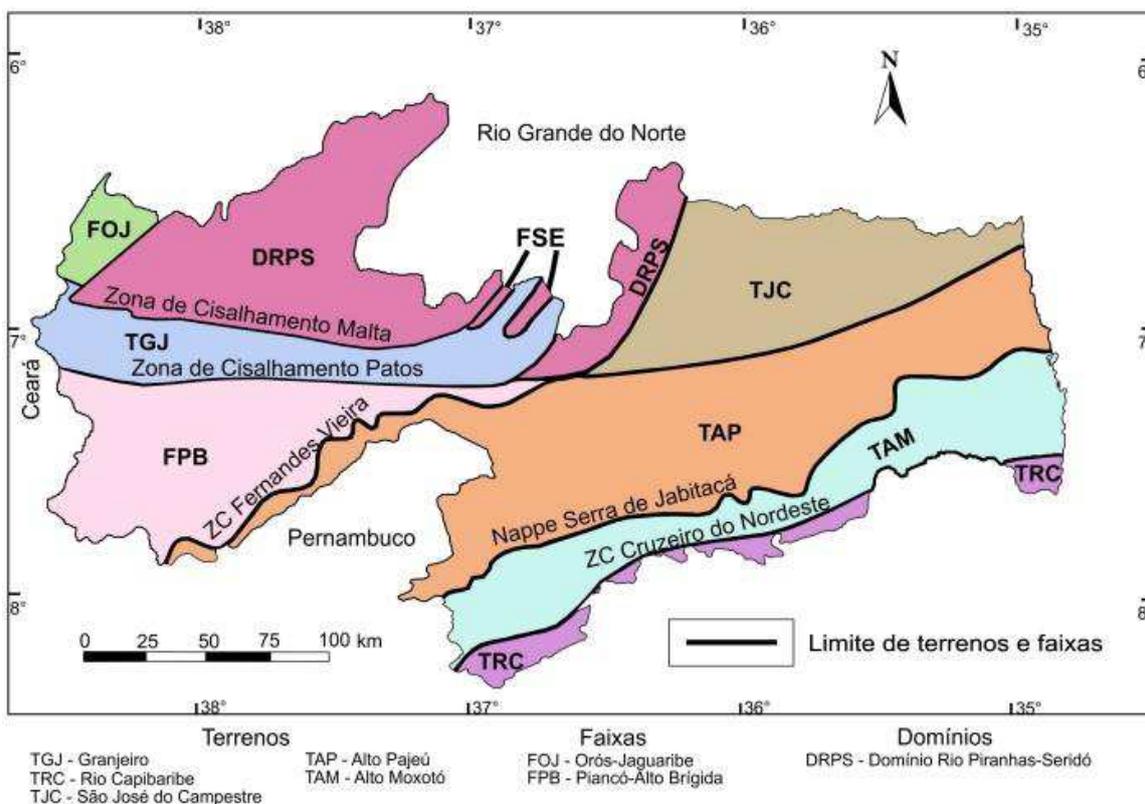
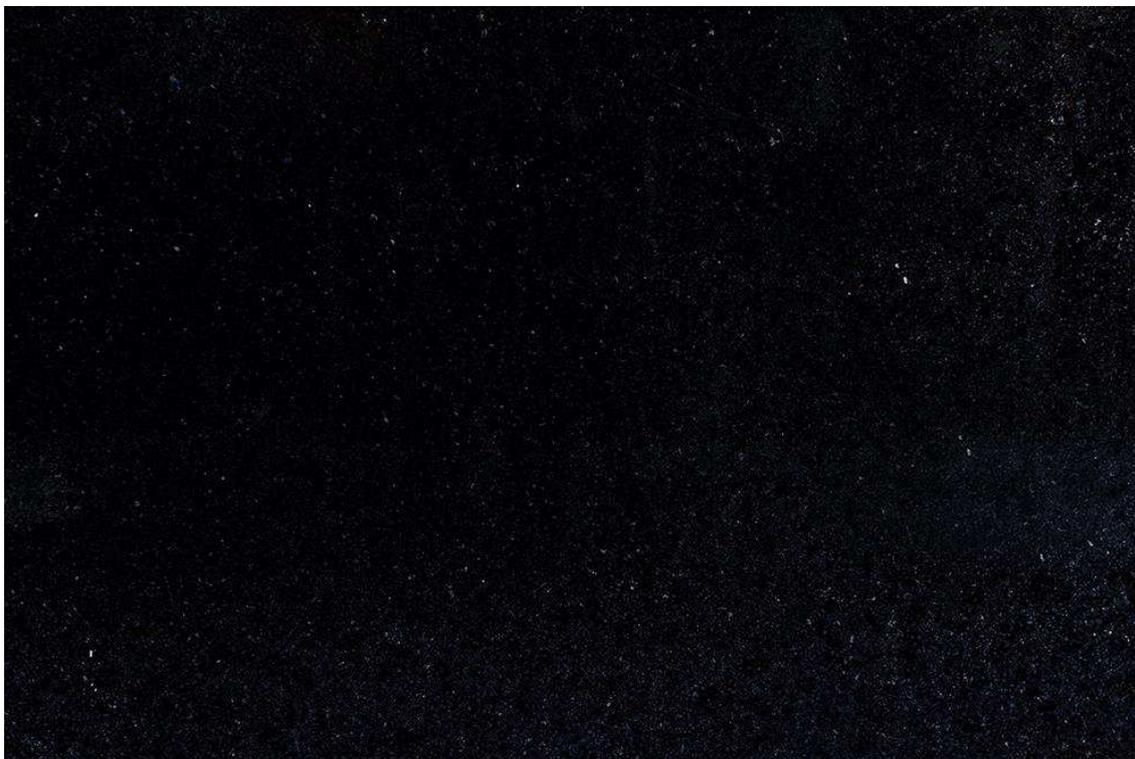


Figura 3: Mapa de Compartimentação Tectônica do Estado da Paraíba. Fonte: Lima (2017).

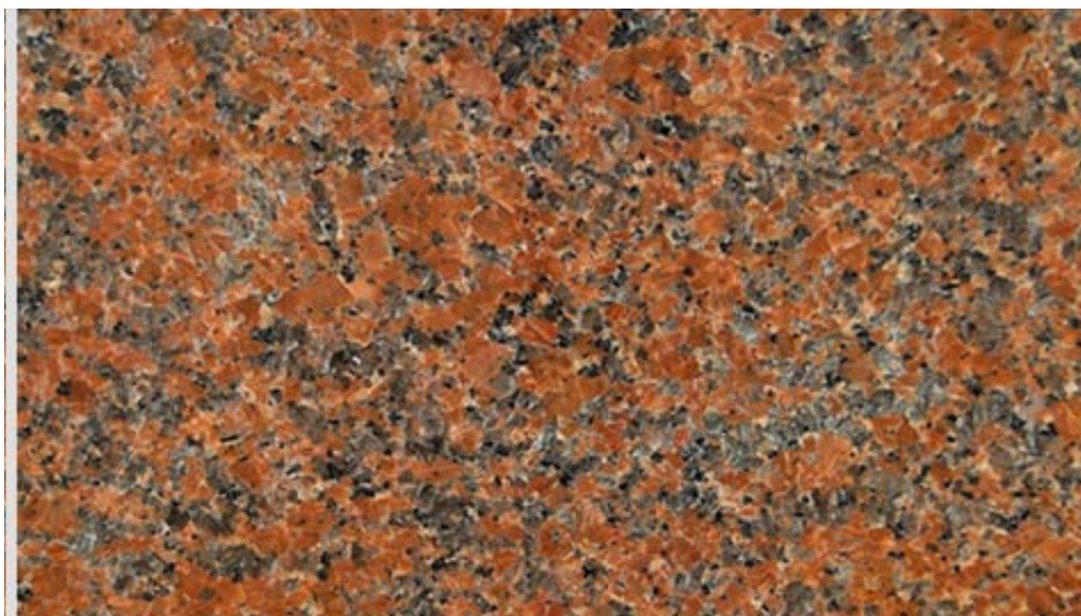
### 3.2.1. Subprovíncia Rio Grande do Norte

Segundo a CPRM (2017), a Subprovíncia Rio Grande do Norte é caracterizada por uma série de eventos tectônicos ocorridos através do Arqueano, passando pelo Paleoproterozoico e alcançando a Orogenia Brasileira do Neoproterozoico. O Domínio São José do Campestre é formado por biotita gnaisses (granítico migmatizado e trondhjemitico) e biotita-hornblenda migmatito do Complexo Serrinha - Pedro Velho; ortognaisses tonalíticos do Complexo Santa Cruz, e rochas granitóides das suítes intrusivas Itaporanga, Leucocrática Peraluminosa, Granítica de Afinidade Trondhjemitica e dos migmatitos da Suíte Máfica Precoce. Nesse Contexto, se pode afirmar que existe uma litologia favorável a formação de jazimentos de rochas ornamentais, em especial as rochas movimentadas que podem ocorrer nos Complexos Santa Cruz e Serrinha - Pedro Velho, além dos Granitos Pretos Verdadeiros como o Preto São Marcos (Figura 4) associado ao magmatismo máfico precoce do Neoproterozoico, e por fim também é

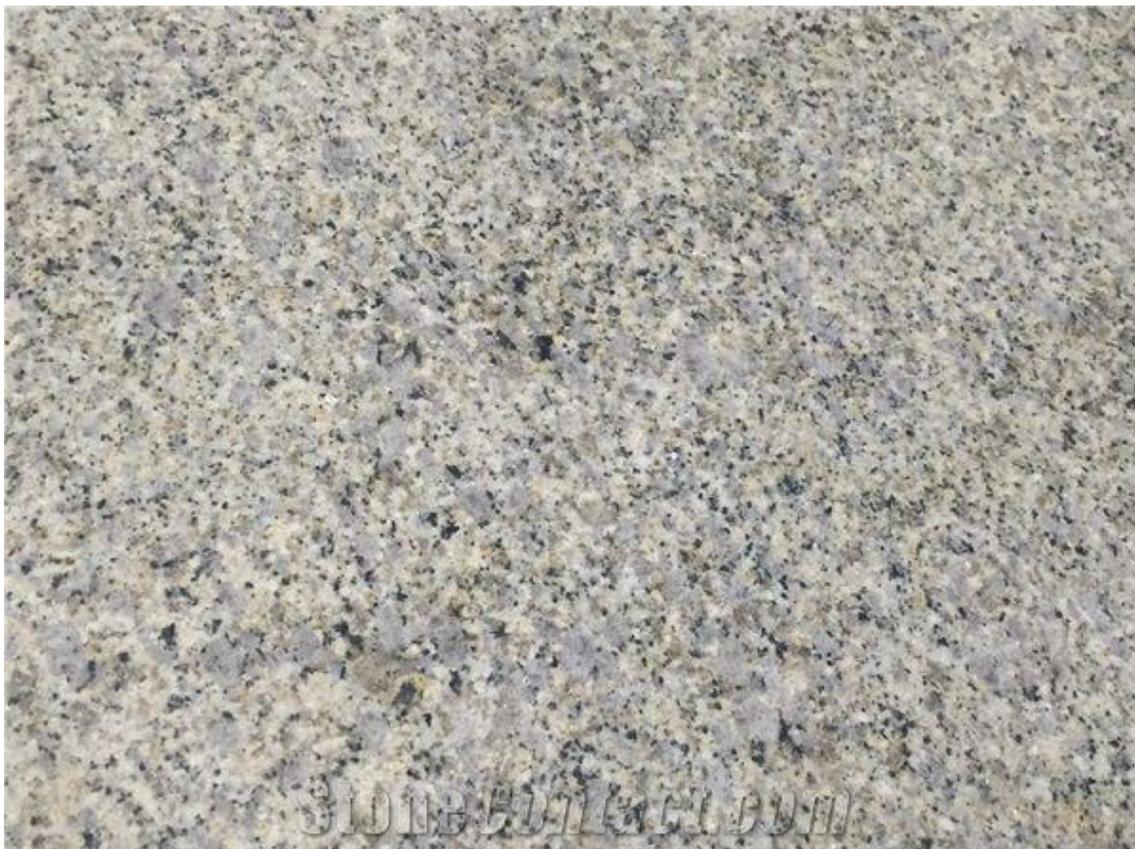
possível encontrar os ditos granitos vermelhos, como o Capão Bonito (Figura 5, e os cinzas esbranquiçados associados as suítes Itaporanga e Leucocrática Peraluminosa, como o Bianco Jabre (Figura 6).



**Figura 4: Granito Preto São Marcos. Fonte: site da FUJI S.A. Mármores e Granitos (2022).**



**Figura 5: Granito Capão Bonito. Fonte: site da Top Mármore (2022)**

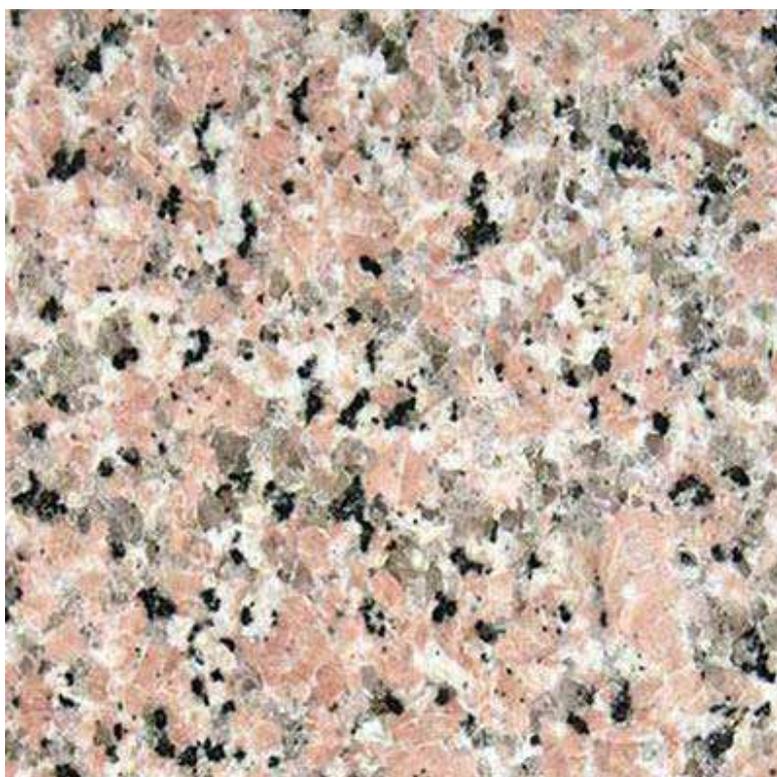


**Figura 6: Granito Bianco Jabre. Fonte: stonecontact.com (2022)**

A Faixa Orós-Jaguaribe corresponde a uma pequena porção na região noroeste do estado da Paraíba. Seu embasamento é do Paleoproterozoico e uma entidade tectônica intraplaca paleo/mesoproterozoica, nas quais a orogenia brasileira teve intensa deformação sob as mesmas, formando um cinturão de cisalhamento brasileiro (CPRM, 2017). E de acordo com Santos (2013), aos ortognaisses graníticos migmatizados do Complexo Jaguaretama, os biotita gnaisses granadíferos do Grupo Serra de São José e o biotita “augen” gnaisse granítico da Suíte Serra do Deserto; todos do Paleoproterozoico; são as principais representações dessa Faixa. E devido ao alto grau de deformação nesta região, é possível encontrar bons jazimentos de rochas ornamentais, com destaque para as chamadas rochas movimentadas, sendo o Grupo Serra de São José e o Complexo Jaguaretama as áreas de possível visualização de exemplares semelhantes ao Juparaná cinza-claro e ao Preto Indiano (Figura 7), outros exemplares associados ao plutonismo precoce máfico e ao plutonismo alcalino são respectivamente o Preto São Francisco e os granitos Vermelho Ventura e Rosa Iracema (Figura 8).



**Figura 7: Granito Preto Indiano. Fonte: Brasil Rochas Mármore e Granitos (2022)**



**Figura 8: Granito Rosa Iracema. Fonte: Mistergram Granitos e Mármore (2022).**

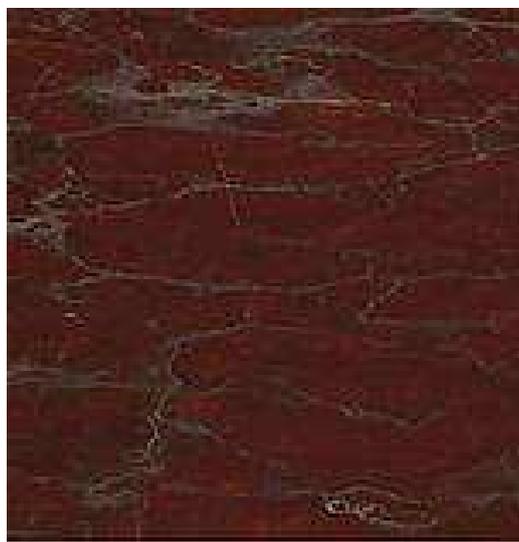
Segundo a CPRM (2017), no estado da Paraíba Domínio Rio Piranhas - Seridó é formado pelos Dobramentos Seridó das formações Equador, Jucurutu e Seridó, datadas do Paleoproterozoico e que sofreram retrabalho durante o ciclo Brasileiro; além de rochas básicas do Neoproterozóico. De forma generalizada, essas condições promovem uma excelente diversidade de produtos do ponto de vista ornamental, como por exemplo rochas semelhantes ao granito Black Stone na faixa Seridó, associados aos metamorfitos, é possível encontrar rochas multicoloridas, em especial as verdes associadas a Formação Jucurutu e suas rochas calcissilicáticas, além de rochas ditas homogêneas das cores variando entre branco e cinza-esbranquiçado, cinza-claro e vermelho das suítes Leucocrática Peraluminosa e Itaporanga, respectivamente. Também é possível encontrar rochas exóticas semelhantes aos granito Branco Fuji e ao Vermelho Bourbon, associados aos pegmatitos pós-tectônicos.

No Terreno Rio Piranhas e fora do contexto geológico e Geográfico da Província Pegmatítica do Seridó, foi encontrado o Campo Pegmatítico de Vieirópolis, constituído por corpos pegmatíticos formados a partir da cristalização de amazonita e/ou berilo. A amazonita é uma microclina (Grupo dos Feldspatos) em sua variação verde, normalmente utilizado como pedra preciosa ou na produção de louças e porcelanas, porém neste caso é utilizada no setor de rochas ornamentais. Nessa região é possível encontrar o Amazonita Pegmatito na sua principal ocorrência, na Mina Amazon que pode gerar produtos de rocha ornamental com grande valor de mercado, apesar do fraturamento relativamente intenso e baixo aproveitamento, mas com uso de técnicas adequadas o torna provavelmente o produto de maior valor de mercado no estado da Paraíba (Ventura, 2019).



**Figura 9: Amazonita, Mina Amazon em Vieirópolis – PB.**

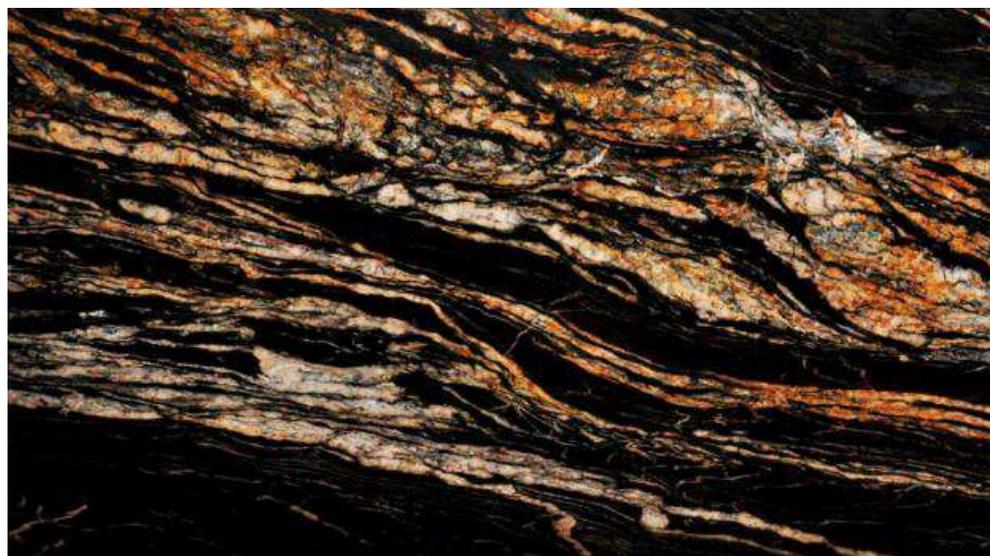
Por fim, o Domínio Granjeiro apresenta uma evolução geológica onde seu início é datado do Arqueano com a formação de áreas compostas por ortognaisses tonalíticos a granodioríticos subordinadamente trondhjemiticos e ortognaisses granito-granodiorítico, passando pelo Paleoproterozoico formador de metamorfitos do complexo Caicó e os plutonitos da suíte Poço da Cruz, e durante a Orogênese Brasileira temos a presença dos eventos tectono-termais dessa região com a metamorfização da formação Serra dos Quintos e do Grupo Seridó Indiferenciado. Alguns tipos de rochas para fins ornamentais podem ser encontrados nessa região, por exemplo, associado às rochas foliadas do arqueano com composição trondhjemitica pode ser observado materiais de cor cinza-claro ou esbranquiçada; no Complexo Caicó, especialmente nos ortognaisses migmatizados podemos observar granitos movimentados de cor rosa ou avermelhado semelhantes ao Vermelho Relíquia (Figura 10). No plutonismo máfico podemos encontrar rochas semelhantes ao Granito São Rafael (Figura 11), e no metamorfitos do grupo Seridó é possível encontrar rochas semelhantes ao Cosmic Black (Figura 12). Outras formações são associadas aos plutonitos leucocráticos e a fase pós-tectônica do ciclo Brasileiro, formando rochas semelhantes aos tipos Bianco Jabre e Branco Elite, e ao Rosa Vesúvio, respectivamente (CPRM 2017).



**Figura 10: Granito Vermelho Relíquia. Fonte: Pérola Mármore (2022).**



**Figura 11: Granito São Rafael. Fonte: Mameri Rochas (2022).**



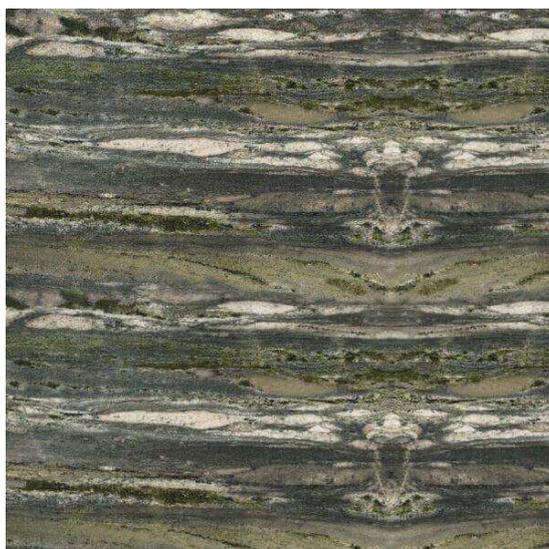
**Figura 12: Granito Cosmic Black. Fonte Thor Granitos (2022).**

### **3.2.2. Subprovíncia Transversal**

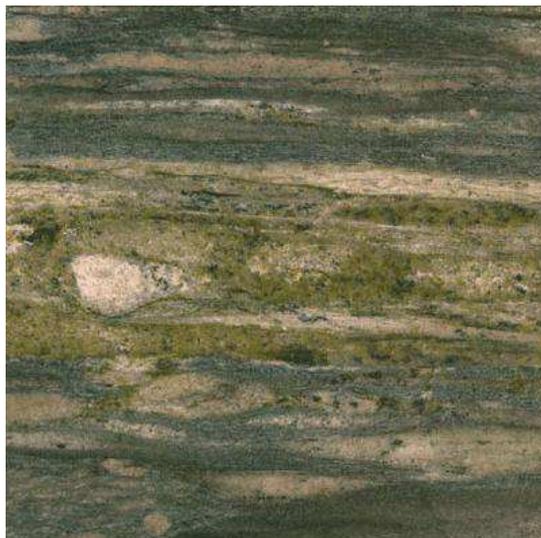
Segundo a CPRM (2017 e 2002), a Província Transversal é formada por três Terrenos separados por zonas de cisalhamento, sendo eles o Rio Capibaribe, Alto Moxotó e Alto Pajeú, além da Faixa Piancó-Alto Brígida; a Subprovíncia Transversal apresenta processos de formação que aconteceram a partir do Arqueano, passando pelo Paleoproterozoico, Mesoproterozoico e alcançando a Tectogênese Brasileira do Neoproterozoico, com a forte influência de eventos tectono-termiais, o que favoreceu a formação de depósitos de rochas para fins ornamentais. Abordando inicialmente a Faixa Piancó-Alto Brígida, temos que essa Faixa é reflexo de intensos eventos deformacionais

durante o Paleoproterozoico e Mesoproterozoico. Do ponto de vista Tectono-Estratigráfico temos a formação dos complexos Piancó e Gravatá associados ao evento Cariris Velhos, sendo este último representado por muscovita xistos, muscovita quartzito, calcário cristalino e metavulcânicas máficas, ácidas e intermediárias, e o primeiro é formado por cordierita-sillimanita xistos e ortognaisses tonalíticos., posteriormente havendo novos processos deformacionais associados ao Brasileiro que deformaram o grupo Cachoeirinha, com destaque para as formações Serra do Olho d'Água e Santana dos Garrotes, formadas principalmente por metaconglomerados. Ainda é possível observar plutonitos do magmatismo Brasileiro e os granitoides da Suíte Intrusiva Itaporanga.

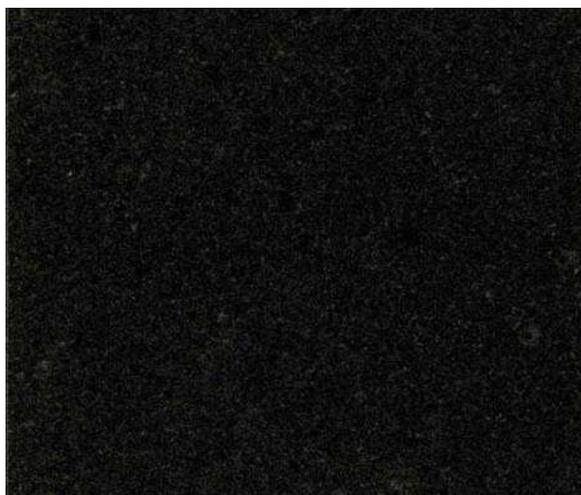
Estas condições são totalmente favoráveis a formação de jazimentos de rochas ornamentais, alguns exemplos associados a esta área são rochas semelhantes aos granitos Verde Fashion (Figura 13) e Verde Gaugin (Figura 14) associados aos metaconglomerados da formação Serra do Olho d'Água, além de rochas semelhantes ao granito Vermelho Ventura, e aos Preto Santa Angélica (Figura 15) e Preto São Marcos, sendo o primeiro associado aos granitoides da Suíte Itaporanga, e os demais associados às rochas máficas das sequências precoce e tardia pós-tectônicas. E por fim, é possível encontrar rochas cinza esbranquiçadas ou até mesmo brancas, como é o caso dos Branco São Paulo (Figura 16) e Branco Ceará (Figura 17) (CPRM, 2017).



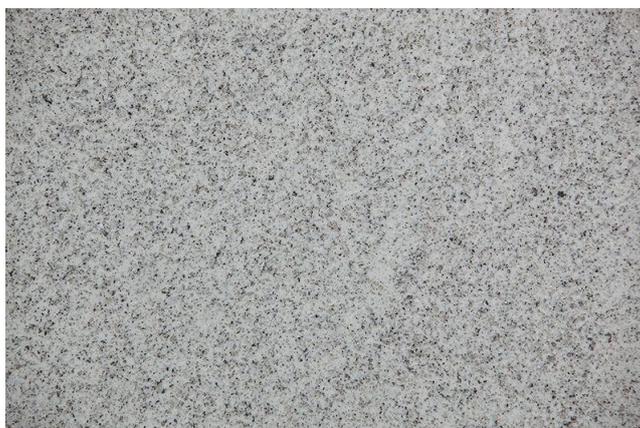
**Figura 13: Granito Verde Fashion. Fonte: Catemar (2022)**



**Figura 14: Granito Verde Gaugin. Fonte: CIMAGRAN Marmoaria (2022).**



**Figura 15: Granito Preto Santa Angélica. Fonte: Marmocampos (2022)**



**Figura 16: Granito Branco São Paulo. Fonte: Estilo em Pedras Marmoaria (2022).**



**Figura 17: Granito Branco Ceará. Fonte: CIMAGRAN Marmoria (2022)**

Outro Terreno que compõe este Domínio é o Terreno Rio Capibaribe, que representa uma faixa estreita de área ao sul e sudeste do estado da Paraíba. Segundo CPRM (2002 e 2017) este Terreno é originado e constituído no Arqueano por Ortognaisse Granodiorítico-Granítico, passando pelo Paleoproterozoico com os Complexos gnáissico–migmatíticos, e pelo Complexo Vertentes, Metanortosito Boqueirão e metagranitoides Cariris Velhos do Mesoproterozoico, até o Neoproterozoico representado pelo Complexo Surubim-Caroalina, além de outras formações como o magmatismo granítico Brasileiro e o Magmatismo Máfico Precoce e etc.. No que tange as rochas ornamentais, essas condições apresentam-se favoráveis às rochas movimentadas, como por exemplo rochas semelhantes ao Granito Vermelho Relíquia no Complexo Gnáissico–migmatítico, rochas Pretas ou Esverdeadas com semelhança ao Baltic Belt no Metanortosito Boqueirão, Preto Indiano nos Gnaisses do Complexo Vertentes e no Complexo Surubim Caroalina é possível encontrar rochas semelhantes aos famosos Black Stone, além de rochas semelhantes aos Granitos Preto São Marcos e Santa Angélica com alto potencial mercadológico associados ao Plutonismo Máfico Precoce e Rochas Porfíricas e Grosseiras similares aos Vermelho Ventura e Cinza Corumbá (Figura 18) na Suíte Itaporanga.



**Figura 18: Cinza Corumbá. Fonte: Top Mármore (2022).**

Dando prosseguimento, segundo CPRM (2002 e 2017), temos o Terreno Alto Moxotó representado por eventos que tiveram início no Eo-arqueano, passando pelo Paleoproterozoico, Mesoproterozoico e Neoproterozoico. O Eo-arqueano é indicado pela presença dos ortognaisses de composição granodiorítica e granítica. Ainda temos a presença dos complexos Sumé e Sertânia que representam são resultados das intensas deformações causadas durante o Paleoproterozoico, com rochas de alto grau metamórfico, altamente migmatizados como ortognaisses, paragnaisses, migmatitos, além de meta gabros, metassienitos, calcários cristalinos, *skarns* e etc.. Todo esse contexto geotectônico proporciona um ambiente extremamente favorável a formação de rochas ornamentais dos tipos movimentadas semelhante ao Granito Vermelho Carnaval, no Magmatismo Máfico Precoce apresenta rochas semelhantes aos Granitos Pretos Santa Angélica e São Marcos. Nos granitoides da Suíte Itaporanga há a presença de granitos vermelhos parecidos com os Vermelho Capão Bonito e Ventura. Entre os ortognaisses e migmatitos do Mesoproterozóico, temos rochas dobradas-foliadas de coloração rosa-avermelhada que se aproximam em aparência ao granito Vermelho Reliquia. E por fim temos a rocha mais importante nesse contexto geotectônico; formada durante a fase pós-tectônica da Orogenia Brasileira devido a intrusão de riodacitos porfíricos com cristalização do quartzo em altas temperaturas; formando assim o famoso Granito Azul Sucuru (Figura 19).



Figura 19: Granito Azul Sucuru. Fonte: Cavalcanti *et al.* (2017).

Segundo CPRM (2017), o quarto e último Terreno do Domínio Transversal é o Terreno Alto Pajeú que do ponto de vista geológico é bastante complexo e tem sua formação iniciada no Paleoproterozoico, passando pelo Mesoproterozoico e culminando no Neoproterozóico. Do Paleoproterozóico, o evento tectono-termal que formaram os metamorfitos do Complexo-Gnáissico-migmatítico, em seguida temos os metassedimentos e metavulcanoclásticas do complexo São Caetano e do evento Cariris Velhos, e por fim o Neoproterozoico temos os plutonitos do Magmatismo Brasileiro. Este contexto geológico nos pode fornecer uma boa geodiversidade de materiais para fins ornamentais, onde nos metamorfitos do Complexo Gnáissico - Migmatítico é possível encontrar granitos semelhantes aos tipos Granito Kinawa (Figura 20) e Red Symphony, nos granitoides do tipo Itaporanga é possível detectar ocorrências semelhantes ao Granito Capão Bonito, de coloração vermelha e textura porfirítica, e também o Vermelho Ipanema ou Nova Olinda em fácies de granulação mais fina dessa suíte. Por fim, é provável a ocorrência de tipos semelhantes ao Granito Preto São Marcos associados a suíte máfica precoce.



Figura 20: Granito Kinawa. Fonte: Marmoaria Pedras Sabará (2022).

### 3.3. Pesquisa Mineral

Segundo Vidal, F.W.H. *et al.*, a fase de Pesquisa Mineral é de fundamental importância para a consolidação de um empreendimento de mineração, com a sua ausência, a probabilidade de insucesso aumenta exponencialmente, pois o conhecimento geológico é a melhor forma de se conduzir e orientar como que se devem suceder as próximas etapas, principalmente a Lavra.

#### 3.3.1. Pesquisa Geológica Regional

Segundo (Vidal, F.W.H. *et al.*) nas Rochas Ornamentais o cenário é o mesmo, e a pesquisa mineral deve iniciar a partir do estudo geológico em escala regional, ou pesquisa regional. O objetivo aqui é gerar informação geológica para formulação de políticas públicas que promovam o crescimento do setor, facilitando investimentos e instalação de novos projetos. Nessa fase são realizados estudos preliminares da região de interesse, com revisão bibliográfica, mapas geológicos, uso de fotografias aéreas, e análise dos produtos do sensoriamento remoto, a partir dessas investigações é possível definir espacialmente unidades geológicas, afloramentos e Maciços Aflorantes, até mesmo a topografia da região pode ser avaliada mediante uso da fotointerpretação e análise dos

produtos do sensoriamento remoto. Neste caso, temos como objetivo a obtenção de informações de aspecto geológico para fins de políticas públicas e investimentos privados em pesquisa geológica de detalhe. A Pesquisa Regional pode ser dividida em 3 fases, de estudo preliminar, aquisição de dados em campo e consolidação de dados.

- Na fase de estudo preliminar é onde se realizarão os trabalhos de escritório, para definir alvos da pesquisa na região de interesse, levando em consideração fatores geológicos, legais e técnicos, nessa fase também é necessário adquirir os equipamentos necessários para o trabalho de campo e também elaboração de um mapa de pontos georreferenciados com os alvos prioritários.
- A fase de aquisição de dados em campo é a qual será realizada toda a coleta de informações de campo, realização de sondagens, tendo alvos pré-definidos, adquirindo as informações geológicas e geomorfológicas inerentes a região de estudo. Aqui é de extrema importância a realização da sondagem, em especial a rotativa com recuperação de testemunho, pois a descrição geotécnica dos mesmos permite a avaliação da rocha em aspectos como litologia, grau de fraturação, grau de sanidade da rocha e estrutura da mesma; aspectos que podem até mesmo inviabilizar a extração de determinado material para fins ornamentais, ou então possibilitar um melhor aproveitamento do mesmo, pois o conhecimento geológico permite uma melhor tomada de decisão nas fases posteriores do empreendimento mineral;
- Na consolidação de dados, que é a última fase da Pesquisa Regional, o objetivo se trata finalmente construir um mapa que descreva as potencialidades de rochas ornamentais em escala regional, com notas explicativas, acervo fotográfico das feições de campo e das amostras colhidas, seguidas de explanação a respeito dos direitos minerários das ocorrências encontradas, diagnósticos do setor e discussões a respeito de medidas que podem ser adotadas para complementar o setor. Para tal, é necessário realizar ensaios de laboratório para caracterização mineralógica e petrográfica e ensaios de caracterização tecnológica (Vidal *et al.* 2013).

### 3.3.2. Pesquisa Geológica de Detalhe

A fase subsequente da pesquisa mineral em rochas ornamentais, através dos estudos de Mendes *et al.* (2013), é nomeada como pesquisa geológica de detalhe, é por meio dela que se qualifica e quantifica os materiais que foram encontrados na fase anterior, e também permite a avaliação da viabilidade econômica do mesmo. É fundamental o conhecimento *in loco* do jazimento de interesse, para reconhecimento em maior detalhe do que se deve encontrar na localidade, além disso é importante fazer estudos mercadológicos do material de interesse, caso ele seja um novo produto a ser inserido no mercado, pois é fundamental que o produto tenha aceitação do público, outro aspecto a ser considerado é a metodologia de lavra a ser escolhida visando atender a características da jazida da melhor maneira possível, e por fim os impactos ambientais gerados pela lavra do material naquela localidade. Esses são os principais pontos que uma pesquisa geológica de detalhe deve abordar, e para atendê-las, essa fase da pesquisa é dividida em três etapas que serão abordadas a seguir.

A primeira etapa consiste na avaliação de fotografias aéreas e imagens de satélites da área, revisão da bibliografia existente relacionada a geologia da região. Denominada por Trabalho de escritório, essa etapa visa à construção de um mapa geológico preliminar e obter o conhecimento prévio que servirão como guia para conduzir os trabalhos subsequentes. A segunda etapa é a dos trabalhos de campo, nela é verificada a geologia do local de interesse, escolhendo alvos da pesquisa, seguido de levantamento topográfico, mapeamento geológico e estrutural de detalhe, e a realização de estudos de geofísica. São realizadas amostragens para ensaios de laboratórios e também amostragem industrial, com a retirada de blocos que atendam a demanda do mercado, para que o material passe por processo de beneficiamento, e assim possa ser submetido ao estudo mercadológico.

Por fim, a terceira e última etapa denominada consolidação de dados, onde todos os dados obtidos até aqui são avaliados, interpretados e reunidos no relatório final de pesquisa, nele estarão contidas todos os parâmetros geológicos, econômicos e ambientais relacionados ao empreendimento afim de finalmente revelar um parecer positivo ou negativo a respeito da viabilidade do mesmo.

Segundo Vidal, F.W.H. *et al.* (2013), a aplicação de métodos geofísicos na pesquisa mineral de rochas ornamentais tem sido bastante indicada visando a detecção de zonas de faturamento, de veios, na delimitação de contatos, e previsão da geometria do

maciço ou do matacão estudado. No IAEG (Índice de Atratividade Econômico-Geológica), é um dos mais importantes quando se trata de rochas ornamentais, conhecer a quantidade e o comportamento das fraturas na região de interesse torna a tomada de decisão mais fácil, pois essas informações fornecem maior embasamento técnico e maior confiança no que se irá encontrar caso seja decidido por prosseguir para as etapas de lavra. Quando o empreendimento é carente de conhecimento geológico, ele tende a ter uma alta probabilidade de insucesso, e esse é o principal motivo do fechamento de pedreiras em todo o país, além do mais, conhecer o comportamento geológico permite maior aproveitamento das reservas, o que gera aumento de receitas e menor impacto ambiental, tendo em vista a menor quantidade de material desperdiçado.

### **3.4. Métodos de Lavra de Rochas Ornamentais**

O método de lavra é um conjunto de operações unitárias que visa a extração do material de interesse, levando em considerações fatores técnicos, econômicos e ambientais. A escolha do método de lavra é um ponto muito importante na concepção de um empreendimento mineiro, pois a escolha inadequada pode causar inúmeros prejuízos, podendo até inviabilizar o mesmo. O conhecimento do depósito permite a escolha adequada de um método de lavra, que conseqüentemente nos leva a tomar decisões acertadas do ponto de vista técnico, como, por exemplo, a aquisição de equipamentos que atendam às exigências que o método de lavra aplicado solicitará, evitando uso inadequado do mesmo. Nos últimos anos a crescente do mercado de construção civil, e a maior exigência e demanda do mercado internacional, fez com que houvesse evolução nas metodologias de lavra aplicadas no Brasil, devido aos investimentos nos mesmos, principalmente nas tecnologias de corte que possibilitaram maior velocidade e melhor qualidade. Hoje os métodos mais aplicados são aqueles passíveis da utilização de tecnologias mais avançadas (Vidal, F.W.H. *et al.* 2013).

Os principais métodos que serão brevemente abordados neste trabalho serão: lavra seletiva, lavra por desmoronamento, lavra de matacões, lavra de bancadas altas ou baixas, lavra de painéis verticais e lavra subterrânea.

### 3.4.1. Tecnologia de Corte – Fio Diamantado

O Fio Diamantado surgiu em meados de 1970 na Itália, como uma evolução as metodologias de corte da época, a partir desse momento esta tecnologia iniciou um processo de estabelecimento como a principal tecnologia de corte empregada no Setor de Rochas Ornamentais; passando constantemente por atualizações e inovações que permitem melhor rendimento de máquinas e fios. Hoje não apenas na lavra, mas os fios diamantados são utilizados na etapa de beneficiamento primário, onde são cortadas as chapas para posterior acabamento. Essa metodologia tem por princípio de funcionamento a translação do fio sob tensão quando enlaçado no maciço rochoso, o corte com fio diamantado é aplicado para o corte de levante (Figura 21), fundo e lateral do quadrote, a partir de uma técnica conhecida popularmente no estado como “furo-furo”, que permite a passagem do fio por dentro do maciço, e se trata de furos coplanares e perpendiculares que se interceptam nas extremidades, permitindo a passagem do fio também é aplicado para esquadreamento de quadrote (Figura 22) e das pranchas e acabamento das laterais do bloco final (Figura 23), e durante todos esses cortes é induzido um fluxo de água nas áreas de corte para resfriamento do fio e controle e limpeza do material particulado. (Vidal, F.W.H. *et al.* 2013).

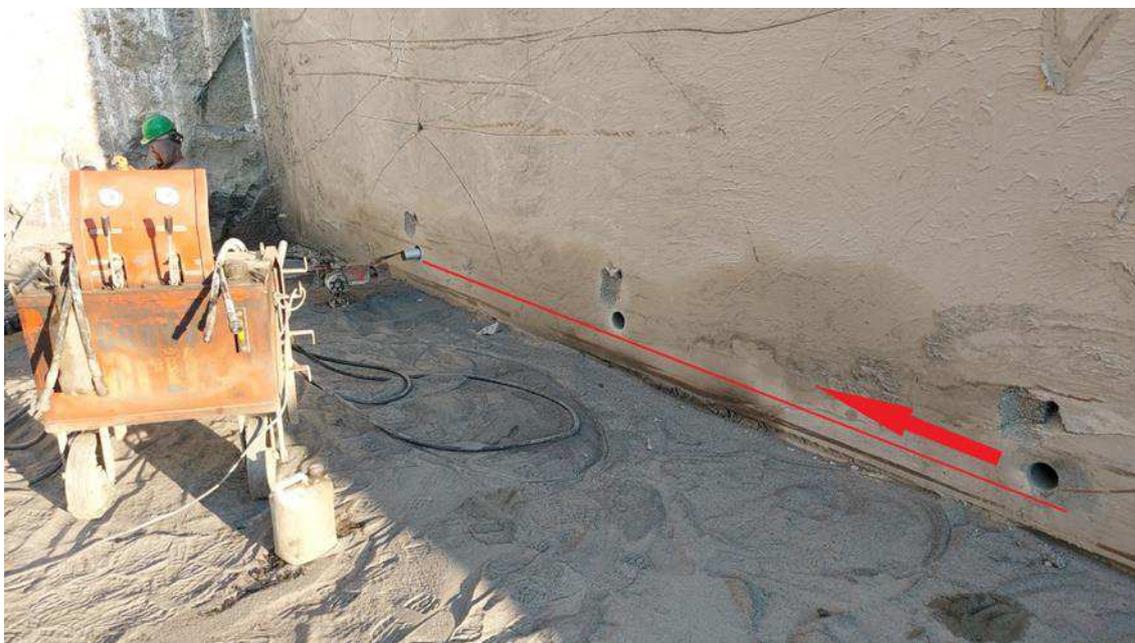


Figura 21: Corte de levante feito com Fio-diamantado. Fonte: Autor, 2020.



**Figura 22: Corte para formação das pranchas com uso de fio-diamantado. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 23: Acabamento das superfícies do bloco do uso de fio-diamantado. Fonte: Autor, 2020.**

Segundo Vidal, F.W.H. *et al.* 2013 as principais vantagens dessa metodologia são o aumento na velocidade de corte quando comparada a outras tecnologias, além da versatilidade em momentos de manobra, para realização de cortes em diferentes posições e uma melhor separação dos volumes desmontados. Além do que, a tecnologia vem sendo aprimorada, para gerar cada vez mais eficiência, economia e também sustentabilidade, visando produtos que impactem menos o meio-ambiente, especialmente no que tange aos elementos abrasivos e também o material que reveste o fio.

### **3.4.2. Lavra Seletiva**

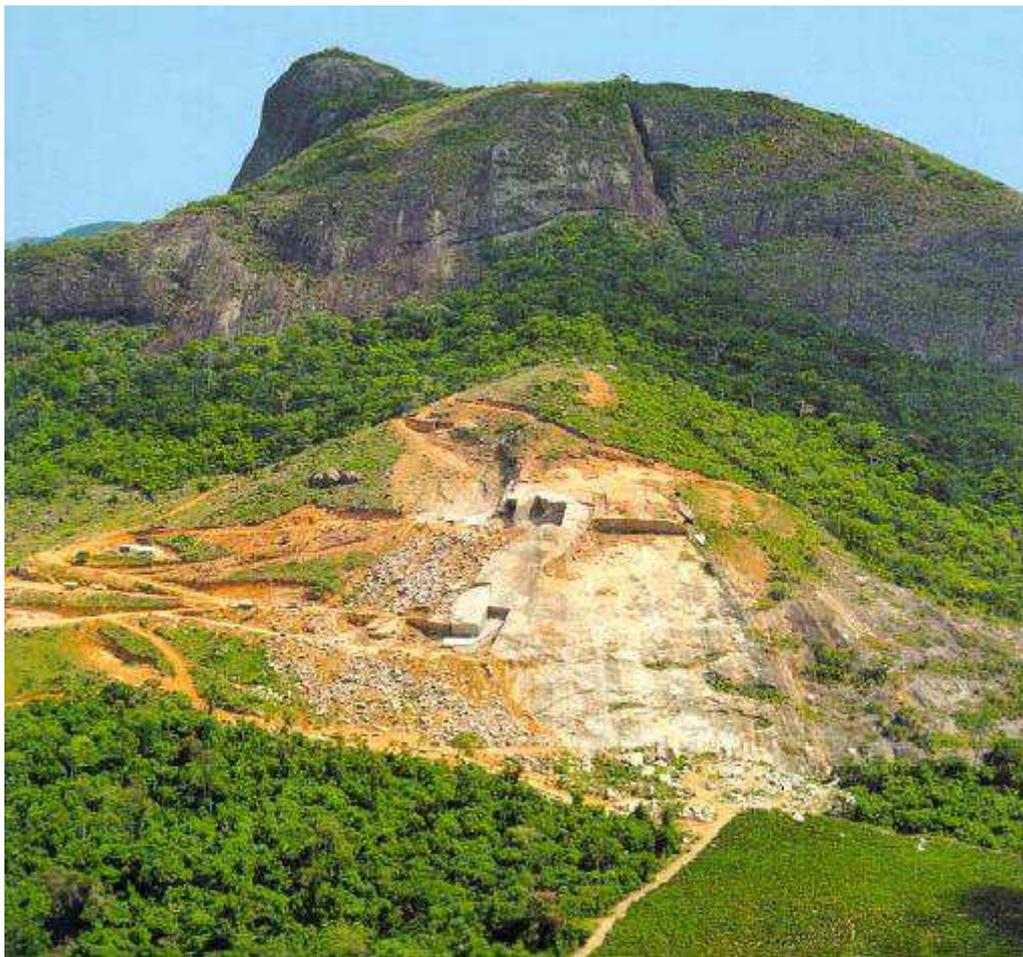
Segundo Vidal, F.W.H. *et al.* (2013), lavra seletiva é um método que se aplica comumente em corpos rochosos que apresentem famílias de fraturas com orientação preferencialmente ortogonal, essas fraturas podem ser aproveitadas como planos de separação natural e com a aplicação de alguns cortes complementares é possível extrair um volume de rocha que quando liberado, posteriormente pode ser esquadrejado em blocos de tamanho industrial. O método de Lavra Seletiva permite uma maior velocidade no processo, pois os blocos primários podem ser rapidamente removidos da frente de lavra com a utilização de pás-carregadeiras de grande porte, isso melhora a produtividade deste método que tende a não ser produtivo e com baixa recuperação devido às limitações causadas pelas características geológicas do depósito. Um aspecto muito importante nesse método é a forma das frentes de lavra que é controlada pela disposição espacial das fraturas.

### **3.4.3. Lavra por Desmoronamento**

Segundo Vidal, F.W.H. *et al.* (2013), o método de Lavra por Desmoronamento (Figura 24) é aplicado para jazidas em forma de prisma e que apresente falhas, fraturas ou planos de esfoliação que o delimitam. E a estrutura que esses jazimentos apresentam, permitem que sejam extraídos grandes volumes de rocha, as fraturas apresentam-se subparalelas e seguem a forma do corpo rochoso que pode ser chamada de estrutura cebolar.

O desmoronamento ocorre quando se é utilizado pólvora negra na deflagração, e ele acontece na direção dos planos de fratura que existem na rocha, posteriormente o material desliza até o pé da encosta onde é retrabalhado para produção dos blocos industriais.

Outras características do método são a baixa segurança, a alta produção de rejeitos e conseqüentemente a exigência por áreas maiores para o depósito dos mesmos, maior impacto ambiental devido ao uso de explosivos em maior escala (ruídos, vibrações) e o alto custo para desmontes e cortes secundários.



**Figura 24: Lavra por desmoronamento. Granito “Giallo Speranza”, ES. (Fonte: Mineração Rocha Branca). Retirada de Menezes (2005).**

#### **3.4.4. Lavra de Matacões**

Os matacões se caracterizam por normalmente apresentarem baixa vida útil de suas reservas, com raras exceções, isso faz com que haja limitações na oferta de produtos oriundos deste tipo de depósito, o que pode causar a não recuperação dos investimentos feitos para iniciar a produção. Todo o planejamento das operações é realizado em curto prazo, pois os matacões geralmente não são totalmente aflorantes em sua maioria, isso dificulta a previsão de volume (cubagem) e a morfologia do mesmo, é preciso retirar o solo que o cobre para poder tomar determinadas decisões. Outro aspecto importante é que o matacão deve estar inalterado, ou com um processo de alteração em fase muito inicial.

Os custos de lavra de matacão (Figura 25) tendem a ser baixos, devido as formas rudimentares de extração, e a aplicabilidade de mão-de-obra pouco especializada. Porém,

nos dias atuais já se aplica metodologias e equipamentos mais sofisticados para extração em matacões, como o uso de fio diamantado (Figura 26).



**Figura 25: Lavra de Matacões do Preto São Marcos, Casserengue – PB. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 26: Corte por fio Diamantado em Matacão do Preto São Marcos, Casserengue – PB. Fonte: Autor, 2020.**

### **3.4.5. Lavra de Bancadas Baixas**

Segundo Vidal, F.W.H. *et al.* (2013), o método de bancadas baixas se caracteriza por ser pouco seletivo, e a altura das bancadas é delimitada por uma das dimensões de um bloco comercial, o que pode variar de 1,60 a 3,30m, sendo assim, é possível retirar o bloco diretamente do corpo rochoso. O maciço rochoso deve apresentar homogeneidade de suas características, sem a presença de “defeitos” em grande escala, pois isso acarretaria a produção em grande quantidade de blocos que seriam destinados ao rejeito. Um dos tipos de depósito onde esse método é perfeitamente aplicado são aqueles que apresentam forma tabular ou que apresentam fraturas sub-horizontais, com um espaçamento que se enquadre nas dimensões dos blocos comerciais, onde os planos de fraqueza na rocha são usados como uma das faces do bloco a ser produzido, e o espaçamento entre essas fraturas delimita uma das dimensões do mesmo. A operação de todo o processo é bem simples, e a produtividade é alta.

### **3.4.6. Lavra de Bancadas Altas**

A principal diferença deste método (Figura 27) em comparação ao de bancadas baixas é obviamente a altura, no método de bancadas altas, a altura pode variar de 6 a 40m (apesar de ser pouco usual a aplicação de alturas tão grandes), e essa característica pode promover maior seletividade e maior taxa de recuperação. O Processo se inicia a partir do isolamento de um grande volume de rocha (denominado quadrotos), que posteriormente será dividido até formar os blocos em dimensões comerciais. Os quadrotos são fatiados geralmente em até 4 fatias que formarão os filões, o espaçamento dentre os cortes realizados é normalmente uma das dimensões do bloco final. Após finalizar esta etapa, é possível então tombar os filões, é feita uma “cama” (essencialmente formada por terra) para que quando tombado, o filão seja amortecido e não quebre, prejudicando a qualidade e aproveitamento do material.

Logo depois de tombado, o filão passa a se chamar prancha, e só assim então é realizada a etapa de corte que vai liberar blocos com dimensões comerciais, essa etapa é denominada esquadrejamento.

O método de bancadas altas apresenta características que o permitem ser aplicados a jazimentos heterogêneos no aspecto qualitativo, devido à alta seletividade no momento de esquadrear a prancha.



Figura 27: Lavra por Bancadas altas na pedreira do Preto São Marcos, Casserengue – PB. Fonte: Autor, 2020.

### 3.4.7. Lavra de Painéis Verticais

A Lavra de painéis verticais (Figura 28) é normalmente aplicada em jazimentos com alto grau topográfico ou na fase inicial de lavra, os painéis verticais são extraídos individualmente e tem altura variável, e sua espessura normalmente é similar a uma das dimensões do bloco comercial. Basicamente o painel é isolado, tombado e esquadrejado, posteriormente o rejeito do proveniente do esquadrejamento é utilizado como aterro para compensar a diferença das cotas topográficas da parte anterior e parte posterior do painel anteriormente retirado, e assim se prossegue os trabalhos de lavra até alcançar uma cota topográfica acima do topo do jazimento. Após este momento a sequência de lavra é invertida, e a partir da retirada sequencial de cada aterro, é exposto um novo nível de lavra.



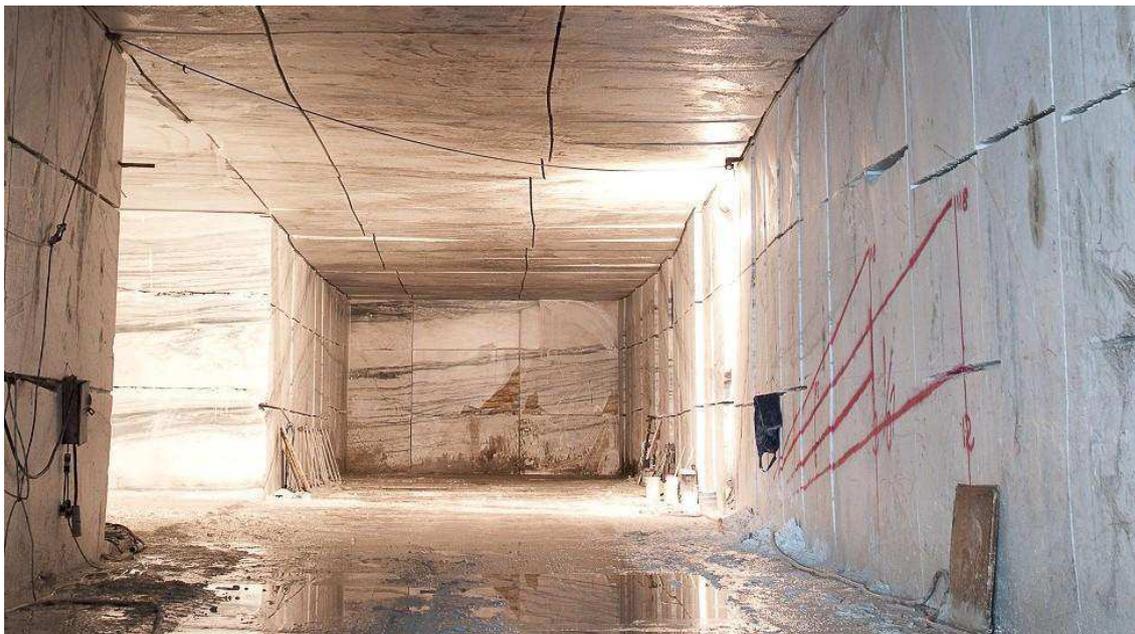
Figura 28: Lavra em Painéis Verticais. Fonte: Novaes & Maior, 2016.

### 3.4.8. Lavra Subterrânea

A lavra subterrânea de rochas ornamentais é praticada desde os gregos, onde eles extraíam mármore para construções famosas como o Partenon e também para esculturas, os romanos e egípcios também fizeram uso de técnicas de extração subterrânea. Atualmente as minas subterrâneas estão presentes em países como Itália, EUA, França e Grécia.

Um fator dominante nas minas subterrâneas de rochas ornamentais é que as rochas carbonáticas, especialmente o mármore, é a rocha que mais é extraída por essa metodologia, seja por suas características físicas que permitem melhor aplicabilidade, ou seja por seu valor de mercado que normalmente é superior ao do granito. A metodologia subterrânea só é adotada em rochas que apresentem valor comercial que supra os custos de extração que são bem superiores quando comparados aos métodos à céu aberto.

Do ponto de vista técnico, é importante manter um controle rígido da geomecânica do maciço, dos limites das aberturas e das condições de ventilação e temperatura do local, visando manter a segurança das operações, e atender o método com a maior recuperação do material, tendo em vista que o método mais aplicado é o de câmaras e pilares (Figura 29), é necessário atender a premissa de que os pilares são volumes de rocha “intocáveis”. Outro método que é largamente utilizado é o de corte enchimento que permite uma maior recuperação, porém é mais oneroso.



**Figura 29: Pedreira Subterrânea de Mármore "Vermont Danby" nos EUA. (Fonte: Vermont Quarries Corp.)**

### **3.4.9. Envelopamento**

Segundo Moreira e Silveira (2018), o processo de envelopamento é considerado uma técnica de beneficiamento primário, e para as rochas ornamentais, de certa forma a lavra é uma espécie de beneficiamento. O envelopamento permite o melhor tratamento e até mesmo a recuperação total de materiais que anteriormente não eram passíveis de aplicação para fins ornamentais, como rochas muito fraturadas ou com minerais grandes, como por exemplo, os mármore, os quartzitos e os pegmatitos; estes dois últimos, muito comuns no estado da Paraíba. O envelopamento oferece a rocha uma maior resistência físico-mecânica, permitindo que a serragem seja feita e as chapas não se rompam.

Resina epóxi com cargas minerais e mantas de fibra de vidro, em conjunto são responsáveis por criar esse sistema de reforço e não existem parâmetros que garantam um bom envelopamento. O fator preponderante nesta discussão é a origem mineral e não renovável da resina epóxi, com a presença de compostos como Bisfenol A e Epicloridrina, representando para a indústria de rochas ornamentais um distanciamento das boas práticas de desenvolvimento sustentável (Moreira e Silveira, 2018).

Segundo a ANVISA, os Bisfenol A, pode ser um composto cancerígeno, além de causar problemas hormonais e cardíacos, por isso foi proibida a utilização deste composto na fabricação de mamadeiras e copos infantis, mas ainda é permitido o seu uso nas demais

aplicações. Já a Epiclорidrina, é um composto tóxico que pode causar irritação na pele, venenoso quando aspirado, também pode ser cancerígeno e causar uma série de outros problemas.

Tendo em vista essa problemática ambiental e buscando uma maior consonância da indústria de rochas ornamentais com o desenvolvimento sustentável e ecoeficiente, Moreira e Silveira (2018) propõe o uso de resina poliuretana à base de óleo de mamona em um estudo que se mostrou promissor, e além de propor um novo composto, foi possível evidenciar a importância de se criar parâmetros que definam o grau de adesividade no sistema resina-rocha, pois foi documentado que cada rocha apresenta uma resistência específica quando submetida a envelopamentos com resinas diferentes.

Um exemplo de aplicação da técnica de envelopamento é na Amazonita (nome comercial) extraída na região de Vieirópolis, que é um material de valor excepcional, e que sofre com a presença de fraturas, trincas e etc., o que exige a aplicação deste processo para que ela possa ser comercializada, como podemos ver na figura 30.



Figura 30: Envelopamento de blocos de Amazonita em Vieirópolis - PB. Fonte: Caldas & Ventura, 2019.

### 3.5. Produção e Mercado de Rochas Ornamentais no Brasil

Naturalmente as Rochas Ornamentais são escolhidas pelas suas características estéticas, em seguida são avaliadas as condições técnicas e de disponibilidade, são estes fatores que conferem valor a rocha. O valor conferido há um mesmo tipo de material

específico ainda pode variar de acordo com a qualidade e anisotropia apresentada. Rochas isotrópicas (ou homogêneas) são as mais difundidas no mercado, e tem maior aplicação, devido a sua popularidade no meio das obras de revestimento, já as rochas com orientação, desenho ou afins (rochas movimentadas), tendem a ter usos mais restritos, pois são para aplicações muito específicas, que demandam menor quantidade do material. Um exemplo de rocha ornamental isotrópica muito popular no mercado é o Granito Preto São Marcos, que é extraído na cidade de Casserengue – PB, apresentando uma excelente rentabilidade e sendo o produto mais comercializado pela FUJI S/A, empresa que extrai este produto.

Outro aspecto relevante, no contexto da comercialização das rochas ornamentais, são os tipos de produtos vendidos, blocos, chapas e até mesmo peças acabadas. Os blocos representam os produtos com o menor valor agregado, as chapas ou demais produtos acabados ou semiacabados, tendem a apresentar valor agregado muito maior, em comparação ao produto bruto em forma de bloco.

Segundo dados, o Brasil tem uma produção anual de Rochas Ornamentais de cerca de 8 Milhões de Toneladas, o que corresponde a 5,2% da produção mundial destes bens. A produção brasileira fica atrás apenas da China (52,5 Mt – 33,9%), Índia (27,5Mt – 17,7%) e Turquia (11,25Mt – 8,73%) (MONTANI, 2021). Os dados anteriormente apontam uma pequena queda na produção nacional de Rochas Ornamentais em relação ao ano de 2013 onde se apresenta um pico na produção, em 2013 o Brasil produziu cerca de 9 Milhões de Toneladas, o que correspondia a 6,9% da produção mundial, e esta queda pode ser associada ao retrocesso da economia brasileira que se sucedeu nos anos posteriores. (MONTANI, 2018. CHIODI 2013).

O Brasil em 2020 foi o 4º maior exportador de Rochas Ornamentais ficando atrás (ordem decrescente) da Índia, China e Turquia. As exportações brasileiras foram de cerca de 2.062 Milhões de Toneladas, (MONTANI, 2020), separa os dados de exportação em três grupos de rochas, em Rochas Silicosas Brutas, rochas especiais processadas e Ardósia processada. O principal grupo dentre as exportações brasileiras de Rocha Ornamental são as Rochas Especiais processadas com 1.056 Milhões de Toneladas, seguida das Rochas Silicosas Brutas com 830 Milhões de Toneladas e por último as Ardósias processadas com 116 Milhões de Toneladas. Segundo o SINDIROCHAS (Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcários do Espírito Santo), em 2018 a exportação brasileira de Rochas Ornamentais foi de 2.194.201 Toneladas, já em 2019 as exportações sofreram uma pequena queda e gerou uma quantidade de 2.153.455 Toneladas, dentro dessas

exportações, se deve dar destaque a as Chapas e peças de granito e similares, e também aos blocos de granito e similares que lideraram as exportações em quantidade e valor acumulado. Nesse panorama apresentado podemos associar as pequenas quedas nos últimos 3 anos, devido a uma desaceleração do mercado global. Segundo o SINDIROCHAS, apenas o mercado de Blocos de granito e similares apresentou encolhimento no ano de 2019 em comparação ao ano de 2018, com uma variação de -11,84%, os demais mercados de blocos de mármore e similares; chapas e outras peças de mármore e similares; chapas e outras peças de granitos e similares; outras rochas (ardósia e similares) apresentaram crescimento no ano de 2019 em comparação ao ano de 2018, com 36,80%; 32,53%; 3,66% e 2,98%, respectivamente. No geral, o mercado de exportações brasileiras apresentou crescimento de 2,06% na comparação entre 2018 e 2019.

Dados de 2021 apontam que o Brasil sofreu impacto da Pandemia de COVID-19, e de certa forma isso se traduz nos resultados da indústria brasileira de rochas ornamentais, porém ainda sim, apresentando resultados melhores que a média de outros países. Acompanhando a tendência dos últimos anos, a exportação de matérias-primas brutas apresentou queda 5,6% (49 mil toneladas), porém os produtos acabados obtiveram um aumento de 2,5%. As razões de tais comportamentos, são bastante evidentes e se justificam pela concentração das exportações brasileiras, sejam as matérias-primas silicáticas exportadas para a China, ou os produtos acabados destinados aos EUA, países que apresentam tendência persistente de queda. De maneira geral, é possível concluir que as exportações de materiais processados para um único mercado é a prioridade, e tal caminho foi escolhido pela certeza de cumprimento das exigências e com a fidelização de cliente, apesar dos riscos de concentrar essas exportações prioritariamente no continente americano. Apesar disso, o Brasil mostra ter condições de começar a planejar um desenvolvimento de mercado renovado (MONTANI, 2021).

Em 2020, também historicamente os principais destinos das exportações de rochas ornamentais brutas brasileiras foram a China, Itália e Taiwan, com respectivamente 94.207, 15.874 e 4.764 milhões de Dólares, vale salientar quedas consideráveis nos valores exportados em comparação ao ano de 2019 (Tabela 1) muito justificado pelo período de pandemia de COVID-19 que todo o globo sofreu.

**Tabela 1: Valores das exportações Brasileiras de rochas ornamentais brutas.**

Países	2019 (Milhões de US\$)	2020 (Milhões de US\$)
<b>China</b>	103.796	94.207
<b>Itália</b>	22.261	15.874
<b>Taiwan</b>	5.217	4.764
<b>Hong-Kong</b>	4.440	1.986
<b>Polônia</b>	1.478	1.592
<b>EUA</b>	1.200	1.218
<b>França</b>	1.037	1.242
<b>Espanha</b>	913	1.123
<b>Argentina</b>	886	761

Nota: Adaptado de Montani, C. XXXII Rapporto Marmo e Pietre nel Mondo 2021 (2021). (p. 198). Aldus Casa di Edizioni in Carrara.

Já os principais destinos das exportações de produtos acabados são EUA, México e Canadá, com respectivamente 607.901, 31.637 e 13.139 milhões de Dólares. Um destaque especial para a Itália que apresenta uma queda considerável na importação de produtos acabados brasileiros. Podemos ver mais detalhes na Tabela 2.

**Tabela 2: Valores das exportações Brasileiras de Produtos acabados.**

Países	2019 (Milhões de US\$)	2020 (Milhões de US\$)
<b>EUA</b>	616.016	607.901
<b>México</b>	29.652	31.637
<b>Canadá</b>	13.650	13.139
<b>Espanha</b>	6.599	7.413
<b>Colômbia</b>	6.679	5.724
<b>Argentina</b>	4.603	4.531
<b>Alemanha</b>	4.369	4.252
<b>Itália</b>	5.728	3.060
<b>Reino Unido</b>	1.841	1.706

Nota: Adaptado de Montani, C. XXXII Rapporto Marmo e Pietre nel Mondo 2021 (2021). (p. 199). Aldus Casa di Edizioni in Carrara.

Em 2022, segundo a ABIROCHAS, as exportações de Rocha Ornamental Brasileiras continuaram sofrendo os efeitos da pandemia do COVID-19, apresentando uma redução em Valor de 3,97% e de 12,75% em peso nas exportações, apesar das variações positivas nesses dois aspectos para produtos como Quartzito e Pedra-Sabão, porém os demais produtos apresentaram queda devido ao esfriamento do mercado.

### **3.6. Produção e Mercado de Rochas Ornamentais na Paraíba**

A mineração paraibana é conhecida pela sua característica de lavar minerais não-metálicos, como por exemplo, o Calcário, Bentonita e Minerais Industriais (Quartzo, Feldspato e mica). Uma grande força da mineração paraibana está localizada no setor de rochas ornamentais, onde a Paraíba é um dos destaques no cenário nacional.

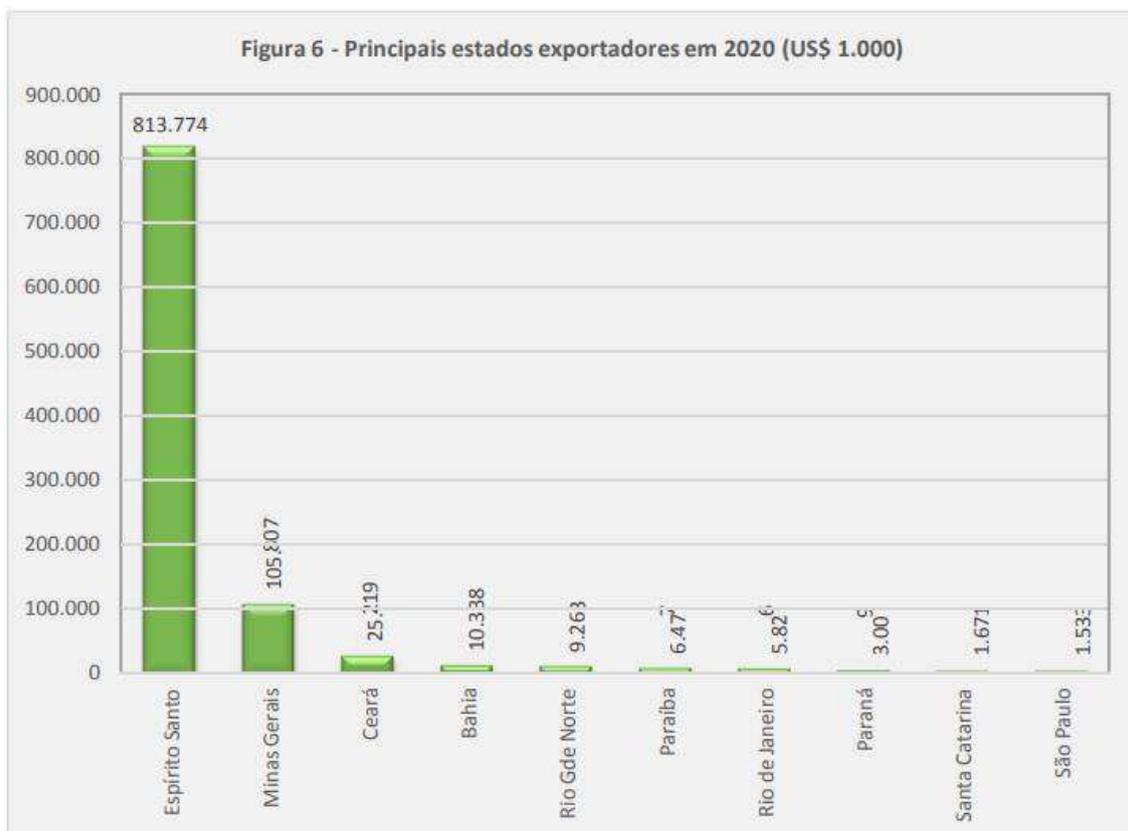
O setor de rochas ornamentais na Paraíba ainda é carente de projetos onde exista um forte investimento em pesquisa mineral, basicamente a pesquisa se dá em afloramentos, muitas vezes formados por matacões.

Segundo dados da ABIROCHAS de 2021, a Paraíba apresenta uma produção considerada significativa de Rochas Ornamentais se destacando com a produção de Granito e Conglomerado, com produção de cerca de 460.000 Toneladas, sendo assim o 3º maior produtor da Região Nordeste, estando atrás dos estados da Bahia e do Ceará, e o 5º maior produtor do país, que tem o Espírito Santo como o principal estado produtor. Também apontam que a Paraíba é o 6º estado que mais exporta Rochas Ornamentais no Brasil, atrás do Espírito Santo, Minas Gerais, Ceará e Rio Grande do Norte, nosso estado exportou em 2020 cerca de 6,48 Milhões de dólares

Segundo a ABIROCHAS, a Paraíba detem 7 teares multilâminas, 1 tear multifio diamantado e 2 talha blocos multidisco.

No momento atual, as principais Rochas Ornamentais lavradas no estado da Paraíba são o Preto São Marcos, rocha ultramáfica predominantemente preta, extraído no município de Casserengue, e o Granito Bourdeux que é retirado no município de Picuí, ele apresenta uma coloração do salmão a amarelo.

**Tabela 31: Principais estados exportadores em 2020 (US\$ 1.000).** Fonte: Retirado de "O Setor Brasileiro de Rochas Ornamentais", 10/2021. ABIROCHAS.



#### **4. Mapeamento dos Processos de Rochas para Fins Ornamentais**

A partir da base de dados fornecida pela Agência Nacional de Mineração (ANM), através do SIGMINE, é possível ter informações bastante relevantes a respeito da atual situação e possíveis previsões para o setor de rocha ornamental paraibano. Em um primeiro momento foi proposto apenas localizar espacialmente esses processos, os separando apenas pela substância descrita nos processos, e com suas respectivas finalidades determinadas como “Revestimento”. Posteriormente essa base de dados será tratada com mais especificidade, para que ao final do trabalho seja possível uma melhor compreensão do estado atual do setor de rochas ornamentais, e de sistemas que o suportam, como o rodoviário.

Abaixo é possível observar o mapa onde demonstra-se a distribuição espacial dos processos (Figura 32).

Podemos observar que a principal substância de interesse dos mineradores são os granitos, seguidos dos quartzitos que são reconhecidamente importantes para a economia paraibana, em especial para região do Seridó, que também concentra boa parte dos processos junto a ANM. E isso se deve as condições favoráveis; que foram descritas anteriormente e como podemos observar na Figura 33, onde temos o mapa com o cruzamento das informações de geologia da Paraíba e dos processos minerários da ANM; para a ocorrência de Rochas para fins ornamentais.

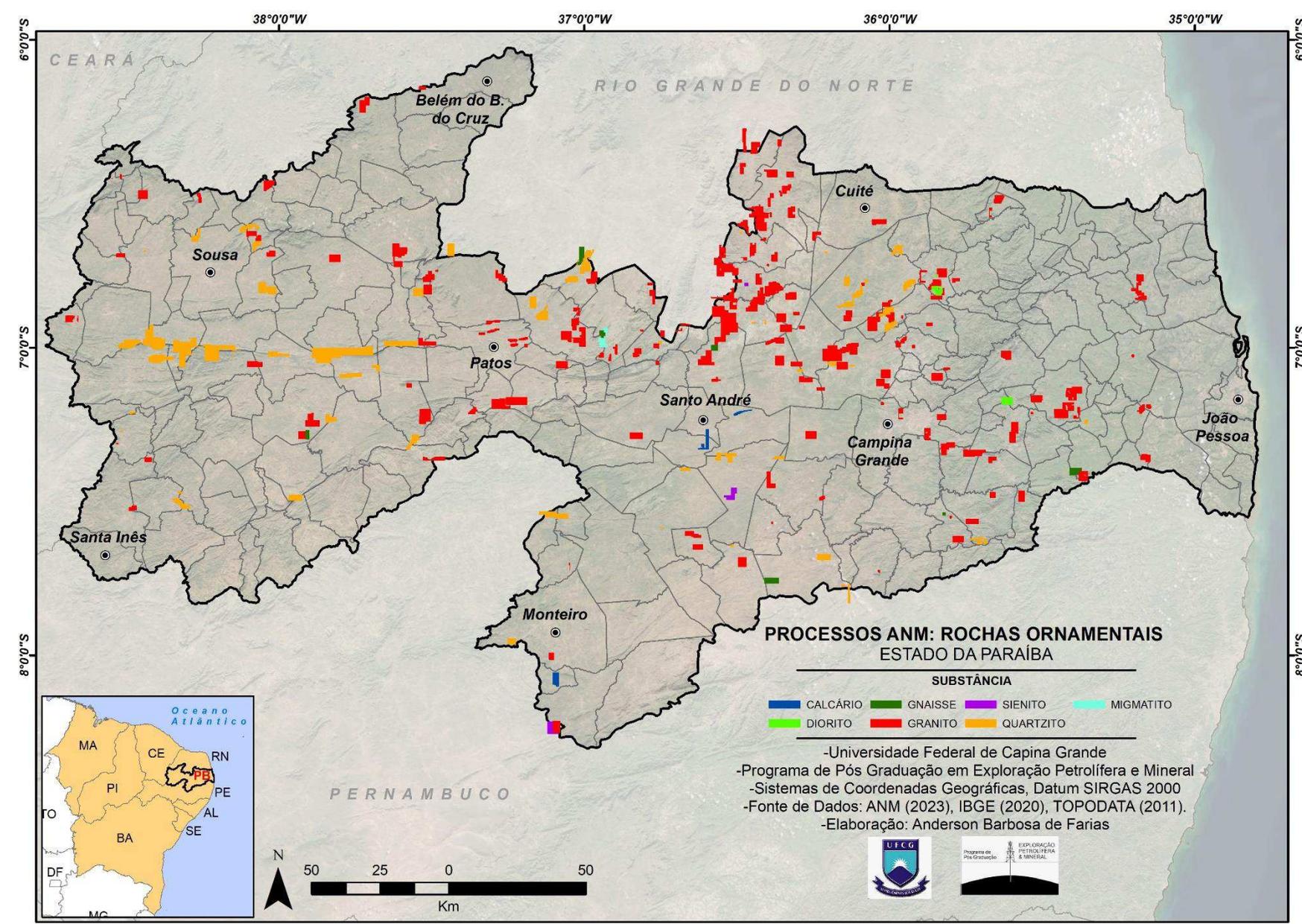


Figura 32: Mapa dos Processos de Rochas para fins Ornamentais da ANM, no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

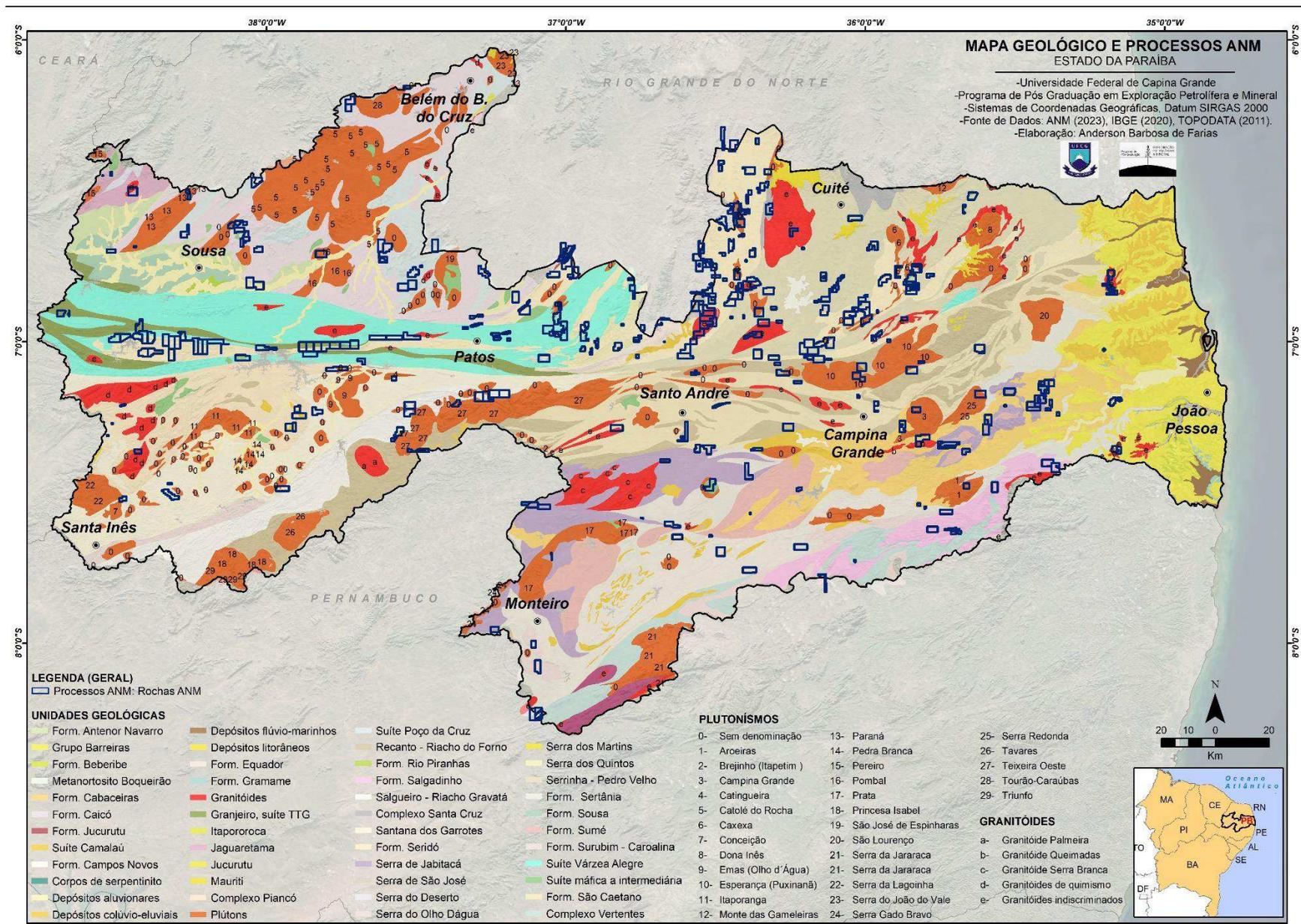


Figura 33: Mapa da distribuição dos Processos de Rochas para fins Ornamentais da ANM dentro da Geologia do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

## 5. Infraestrutura do Estado da Paraíba

Um dos aspectos mais importantes na avaliação de viabilidade técnica de um empreendimento, seja ele de qualquer setor produtivo, deve ser a capacidade de escoar o produto. Na rocha Ornamental não é diferente, por isso nesse tópico trago uma pequena discussão a respeito dos principais modais de transporte em solo paraibano.

Primeiramente, gostaria de discutir a respeito do modal ferroviário, que apesar de ser quase inexistente na Paraíba; especialmente no que tange ao transporte de cargas; as discussões a respeito dessa modalidade de transporte a cada ano que se passa, tornam-se mais forte em todo o território nacional, a necessidade por baratear os produtos é cada vez mais essencial na busca por competitividade comercial, e custo com fretes é um gargalo importante para o setor produtivo nacional. Abaixo podemos visualizar a malha ferroviária paraibana.

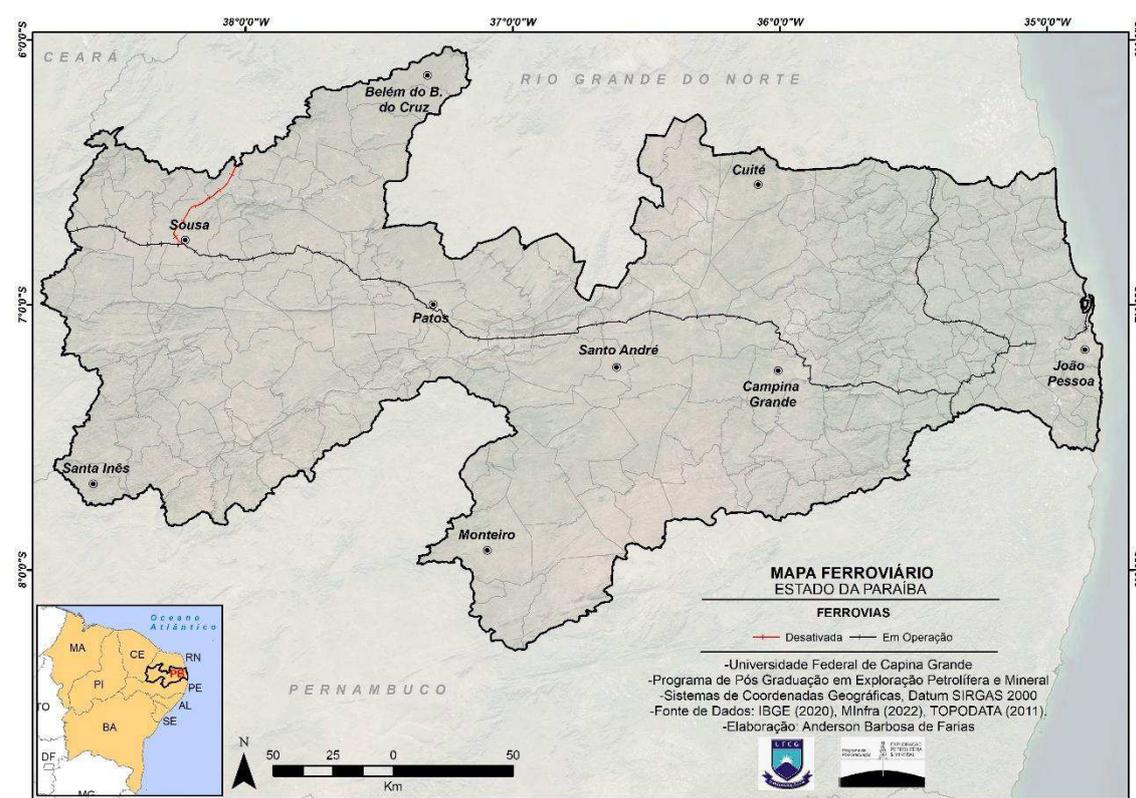


Figura 34: Mapa Ferroviário do Estado da Paraíba.

O modal de transporte mais importante do território brasileiro é de fato o rodoviário, e no estado da Paraíba isso não seria diferente. Após uma série de programas de pavimentação asfáltica, todos os municípios paraibanos tem ao menos uma ligação

através de estrada com pavimento asfáltico, o que gera inúmeros benefícios não só para os diversos setores produtivos, mas também para a população em geral. As principais rodovias são a Rodovia Transamazônica BR-230, que corta todo o estado no sentido Leste – Oeste, além da Rodovia BR-101 que interliga a região litorânea do estado e por fim a Rodovia BR-104 que atravessa o estado no sentido Norte – Sul. Cidades como Campina Grande apresentam um atrativo especial devido a localização privilegiada na região Nordeste, ela é cortada pelas BR-230 e BR-104, o que facilita os acessos a grandes centros regionais como Recife, Natal, Fortaleza, Maceió e etc., e os principais portos para Exportação da Rocha Ornamental Paraibana, que é outro aspecto positivo de mercado para o nosso produto.

A seguir podemos observar o mapa rodoviário do estado da Paraíba atualizado.

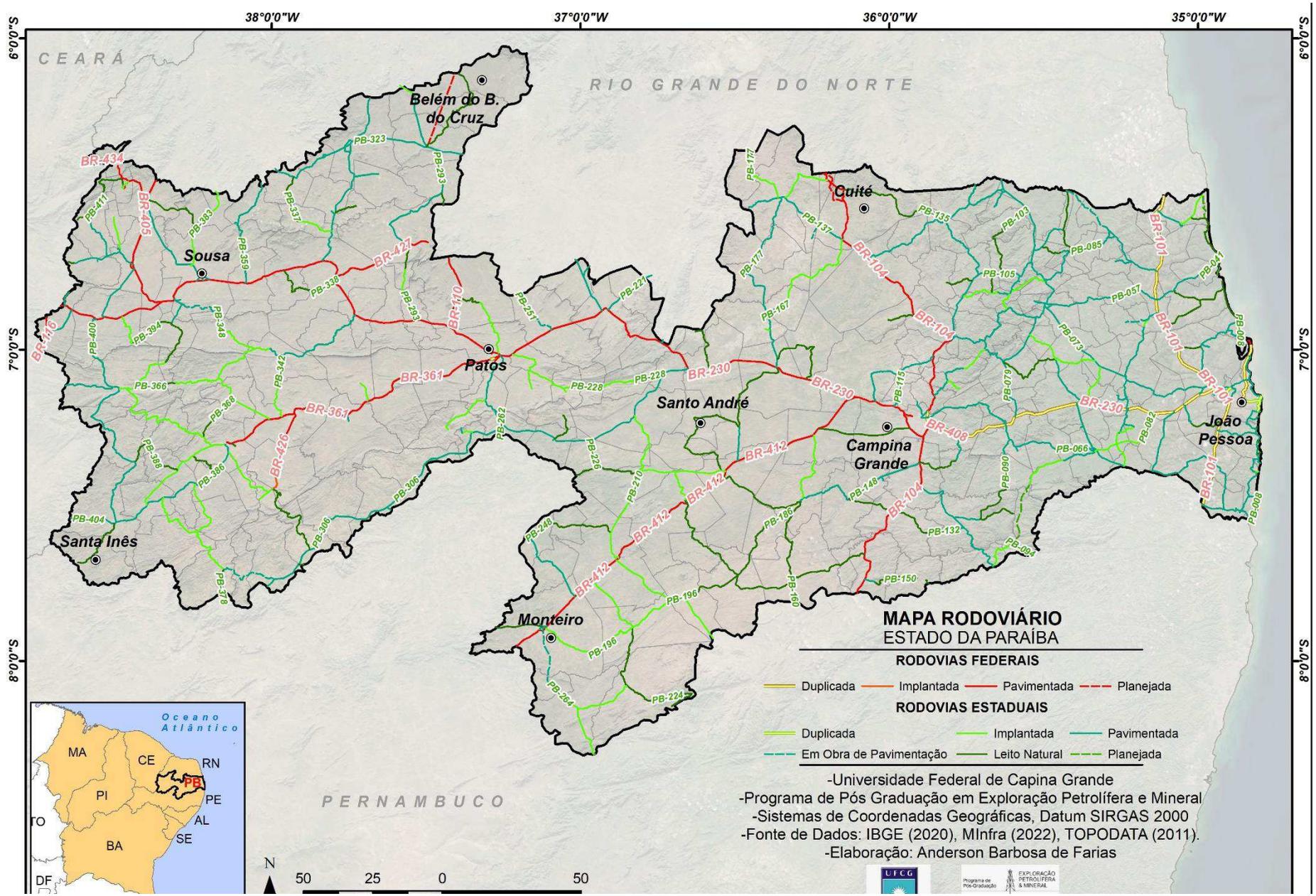


Figura 35: Mapa Rodoviário do Estado da Paraíba.

## **6. Processo Produtivo na Paraíba**

### **6.1. Licenciamento Ambiental**

Segundo a legislação brasileira, na Lei N° 6.567 de 24 de Setembro de 1978, as Rochas Ornamentais e de Revestimento podem ser aproveitadas pelo Regime de Autorização e Concessão, ou pelo Regime de Licenciamento, sendo este último incluído pela Lei n° 13.975, de 2020. Entretanto, de maneira geral as empresas preferem seguir o Regime de Autorização e Concessão, pois se trata de um título mais consolidado (ou menos frágil) perante a legislação vigente.

Para instalação e Operação da atividade de mineração, é necessário que haja o devido licenciamento ambiental junto ao órgão estadual. No caso da Paraíba, o órgão responsável pelo licenciamento ambiental é a SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente); ela é responsável pela emissão das licenças requeridas para obtenção dos títulos minerários, e para que o empreendimento atue de maneira concordante ao que rege a legislação ambiental brasileira.

As licenças emitidas pela SUDEMA e que estão ligadas ao setor de Rochas Ornamentais são:

- LP - Licença Prévia (Definida no Inciso I do Art. 8° da Resolução CONAMA N.º 237 de 19 de dezembro de 1997);
- LI - Licença de Instalação (Definida no Inciso II do Art. 8° da Resolução CONAMA N.º 237 de 19 de dezembro de 1997);
- LO - Licença de Operação (Definida no Inciso III do Art. 8° da Resolução CONAMA N.º 237 de 19 de dezembro de 1997);
- LOP – Licença de Operação para Pesquisa;
- LA - Licença de Alteração.

Na SUDEMA, o setor responsável pelo fluxo de processos de mineração no estado da Paraíba; não apenas de Rochas Ornamentais; é a Divisão de Mineração. No último ano o setor emitiu um total de 23 Licenças Ambientais para o setor de Rochas Ornamentais, sendo 9 (nove) LOP's, 10 (dez) LO's e 4 (quatro) LP/LI's. Pode parecer um número

baixo, mas isso se deve principalmente a demora na outorga de novos títulos minerários pela ANM, e a demanda por outros setores da mineração.

Os prazos de tais Licenças é determinado através da Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997 em seu Art. 18, e o Decreto estadual N° 41560 de 27/08/2021 em seu Art. 17. Essas Legislações definem os seguintes prazos:

- **Resolução CONAMA N° 237:**

*Art. 18 - O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, levando em consideração os seguintes aspectos:*

*I - O prazo de validade da Licença Prévia (LP) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos.*

*II - O prazo de validade da Licença de Instalação (LI) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.*

*III - O prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.*

*§ 1º - A Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) poderão ter os prazos de validade prorrogados, desde que não ultrapassem os prazos máximos estabelecidos nos incisos I e II.*

*§ 2º - O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de validade específicos para a Licença de Operação (LO) de empreendimentos ou atividades que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores.*

*§ 3º - Na renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento, o órgão ambiental competente poderá, mediante*

*decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III.*

*§ 4º - A renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.*

- **Decreto estadual N° 41560:**

*Art. 17. O Órgão Ambiental do Estado da Paraíba estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença ou autorização, especificando-os no respectivo documento, observados os seguintes aspectos:*

*I - o prazo de validade da Licença Prévia (LP) será, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 02 (dois) anos;*

*II - o prazo de validade da Licença de Instalação (LI) será, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, podendo ser prorrogado nos termos das Normas e/ou Deliberações do COPAM, e não podendo ser superior a 06 (seis) anos;*

*III - o prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os Planos de Controle Ambiental e será de, no máximo, 05 (cinco) anos, observado o teor do art. 18;*

*IV - o prazo de validade da Licença de Alteração de Instalação (LAI) será de, no mínimo, o estabelecido no cronograma da alteração do empreendimento e, no máximo, o da data de validade da Licença de Instalação vigente;*

*V - o prazo de Licença de Alteração de Operação (LAO) será de, no mínimo, o estabelecido no cronograma de alteração do empreendimento ou da atividade. Caso o cronograma de alteração ultrapasse a data de vencimento da Licença de Operação vigente, deverá ser requerida a renovação da Licença de Operação antes do seu vencimento, sob pena de revogação da Licença de Alteração de Operação (LAO);*

*VI - o prazo de validade da Licença Simplificada (LS) deverá ser, no mínimo, de 02 (dois) anos, e, no máximo, de 05 (cinco) anos;*

*VII - o prazo de validade da Licença de Operação para Pesquisa Mineral (LOP), será, no mínimo, de 01 (um) ano e, no máximo, de 02 (dois) anos;*

*VIII - o prazo de validade da Licença de Instalação e Operação (LIO) deverá considerar o cronograma operacional, sendo de, no máximo, 03 (três) anos;*

*IX - o prazo de validade da Licença de Regularização e Operação (LRO), seguirá o mesmo prazo estabelecido para a licença de operação (LO);*

*X - o prazo de validade da Licença Ambiental por Adesão e Compromisso (LAC) será definido pelo COPAM, não ultrapassando prazo máximo de 10 (dez) anos;*

*XI - o prazo de validade da Licença de Transporte Estadual (LTE) será de, no máximo, 01 (um) ano;*

*XII - o prazo de validade da Licença para Veículo de Publicidade ou Eventos (LVPE) será de, no máximo, 01 (um) ano;*

*XIII - o prazo de validade da Autorização Ambiental (AA) será, no mínimo, o estabelecido no cronograma operacional, quando assim o processo de licenciamento e a natureza da atividade exigirem, não*

*podendo exceder o prazo de 01 (um) ano, salvo situações excepcionais regulamentadas em Norma do Órgão Ambiental Estadual ou Deliberação do COPAM;*

*XIV - o prazo de validade da Dispensa de Licença será de, no máximo, 05 (cinco) anos, consideradas a natureza e a peculiaridade da atividade.*

*§ 1º A Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) poderão ser prorrogadas, desde que não ultrapassem os prazos máximos estabelecidos nos incisos I e II, bem como em Normas e/ou Deliberações pertinentes do COPAM.*

*§ 2º O Órgão Ambiental do Estado da Paraíba poderá estabelecer prazos de validade específicos para a Licença de Operação (LO) e para as demais licenças de cunho operacional, de empreendimentos ou atividades que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores ou, ainda, que descumpra condicionantes de licenças anteriores e desrespeite boas práticas ambientais.*

*§ 3º Na renovação da Licença de Operação (LO) e demais permissões de cunho operacional, de atividade ou empreendimento, o Órgão Ambiental do Estado da Paraíba poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III.*

*§ 4º As licenças ambientais cujas renovações forem requeridas com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias, contados da expiração do seu prazo de validade, ficarão automaticamente prorrogadas até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.*

*§ 5º Os pedidos de Autorização para Exploração Florestal serão analisados pelo Órgão Ambiental do Estado da Paraíba, de acordo com*

*procedimentos estabelecidos em Norma e/ou Deliberação pertinente do COPAM.*

*§ 6º O COPAM poderá definir prazo de validade diverso para Licença Simplificada (LS), para atividades específicas, considerando sua natureza e tipologia, observado o máximo de 05 (cinco) anos.*

A SUDEMA fornece aos empreendedores um documento denominado “Manual de Licenciamento Ambiental: Guia de Procedimentos Passo a Passo”; nele é possível encontrar o check-list de toda a documentação necessária para abertura de processo junto ao órgão, para o licenciamento ambiental no estado da Paraíba. São vários Check-lists, para as mais diversas atividades, dentre elas é possível encontrar o grupo de Lavra de Minérios, que pode ser subdividido em áreas ou grupos; e dentre eles podemos encontrar a *Lavra de rochas ornamentais (mármore, ardósia, granitoides, quartzito) - (Autorização e Concessão) (Cód. 64.40.800)* e outro grupo de *Lavra de rochas ornamentais (mármore, ardósia, granitoides, quartzito) - (Regime de Licenciamento) (Cód. 64.40.850)*. O órgão Ambiental ainda se detém a listar quais as licenças e seus respectivos check-lists podem ser correlatos a estas atividades.

Para o Regime de Autorização e Concessão temos as seguintes Licenças:

- LM-01 - LICENÇA PRÉVIA;
- LM-02 - LICENÇA DE INSTALAÇÃO;
- LM-03 - RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO;
- LM-04 - LICENÇA DE OPERAÇÃO;
- LM-05 - RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO;
- LM-06 - LICENÇA DE OPERAÇÃO PARA PESQUISA;
- LM-07 - RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO PARA PESQUISA;
- LM-08 - LICENÇA DE ALTERAÇÃO E INSTALAÇÃO;
- LM-09 - LICENÇA DE ALTERAÇÃO E OPERAÇÃO;
- LM-30 - LICENÇA DE REGULARIZAÇÃO E OPERAÇÃO.

Para o Regime de Licenciamento temos as seguintes Licenças:

- LM-01 - LICENÇA PRÉVIA;

- LM-08 - LICENÇA DE ALTERAÇÃO E INSTALAÇÃO;
- LM-09 - LICENÇA DE ALTERAÇÃO E OPERAÇÃO;
- LM-10 - LICENÇA DE INSTALAÇÃO;
- LM-11 - RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO;
- LM-12 - LICENÇA DE OPERAÇÃO;
- LM-13 - RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO;
- LM-30 - LICENÇA DE REGULARIZAÇÃO E OPERAÇÃO.

Em estão todos os Check-lists citados acima, e vale salientar que o Manual de Licenciamento da SUDEMA também traz informações sobre como devem ser constituídos alguns documentos solicitados, como o PRAD, PCA e RCA, que são fundamentais na concepção de um projeto do ponto de vista ambiental.

## 6.2. Lavra de Materiais na Paraíba

Os granitos são extraídos na Paraíba através de dois métodos de lavra a céu aberto, em bancadas altas, e também a lavra de Matacões.

Abordando primeiramente o método de bancadas altas (Figura 36), temos que as bancadas encontradas na pedreira estudada tem altura que varia entre 6 a 8m de altura, que permitem uma boa aplicabilidade do método. O sequenciamento deste método já foi abordado anteriormente neste trabalho. Já a Lavra de matacões (Figura 37) é mais lenta e apresenta menor produtividade, mas os matacões podem apresentar excelente qualidade do ponto de vista geológico e petrográfico, o que pode conferir a viabilidade econômica para tal.



Figura 36: pedreira com método de bancadas altas. Fonte: Autor, 2020.



**Figura 37: Pedreira com método de Lavra de Matacões. Fonte: Autor, 2020**

As metodologias de corte aplicada para obtenção dos quadrotos, das pranchas e dos blocos em dimensões comerciais são as seguintes: corte com fio-diamantado, corte com uso de massa expansiva e o corte com cunhas.

O corte com fio diamantado é aplicado para o corte de levante (Figura 38), fundo e lateral do quadrotos, a partir de uma técnica conhecida como “furo-furo”, que permite a passagem do fio por dentro do maciço, também é aplicado para esquadrejamento de quadrotos (Figura 39) e das pranchas e acabamento das laterais do bloco final (Figura 40).



**Figura 38: Corte de levante feito com Fio-diamantado. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 39: Corte para formação das pranchas com uso de fio-diamantado. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 40: Acabamento das superfícies do bloco do uso de fio-diamantado. Fonte: Autor, 2020.**

O corte com uso de massa expansiva (Figura 41) é aplicado principalmente no corte de pranchas e de matacões, são realizados furos paralelos e coplanares usando marteletes que posteriormente são preenchidos pela massa expansiva que age normalmente em 12 a 14 horas, quebrando a rocha na direção do plano que abrange os furos. Os blocos podem sair diretamente para o comércio com suas faces marcadas pelo corte com massa expansiva, porém isso geralmente ocorre no mercado interno, pois o mercado externo exige bom acabamento dos blocos.



**Figura 41: Aplicação de massa expansiva para corte de matacão. Fonte: Autor, 2020**

Por fim, o corte com o uso de cunhas, este método é aplicado apenas em extensões pequenas de rocha, ou seja, em esquadrejamento de pranchas ou matacões. São utilizados martelotes para abertura de furos coplanares (Figura 42) que não atravessam a prancha ou matacão em sua totalidade, posteriormente são colocadas cunhas que romperam a rocha após serem submetidas a marretadas (Figura 43). É uma metodologia relativamente arcaica, mas que em alguns casos provém uma boa saída técnica para problemas, como por exemplo, o pouco espaço para uso do fio-diamantado.



**Figura 42: Perfuração para corte com cunhas em prancha. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 43: Uso de cunhas para rompimento da rocha. Fonte: Autor, 2020.**

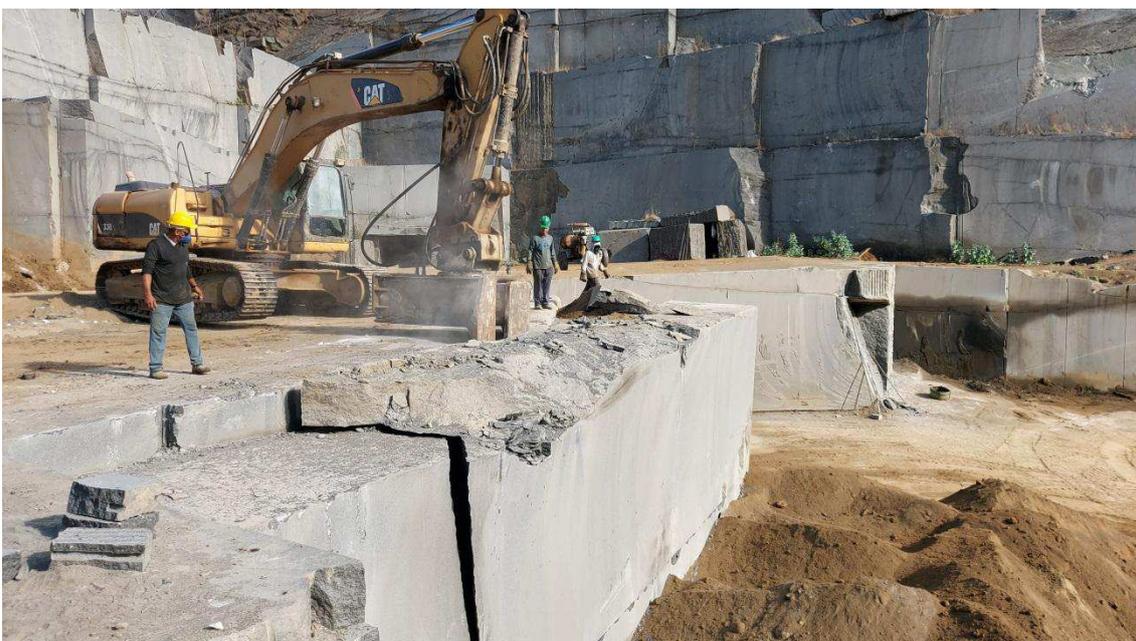
Muito raramente são utilizados explosivos, e são apenas aplicados para desmonte de pranchas, ou grandes fragmentos da prancha que não tem serventia econômica, e são destinados ao depósito de rejeito.

Após o corte das pranchas, elas são tombadas com o auxílio de Expansores ou “unhão”, que são dois acessórios instalados em retroescavadeiras, diminuindo o esforço humano e agilizando a etapa de tombamento. O blocos são tombados sobre “camas” (Figura 44) formadas substancialmente por terra, carregada em caminhões basculantes e/ou por carregadeira sob pneus, que apresenta muita versatilidade. Isso ocorre para que a rocha seja amortecida, não se fracture e não cause desperdício da mesma.



**Figura 44: Preparação da "Cama" antes do tombamento da prancha. Fonte: Autor, 2020.**

O Expansor (Figura 45) é uma peça que pesa cerca de 7 Toneladas, e usa da pressão de pistões para realizar o tombamento da prancha, realizando este trabalho com a maior eficiência possível dentre as tecnologias aplicadas atualmente. Após finalizado o corte, é feita uma “gaveta de expansor” (Figura 46) para que o expansor propriamente dito possa ser posicionado de forma a permitir o escoramento do equipamento e posterior movimento de empurrar a prancha. Em condições ideais, a prancha é tombada em menos de 5 minutos.



**Figura 45: Expansor utilizado para tombamento de Prancha. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 46: Gaveta para Expansor. Fonte: Autor, 2020.**

O outro equipamento utilizado é popularmente conhecido como “Unhão” (Figura 47) e é usado em situações onde não é possível aplicar o expansor, ou em pranchas menores, ou em fragmentos da prancha que por algum motivo não foram tombados normalmente. O princípio é o mesmo, é preciso fazer uma “gaveta de unhão” (Figura 48) para que ele tenha a condição física de empurrar a massa rochosa.



**Figura 47: Retroscavadeiras equipadas com o "Unhão" para tombamento de prancha. Fonte: Autor, 2020.**



**Figura 48: Gaveta de “unhão”. Fonte: Autor, 2020.**

Depois de finalizado o processo de tombamento das pranchas e esquadreamento das mesmas, os blocos comerciais ou de rejeito, precisam ser removidos, e a frente de trabalho limpa para que a próxima prancha seja derrubada. Os blocos e fragmentos maiores de rocha são removidos para o pátio de estocagem ou para o depósito de rejeito por uma Carregadeira com um garfo apropriado para a movimentação de blocos (Figura 49).



**Figura 49: CAT 988 transportando bloco para o pátio de estocagem. Fonte: Autor, 2020.**

Já os fragmentos menores e a terra utilizada para fazer a “Cama” são retirados por uma escavadeira, e quando necessário em trabalho conjunto com os caminhões basculantes.

Por fim, temos o pátio de estocagem, onde os blocos são dispostos e marcados com o número do bloco, e frente da qual foi retirado, até que sejam comercializados, seja para comércio exterior, ou no mercado interno. No caso da pedra estudada, estes blocos podem ser destinados diretamente para o Porto de Fortaleza como blocos de exportação, ou para o beneficiamento ainda no estado da Paraíba, onde as chapas podem ser destinadas para a exportação ou para o mercado interno, discutiremos essas etapas posteriormente. Mas independente do destino, existe uma frota de caminhões responsável por transportar esses blocos, e eles são carregados com o uso da Carregadeira (Figura 50), que apresenta boa segurança e agilidade, em comparação a procedimentos mais antigos.



**Figura 50: Carregamento de bloco em caminhão. Fonte: Autor, 2020.**

### 6.3. Beneficiamento de Materiais na Paraíba

O beneficiamento de Rochas Ornamentais no estado da Paraíba é realizado por apenas duas empresas que são a FUJI S/A Mármore e Granitos e a GRANFUJI, empresas estas de mesmo proprietário.

Os blocos chegam à fábrica e são descarregados por um guindaste tipo pórtico rolante (Figura 51), que permite a estocagem lateral dos blocos e facilita a distribuição deles no espaço disponível ao ar livre. Os blocos podem ser descarregados dos caminhões e colocados imediatamente no processo de serragem devido a necessidades urgentes de produção, mas em condições normais ele é colocado em uma espécie de fila de blocos, onde serão cortados um a um por ordem de chegada.



Figura 51: Guindaste do tipo pórtico rolante ao ar livre. Fonte: Autor.

#### 6.3.1. Beneficiamento Primário (Serragem)

A serragem dos blocos é iniciada com a ajuda do guindaste do tipo pórtico rolante para erguer o bloco e aloca-lo sobre carros de transporte de blocos (Figura 52), carros estes que se movimentam sobre trilhos dispostos por toda a fábrica e em seguida colocado no tear a ser utilizado.



**Figura 52: Carro sobre trilhos para transporte de blocos dentro da fábrica. Fonte: Autor.**

O método de corte empregado é o Tear Multifio (Figura 53), na qual o fio diamantado é a tecnologia de corte mais recente, e a que tem mais campo para aperfeiçoamentos. Sua aplicação é a representação da evolução oriunda das frentes de lavra, que o fio diamantado permitiu. O corte é realizado por anéis diamantados (Pérolas Diamantadas) que estão dispostos por toda a extensão do fio, e uma sequência de fios equidistante, formando um jogo de fios. O espaçamento igual permite a saída de chapas de mesma espessura, padronizando as placas. Os fios são tensionados por polias que também são responsáveis por imprimir a velocidade de corte adequada para o corte. Diferente do tear multilâmina, o multifio não necessita de outros insumos além da água para o resfriamento do fio, além do mais, o multifio é um equipamento que permite uma serragem muito mais veloz, executando o corte em cerca de 4 horas.

Silveira (2007) aborda do ponto de vista tribológico as diferenças entre essas duas formas de cortar a rocha, e aqui se identifica uma diferença importante nessas duas metodologias; que é a forma de desgaste. Nos teares multilâminas, o processo de desgaste da rocha se dá através de três corpos (o Abrasivo “Granalha” desliza entre as superfícies da lâmina e da rocha). Já nos teares multifio, esse processo de desgaste se dá através de dois corpos (Pérola Diamantada e a superfície da Rocha), o que segundo o autor nos permite inferir que a abrasão a dois corpos exige menos desgaste quando comparado a abrasão a três corpos.

Fazendo algumas comparações, Souza *et al.* (2012), aponta que:

- O consumo de energia elétrica (kw/m<sup>2</sup>) do tear multifio, representa 68% do consumo do tear multilâmina;
- O custo de insumos (R\$/m<sup>2</sup>) do tear multilâmina representa 50,6% do consumo do tear multifio;
- O custo de manutenção (R\$/m<sup>2</sup>) do tear multifio é 26% mais barato que o tear multilâmina;
- A produtividade do tear multilâmina representa apenas 16,25% da produtividade do tear multifio, ou seja, para cada 100 m<sup>2</sup> de rocha cortado no tear multifio, apenas 16,25 m<sup>2</sup> de rocha é cortada pelo tear multilâmina;
- A quantidade de resíduo (kg/m<sup>2</sup>) produzida pelo tear multifio equivale a 79% do que é gerado pelo tear multilâmina.

Por esses fatores descritos anteriormente, é importante um estudo detalhado para implantação de uma unidade de beneficiamento de Rochas Ornamentais, visando implementar as metodologias que mais se adequem as condições financeiras e técnicas que a empresa possui.



**Figura 53: Corte de bloco com Multifio. Fonte: Autor.**

### 6.3.2. Telagem, Resinagem, Selantes e Impermeabilizantes.

Existem algumas rochas que para poderem alcançar todo o seu potencial de brilho, e assim ter sua estética melhorada, precisam passar por processos de resinagem ou até mesmo telagem. No caso da resinagem o objetivo além da melhoria estética, é o de aumentar a resistência da rocha às intempéries nas quais ela vai se submeter dentro das aplicações possíveis. Já a telagem visa reforçar a chapa para os esforços físicos que nela serão aplicados, a telagem é normalmente aplicada em materiais com maior índice de faturamento.

A Resinagem logo após o processo de serragem, as chapas são estocadas em cavaletes e a posteriori são colocadas em uma linha de resinagem que inicia com aquecimento das chapas em um forno para que a umidade seja removida, pois a água presente na chapa após a serragem prejudica os resultados obtidos com a aplicação da resina. Durante cerca de 5 minutos a chapa passa por dentro do forno (Figura 54) através de uma esteira com pequenos roletes, ao sair ainda quente, a chapa é colocada sobre mesas e só então é aplicada resina de forma manual (Figura 55), depois de terminada a aplicação, as chapas “descansam” por 24 horas, para secagem da resina.



Figura 54: Chapa na entrada do Forno. Fonte: Autor.



**Figura 55: Resinagem manual. Fonte: Autor.**

Os Selantes e Impermeabilizantes são produtos destinados normalmente a rochas de mais alto valor e que são suscetíveis a absorção de líquidos, com o intuito de preservar as características desses materiais. Os selantes em tese não devem alterar as propriedades texturais e estéticas da superfície onde são aplicados, e tem função de hidro ou oleofugantes. Já os Impermeabilizantes têm como característica serem peliculares, podendo ser translúcidos ou não, e funcionam como uma camada de verniz sobre a superfície. (Chiodi Filho & Rodrigues, 2009).

Os selantes são aplicados apenas em rochas que tem porosidade suficiente para absorção dos fluídos, e sua absorção depende do quão porosa é a superfície do material. Os impermeabilizantes protegem a superfície da rocha de ataques químicos, porém eles mesmo podem sofrer destes ataques o que pode causar alguma alteração estética na superfície (Chiodi Filho & Rodrigues, 2009).

Deve-se realizar estudos que comprovem a necessidade de aplicação destes produtos, e quais os resultados apontados pela aplicação dos mesmos. De maneira prévia é entendido que substâncias hidro ou oleofugantes deve ser aplicado aos materiais mais suscetíveis a alterações cromáticas produzidas por infiltração de líquidos e soluções pigmentantes (Chiodi Filho & Rodrigues, 2009).

### 6.3.3. Levigamento e Polimento.

O Levigamento é um processo que tem por objetivo diminuir a rugosidade da superfície do material, permitindo que ele alcance um brilho interno prévio que não é o seu brilho ideal para ser comercializado. O primeiro trabalho da máquina de levigação (Figura 56) é a de retirar o excesso de resina, em seguida dar fechamento as microfraturas na peça, e por fim dar brilho a chapa.



Figura 56: Máquina de Levigamento. Fonte: Autor.

A politriz (pode ser semi-automática ou automática) é um equipamento que pode fazer tanto o levigamento quanto o polimento, normalmente com rebolos diamantados metálicos fazem o levigamento de chapas e os rebolos abrasivos resinoides o polimento de chapas, a sequência normalmente a partir da granulometria 220 é utilizada no polimento.

A máquina de levigamento é constituída de 18 satélites (Figura 57), que são componentes que funcionam em movimento giratório e lateral, e cada um deles possui um kit com 6 abrasivos de diferentes granulometrias (120  $\mu\text{m}$ , 220  $\mu\text{m}$ , 320  $\mu\text{m}$ , 400  $\mu\text{m}$ , 600  $\mu\text{m}$ , 800  $\mu\text{m}$ , 1200  $\mu\text{m}$ , 1500  $\mu\text{m}$ , 2000  $\mu\text{m}$  e o lustre), e eles giram em direções alternadas para não criar riscos na superfície da chapa.



**Figura 57: Satélites em operação de Levigamento. Fonte: Autor.**

A máquina de polimento (Figura 58) tem o mesmo princípio de funcionamento, porém ela tem mais satélites, o que permite melhor resultado, outra diferença são os objetivos, pois o levigamento nos dá um polimento mais grosseiro, e na máquina de polimento o objetivo é refinar o polimento dando mais brilho e diminuindo ainda mais a rugosidade da superfície da chapa.



**Figura 58: Máquina de Polimento. Fonte: Autor.**

Todo o andamento das chapas dentro das máquinas é feito com o uso de esteiras com roletes, e as chapas são posicionadas na entrada do circuito com o uso de guindastes com ventosas semiautomáticas.

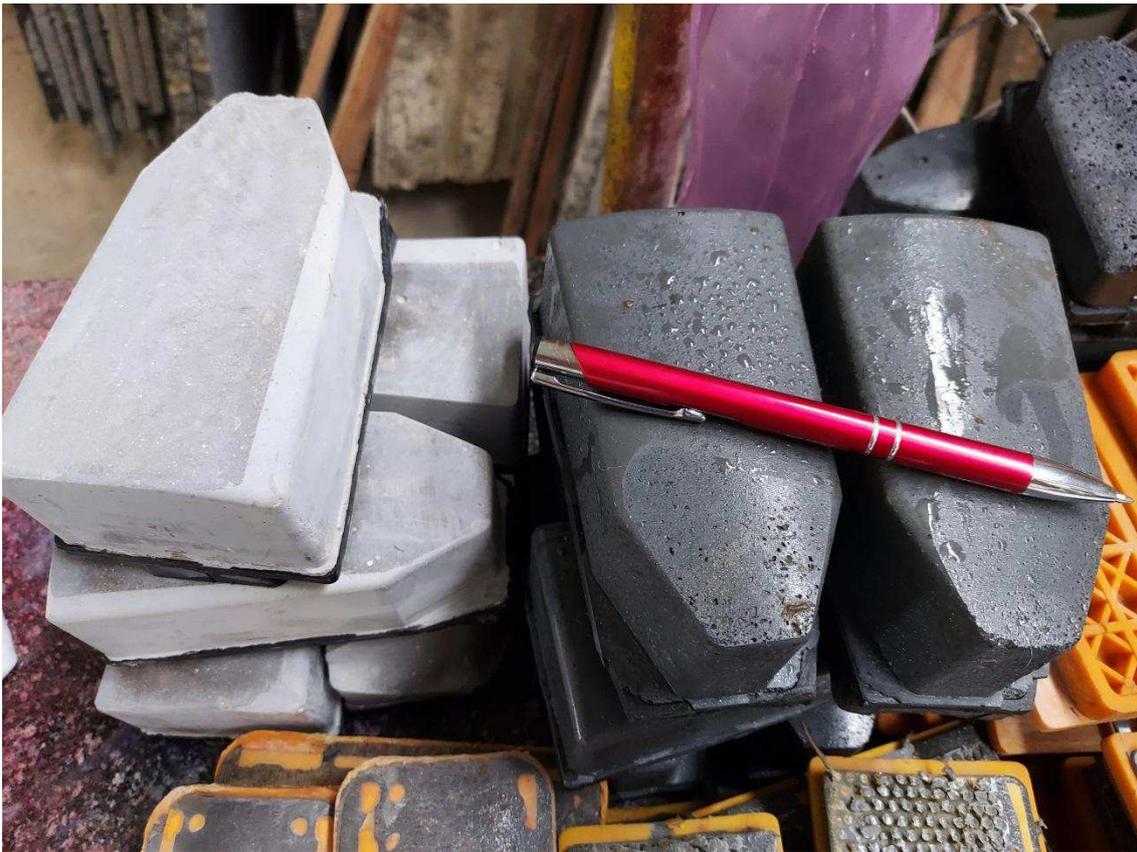
Existem critérios a serem levados em consideração no momento de realizar o polimento de uma chapa, e cada tipo de rocha tem exigências específicas em relação aos parâmetros de controle do equipamento e do processo. Os principais critérios são, água, velocidade, pressão e os tipos de abrasivos.

O uso de água no sistema é fundamental, sem ela é impossível realizar qualquer uma das tarefas aqui descrita, e no polimento não é diferente, segundo informações da fornecedora de abrasivos, para cada satélite em operação é necessário o uso de 18 L/min, porém essa água é reutilizada em todo o sistema, assunto que abordaremos adiante.

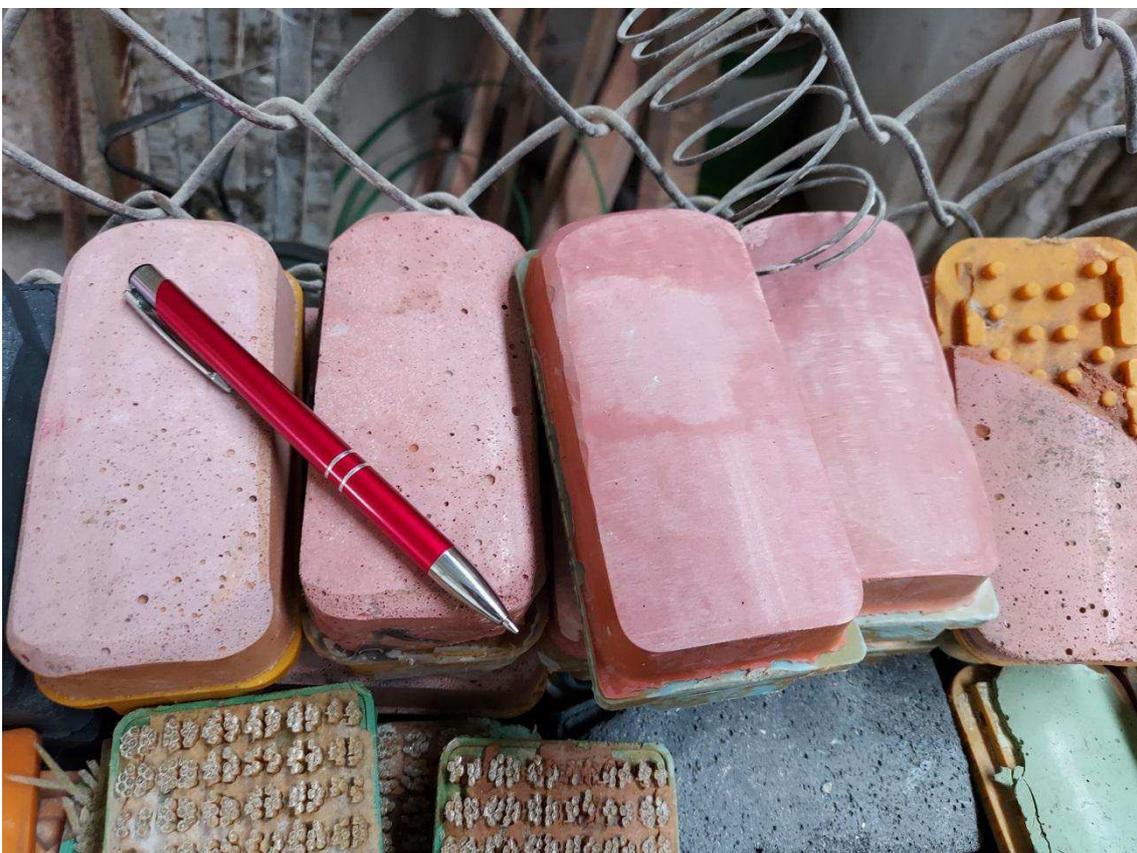
Velocidade e pressão são fatores preponderantes para a qualidade do polimento, e a máquina opera com esses parâmetros controlados de acordo com o número de satélites em operação, a falta principalmente de pressão dos satélites acarreta no surgimento de sombras na chapa. Velocidade e pressão também vão variar de acordo com o tipo de material submetido ao polimento e a espessura da chapa, quanto mais espessa a chapa e mais resistente o material do qual ela é feita, mais pressão e velocidade podem ser impressos pelos satélites.

Os Abrasivos utilizados podem ser classificados como Magnesianos e Diamantados. Os Magnesianos (Figura 59) usam como ligante a massa resultante da reação entre Óxido de Magnésio ( $MgO$ ) e Cloreto de Magnésio ( $MgCl_2$ ), industrialmente conhecido como “Cimento Sorel”, e o componente abrasivo é o Carbetto de Silício, caracterizado por ser muito duro, com 9,5 de dureza na escala de Mohs.

Os abrasivos diamantados são feitos de liga de ferro e cobalto, e outros metais, ou ainda em resina epoxídica (mais conhecidos como abrasivos resinóides). Os Resinóides (Figura 60) são aqueles que representam o que há de mais moderno em relação a abrasivos, e eles apresentam vantagens como melhor qualidade do polimento e da água que é recuperada, menor pressão de trabalho, menor consumo de energia elétrica e ganhos de produtividade.



**Figura 59: Abrasivos Magnesianos. Fonte: Autor.**



**Figura 60: Abrasivos Resinóides. Fonte: Autor.**

Após o polimento, as chapas são secadas através de um ventilador disposto no final da máquina, ele remove a água da superfície fazendo com que ela retorne ao sistema. Quando secas, as chapas podem passar por um politriz que dá o último acabamento na peça, com o uso de discos com lã.

Agora só resta estocar as chapas em cavaletes, de acordo com o tipo de produto, qualidade (tipo A, tipo B...), e deixá-las em exposição para comercialização.

#### **6.4. Recuperação de água e produção de resíduos.**

Todo o processo, desde o corte até o polimento das chapas, utiliza água em quantidades enormes, é fundamental que o abastecimento de água seja garantido. Vale salientar que do ponto de vista ambiental e econômico, não recuperar a água utilizada seria extremamente negativo, devido ao alto consumo, por isso é inimaginável em uma serraria de rochas ornamentais a não reutilização da água no processo. Porém para tal, é necessário aplicar alguns processos de recuperação deste líquido.

A primeira etapa é destinar a água dos processos para o local apropriado, isso se dá através de canaletas espalhadas por toda a área da serraria. O fluxo de água misturado com lama percorre as canaletas até um poço tubular, de onde a água é bombeada para decantadores cilindro-cônicos (Figura 61), onde a lama (mais pesada) se deposita no fundo e a água fica acima, de onde já é bombeada novamente para caixas d'água, já a lama que é retirada do decantador é enviada para um filtro prensa (Figura 62) onde o restante da água é recuperada. O restante de lama é descartado. Outro destino da água pode ser barragens ou açudes próximos a serraria e que pertençam a empresa (Figura 63).

Esse processo apresenta excelente eficácia, tendo perdas apenas por umidade ou por evaporação.

Os resíduos da rocha ornamental são produzidos em larga escala, segundo Mathielo *et al.*, 2019, cerca de 25 a 30% do bloco que é serrado se transforma em pó. Em todo o processo, existem várias causas de produção de resíduo, entre elas podemos citar na lavra os resíduos gerados pelo esquadrejamento de forma irregular, rochas fissuradas, manchadas ou sem interesse comercial, lascas, cascas e pó de rocha; no beneficiamento podemos citar os rejeitos produzidos pela incompatibilidade de dimensões do bloco com número de lâminas ou fios diamantados dos teares (casqueiros ou costaneiras, sobras),

trincas e fissuras nas chapas, perdas pelo mal armazenamento ou acidentes de transporte das chapas e etc., (Mathielo *et al.*, 2019).

Existem pesquisas que apontam caminhos a serem seguidos na reutilização destes resíduos advindos do setor de rochas ornamentais, entre eles podemos citar a aplicação dos resíduos para fabricação de vidros (Bastos, 2018), uso do resíduo para fabricação de cerâmica vermelha; uso em concreto, argamassa e cimento e etc (Moreira *et al.*, 2021). Isso mostra que existe sim um potencial mercado para reaproveitamento de todo o resíduo gerado pelo setor de rocha ornamental, o que pode ser no futuro um fator preponderante no aproveitamento econômico de variados materiais do mercado.



**Figura 61: Decantador. Fonte: Arquivo Pessoal de Francisco Holanda, 2020.**



**Figura 62: Filtro Prensa. Fonte: Autor: 2020.**



**Figura 63: Açude nas dependências da empresa. Fonte: Autor, 2020.**

## **6.5. Processo de Exportação**

### **6.5.1. Produtos disponíveis**

Os depósitos de rocha ornamental que apresentam maior potencial de mercado estão datados do pré-cambriano, caso dos granitos movimentados de alto valor associados a gnaisses, pegmatitos (não é movimentado) e migmatitos, também é o caso de granitos homogêneos advindos de intrusões básicas e ácidas. Entretanto, os Quartzitos são os produtos mais procurados para o mercado internacional, tendo apontado crescimento em sua produção nos últimos anos e com grande potencial de expansão.

Atualmente o produto paraibano de maior apelo no mercado internacional se trata da Amazonita para fins ornamentais que é extraída em Vieirópolis, no sertão paraibano. Sua beleza singular, além da exclusividade do produto, lhe conferem um valor de mercado diferenciado e sua produção é basicamente toda destinada a exportação.

Alguns materiais existentes em território paraibano são os granitos Gold Fuji, Amarelo Juji, Gold Light, Amarelo Fortuna, Chocolate Bordeaux, Max Bordeaux e etc., com origem associada a diques pegmatíticos no caso dos granitos que variam entre o Bordeaux ao branco, e outros entre o amarelo e róseo associados à gnaisses e migmatitos.

Existem também os granitos verdes como Granito Verde Brasil, Granito Verde macambira, Rey Imperial e Verde Itatuba. No alto sertão do estado é possível encontrar granitos marrons como o Granito Marrom Madeira. Porém os granitos de maior aceitação no mercado atual são o Branco Imaculada, o Rei Imperial, o Granitos Bordeaux de forma geral dentro das suas variações.

### **6.5.2. Tendências do Mercado**

A ABIROCHAS em 2021 apontou as tendências nacionais do mercado de Rochas Ornamentais para os anos de 2020 e 2021, tendências estas ainda bastante atuais e que podemos estender para o presente momento. São algumas delas bastante importantes para o mercado paraibano, como:

- Aquecimento do mercado interno de Construção Cível;
- Exigência de maior rigor no atendimento de questões ambientais, por parte dos consumidores em geral;
- Melhores perspectivas de aproveitamento dos rejeitos da lavra e do beneficiamento das rochas ornamentais, principalmente remineralizadores de solos (rochagem);
- Incremento da produção e comercialização de quartzitos maciços, sobretudo para o mercado externo;
- Incremento significativo das exportações brasileiras de rochas ornamentais, com produtos de maior valor agregado (rochas exóticas em geral, quartzitos maciços e mármore brancos);
- Exportações são estimuladas pela desvalorização cambial do real;

- Forte aumento de custos do transporte marítimo, em função da escassez de navios e containers, no que se designou “caos logístico”.

Com destaque para o já citado anteriormente, incremento na produção de Quartzitos Maciços para o mercado internacional e para o incremento nas exportações de produtos exóticos, como é o caso da Amazonita existente na região de Vieirópolis.

### **6.5.3. Documentos necessários**

A etapa de comercialização e exportação de rocha ornamental pode acontecer em dois momentos da cadeia produtiva, logo após a o esquadrejamento das pranchas, com os blocos prontos. Ou então ao final da cadeia, após o (os beneficiamentos) polimento e classificação das chapas.

Nos dois casos, apenas os melhores produtos são ofertados ao mercado estrangeiro, são exigidos a qualidade dos cortes dos blocos, e todas as fâcies devem receber o acabamento com fio diamantado, além do cuidado em comercializar blocos livres de fraturas ou de outros defeitos estéticos, os Xenólitos ou popularmente conhecidos como “Mulas” ou Barbantes. Já no caso das chapas, elas precisam apresentar uma qualidade do ponto de vista estético, com a ausência de minerais acessórios que prejudiquem a aparência da mesma, além do polimento de maior qualidade e a menor presença de microfraturas na superfície.

A primeira etapa do processo de exportação, seja de blocos ou de chapas, está na negociação entre vendedor e empresa compradora, a empresa contata o vendedor, faz as exigências do produto que ela procura, em caso de disponibilidade se inicia o processo de negociação. Quando acertados os valores e quantidades, o vendedor emite uma ordem de compra assinada por ele, com os nomes da empresa compradora, a empresa fornecedora. (ANEXO 1)

Em seguida é gerada uma PROFORMA INVOICE que é um documento que formaliza a intenção de compra e venda entre as duas partes envolvidas (ANEXO 2), ela antecede todo o processo mesmo não sendo obrigatória, porém é de praxe a sua utilização para realizar o alinhamento entre as partes sobre as condições do negócio. Este documento deve ser emitido pelo exportador, contendo dados como os nomes e endereços das empresas envolvidas na transação, modal de transporte do produto, detalhes do produto, como quantidade, peso, valor unitário e total entre outros, locais de embarque e

desembarque, data de embarque, data de emissão e validade da PROFORMA, despesas com o embarque e outros detalhes da negociação.

Além da PROFORMA INVOICE, é necessário fazer o Booking Shipper e um Packlist. Booking ou Reserva de Praça é a forma de garantir o espaço mais adequado dentro do transportador de acordo com uma data estabelecida (ANEXO 3). Pode ser feita pelo importador ou exportador. Onde se contata um agente de carga de sua preferência, e ele será responsável por reservar o espaço, quanto maior a antecedência na reserva, maiores são as chances de encontrar a melhor oferta pelo espaço. O Frete é avaliado em acordo com os valores atuais entre o ponto de saída e chegada da mercadoria e demais taxas inerentes aos custos de transporte.

Existem requisitos mínimos que devem ser atendidos pela empresa contratante da Reserva de Praça que são os seguintes:

- Portos de embarque e desembarque do container;
- Endereço de coleta e entrega do container;
- Data de saída do container e a rota;
- Descrição detalhada da carga;
- Tipo de container que será necessário;
- Dados do importador e do exportador;
- Forma de pagamento: prepaid ou Collect Incoterm;

Além do mais, podemos dividir as etapas do Booking em três, a comercial que trata das negociações entre as partes, a aduaneira que trata do processo de despacho das documentações e a logística que cuida do processo de envio e entrega do produto exportado ou importado.

O Packing-List, também chamado de Romaneio de Carga é o documento produzido pela empresa exportadora exigido para embarque que descreve todo o material que está sendo embarcado, descrição é feita por cavalete, cada um comporta 6 chapas, e cada container suporta 6 cavaletes, onde cada chapa é descrita em tamanho, peso número da chapa e número do bloco de origem. (ANEXO 4)

Este documento é necessário para facilitar a identificação de cada produto dentro do lote, isso é importante para fiscalização no embarque e no desembarque.

Após estas etapas, é iniciado o processo logístico, e ele se inicia com a coleta do container no porto, e para tal, uma transportadora é contratada pelo exportador e ela emite uma ordem de coleta, que é utilizada para autorizar a retirada do container do porto (ANEXO 5). Quando o caminhão se encontra no porto para executar esse serviço, é

gerado um novo documento para retirada do mesmo, este documento precisa de informações como:

7. Nome do motorista;
8. Tipo e número do container;
9. Navio e porto de saída;
10. Tara, peso bruto e número dos lacres.
11. Transportador e horários de entrada e saída do caminhão;
12. Booking.

Então o Container é enviado para a empresa onde o produto exportado será coletado, depois de carregado todo o container é checado e só então ele é lacrado como medida de segurança (Figura 64).



**Figura 64: Lacre de Metal do Container.**

De forma concomitante ao carregamento do container, o agente marítimo solicita uma declaração de VGM (Verified Gross Mass ou em português, Massa Bruta Verificada) (ANEXO 6), que pode ser feita por dois métodos. O primeiro consiste em pesar o container já carregado e lacrado. Já o segundo método consiste em pesar toda a carga, incluindo tábuas, pallets, ou outros materiais de amarração da carga, e somar a tara do container. Essa operação de pesagem pode ser realizada pelo próprio exportador, ou por uma empresa terceirizada, desde que constem os dados na declaração.

Em seguida é gerada a NF-e, e sua respectiva DANFE (Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica). A NF-e tem a serventia de documentar, com finalidade fiscal, a circulação de mercadorias ou prestação de serviços entre as partes envolvidas, é um

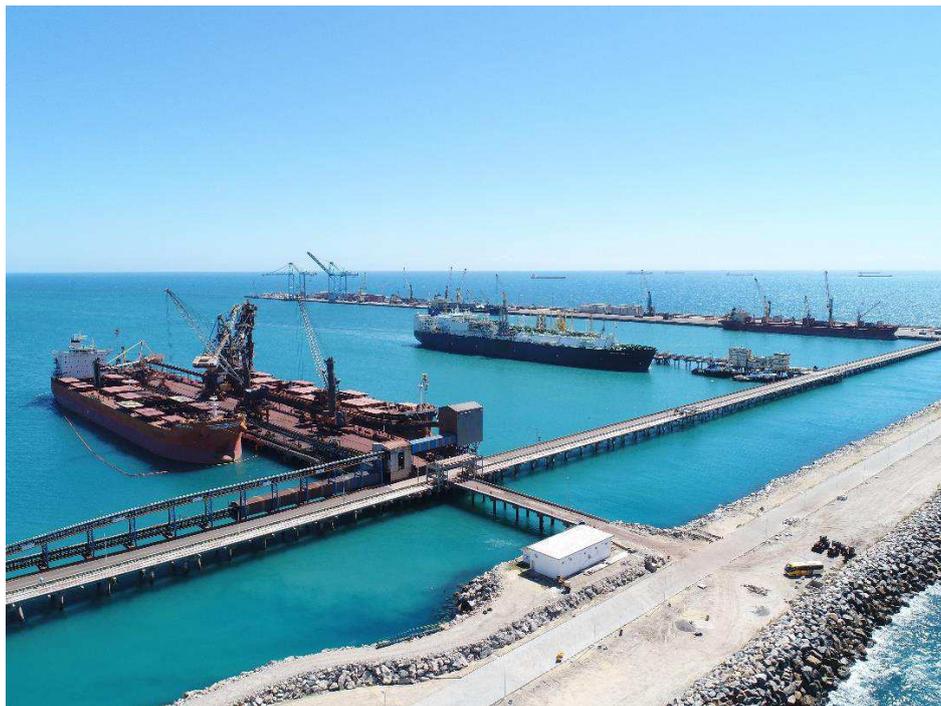
documento no âmbito digital e só tem validade com a assinatura digital do remetente. Já a DANFE é a representação gráfica da NF-e (ANEXO 7).

Agora é gerado a DUE (Declaração Única de Exportação) é um documento que serve para despacho aduaneiro onde constam informações administrativas, comerciais, financeiras, tributárias, logísticas e fiscais (ANEXO 8). A DUE é gerada junto ao SISCOMEX (Sistemas do Comércio Exterior) e as informações concedidas são importantes para controle da operação de exportação.

Por último é emitido uma BL (Bill of Lading), normalmente em Express Release, que é uma liberação dada na maioria dos países de destino da produção de rochas ornamentais da Paraíba, para a impressão da documentação no local de destino, pela empresa que está importando o produto (ANEXO 9). A BL é um documento necessário para retirada do container no destino, que comprova o embarque do container. Para sua emissão é necessário conferir toda a mercadoria, e os pesos devem ser iguais em todos os documentos para liberação da mesma. Outro detalhe é que sua emissão é responsabilidade do Agente Marítimo.

#### **6.5.4. Portos Utilizados**

A produção paraibana de Rochas Ornamentais é escoada através de dois portos localizados na região Nordeste, o Porto de Mucuripe no Ceará (Figura 65), e o Porto de Suape em Pernambuco (Figura 66). No caso do Porto de Mucuripe, ocorre apenas o escoamento de blocos, e no Porto de Suape é escoado apenas a produção de chapas.



**Figura 65: Porto de Pecém (CE). Fonte: Ascom CIPP. (2019)**



**Figura 66: Porto de Suape (PE). Fonte: Governo de Pernambuco (2019)**

### **6.5.5. Taxas e Impostos**

As operações de exportação no Brasil recebem incentivos fiscais para serem competitivas em comparação aos países estrangeiros, portanto não são cobrados impostos

sobre os produtos exportados, com algumas raras exceções, como cigarro com tabaco, e armas e munições.

E as taxas são de armazenagem dos containers, junto a Tecon Suape, e em casos onde os containers são entregues na última semana antes do embarque, a taxa é zerada (ANEXO 10). A outra taxa corresponde ao Agente Marítimo, para liberação de documentos como a BL, envio da mesma e etc. (ANEXO 11)

#### **6.5.6. Custo de transporte até o Porto.**

Os custos de transporte do material até o Porto de Suape correspondem a um valor pago pelo exportador diretamente ao transportador, operação bem simplificada. Na nota fiscal deste serviço devem constar os dados do remetente e do destinatário (ou exportador e importador), e do expedidor e recebedor do container, no caso a empresa exportadora e a TECON SUAPE S/A, também deve constar o peso na Nota Fiscal, volume, valor da mercadoria, a empresa de seguros da carga, o valor do frete e do seguro, entre outros (ANEXO 12).

## 7. Análises e Discussões

A geologia do estado da Paraíba apresenta um cenário bastante promissor com relação a produção de Rochas Ornamentais, em especial para os Quartzitos que no momento são os produtos mais solicitados pelo mercado, além de produtos exóticos como é o caso da Amazonita. Tudo isso confere ao mercado paraíbano um lugar de destaque e atenção especial, não a toa as empresas tem migrado cada dia mais para o estado, buscando encontrar e abrir novas pedreiras, e em um mercado tão dinâmico o conhecimento prévio da região é fundamental visando acelerar o processo produtivo como um todo. Outro aspecto importante é o fortalecimento de mercado para produtos clássicos como por exemplo o Preto São Marcos, que é um atemporal e independe dos modismos, produtos como esse estabelecem consolidação de mercado e garantem aos empreendimentos estabilidade para planejamento.

O procedimento de escoamento interno atualmente ainda é o de lavar o material na Paraíba e o escoar para estados que concentram as unidades de beneficiamento percorrendo distâncias consideráveis e que afetam o preço final do produto, como por exemplo, o Espírito Santo, ou até mesmo unidades em estados vizinhos como o Rio Grande do Norte ou Ceará, apenas uma empresa (ela de origem Paraibana) faz o beneficiamento em solo Paraibano.

Os procedimentos para escoamento e exportação são bastante conhecidos por toda empresa já consolidada no mercado, obviamente cada estado da federação tem suas nuances especialmente no que tange as questões técnicas e até questões legais, critérios para licenciamento ambiental, taxas e etc., mas é importante que novas empresas tenham acesso facilitado a tais informações pois essas questões são fundamentais para o sucesso ou fracasso de novos empreendimentos, e essa análise de viabilidade deve ser criteriosa afim de evitar problemas não previstos. As taxas por exemplo, é um tema bastante sensível quando se trata de investimento no Brasil, mas por muitas vezes os empreendedores não se preparam para ter a real noção do custo gerado pelas taxações para iniciar uma operação de lavra de rocha ornamental e acabam iniciando os investimentos sem tal conhecimento. Outro aspecto que vem sendo discutido amplamente por vários setores produtivos no mercado nacional, são os custos de transporte, nos últimos anos o preço dos combustíveis disparou, em especial o Diesel que é a principal fonte para a frota de transporte de cargas no Brasil, é uma questão que de fato pode

inviabilizar um empreendimento, não a toa empresas do setor de transporte tem fechado devido ao alto custo de operação gerado pela alta dos combustíveis; talvez esse seja o argumento mais incisivo quando se fala em abertura do modal ferroviário no país que foi quase que abandonado quando o plano de desenvolvimento nacional voltou sua atenção para o modal rodoviário, que é essencial, porém um país de dimensões continentais como o Brasil precisa expandir seus métodos de transporte, barateando produtos e conseqüentemente tornando eles mais acessíveis ao mercado interno e tornando mais competitivos perante ao mercado externo. Porém, no caso específico do estado da Paraíba temos um ponto favorável, que é localização privilegiada, que permite fácil acessos aos portos em Pernambuco e Ceará, além de termos capacidade de expansão para no futuro o próprio porto de cabedelo iniciar operações de exportação de rochas ornamentais, isso passa por questões de planejamento político e que podem tornar o estado da Paraíba ainda mais competitivo, são gaps de melhoria bastante claros que permitem imaginar um futuro ainda melhor para a mineração paraibana.

As questões burocráticas por muitas vezes são questionamentos bastante preocupantes, a visão de mercado a respeito de documentações são bastante negativas, porém atualmente isso se faz necessário visando o controle adequado destes pontos, como financeiro, ambiental e social, portanto é fundamental que se haja informação acessível a respeito dessas questões para que o empreendedor possa passar a enxergar isto como algo positivo e não apenas algo burocrático e ineficiente. Deve haver um trabalho conjunto entre órgãos, instituições e empreendedores para que os procedimentos sejam acelerados e que as boas práticas se tornem uma rotina em território nacional.

Nos aspectos anteriores podemos ver que a Paraíba detém basicamente tudo o que é necessário para se tornar um polo produtor de Rocha Ornamental de destaque no cenário brasileiro, e talvez um ponto fundamental a discussão é a mão de obra especializada; conhecimento técnico é fundamental em qualquer setor produtivo e no Setor de Rochas Ornamentais não é diferente, e temos isso na Paraíba, que conta com Cursos Técnicos em Mineração pelo IFPB – Instituto Federal da Paraíba e pelo SENAI, além de Curso Superior em Engenharia de Minas pela UFCG – Universidade Federal de Campina Grande e diversos outros cursos que são complementares e também essenciais a atividade de mineração.

## 8. Conclusões

A partir dos estudos elencados, foi possível constatar que existem produtos de qualidade e padrão internacional em território paraibano, o que confere alto potencial produtivo ao estado, o mercado está em expansão e isso se justifica através da intensa procura pela abertura de novas pedreiras, como podemos observar nos processos de licenciamento ambiental, empresas que já atuam e empresas que estão abrindo seus primeiros empreendimentos no estado, sendo elas detentoras de conhecimento técnico e comercial suficiente para realizar os projetos da melhor maneira possível, mas que por muitas vezes necessitam de estudos e de pessoal da região, para que se evite percalços, por isso a importância de estudos como este, que visam nortear empresas que estão adentrando no mercado paraibano, condensando informações básicas para o início de novos projetos relacionados a Rocha Ornamental. Existe uma necessidade de maior aporte financeiro do setor privado no que tange ao conhecimento geológico no estado da Paraíba, pois é necessário o conhecimento de novos materiais como Quartzito não foliado para competir com outros estados do Nordeste, além de agregar valor aos produtos através do beneficiamento das rochas. Outro aspecto importante é direcionar investimentos em tecnologia de ponta para o melhor aproveitamento dos materiais e beneficiamento dos mesmos, especialmente para produtos de alto valor agregado como é o caso da Amazonita, tornando a produção ainda mais qualificada para atender o mercado externo, além de trazer unidades de beneficiamento para o estado, concentrar a produção de estados vizinhos na Paraíba que oferta boas condições técnicas de logística, econômica e ambiental para a instalação e operação dos empreendimentos.

Os procedimentos burocráticos também são questões totalmente contornáveis e que cada dia mais se tornam menos burocráticos e buscam ajudar o empreendedor a alcançar sucesso, como por exemplo o licenciamento ambiental, que migrou para o meio digital no ano de 2023 e é um facilitador para empreendedor e técnicos do órgão ambiental do estado.

No que tange a infraestrutura e escoamento de produtos, é fundamental que os governos nas esferas municipal, estadual e federal tenham planos e projetos de expansão e melhoria da malha rodoviária existente, além de diversificação do modais de transporte, como expansão da malha ferroviária, e também ampliação do Porto de Cabedelo para atender navios de maior calado que realizam a operação de exportação destes materiais e

de outros que movimentam a economia paraibana. No estado da Paraíba; como uma extensão do que ocorre no país inteiro; é necessário a expansão e reativação das linhas ferroviárias, especialmente para transporte de cargas, isso permite que a produção nacional seja ainda mais competitiva e acessível, outro aspecto importante para o governo estadual da Paraíba é o de expansão do Porto de Cabedelo, estando em uma localização privilegiada ele pode se tornar um importantíssimo fator não apenas para a Rocha Ornamental, mas para toda a economia paraibana.

Por fim, concluo que de fato o setor de Rochas Ornamentais na Paraíba é sim viável, porém precisa de mais investimentos e consequente visibilidade para se tornar uma força maior no universo da rocha ornamental brasileira; conhecimento geológico, tecnologia de ponta e valorização dos profissionais da região são caminhos de extremo valor para o sucesso da mineração paraibana.

## 9. Referências

ALMEIDA, A.B.L.. Diagnostico Do Setor De Rochas Ornamentais Do Estado Da Paraiba. Dissertacao (Mestrado em Engenharia de Minas) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2011. 134 f. : il. color. CDU-622.35(043).

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO V. 1. 1972 Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral V.35 28cm anual 1. ECONOMIA MINERAL – ESTATÍSTICA – BRASIL. 2. MINERAÇÃO – ESTATÍSTICA – BRASIL 1. BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral.

VENTURA, C. D. A; CALDAS, M. V. P. Mapeamento litoestrutural de rocha ornamental da mina amazon, Vieirópolis-PB. 2019. 126 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Geologia. Universidade Federal do Ceará Fortaleza, 2019.

CHIODI FILHO. C., CHIODI, D. K. Relatório Técnico 33: Perfil de Rochas Ornamentais e de Revestimento. Ministério de Minas e Energia – MME, 2009.

CHIODI FILHO. C., RODRIGUES. E. P., ARTUR. A .C.. Panorama técnico-econômico do setor de rochas ornamentais no Brasil. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 23, n. 1/2, p. 5-20, 2004.

CHIODI FILHO. C.. Aspectos técnicos e econômicos do setor de rochas ornamentais. Rio de Janeiro: CNPq/CETEM, 1995. 75p. ISBN 85-7227-066-3. ISSN 0103-6319

CHIODI FILHO. C.. O setor brasileiro de rochas ornamentais. Brasília: ABIROCHAS, 2021.

CHIODI FILHO, C; RODRIGUES, E. P. Guia de aplicação de rochas em revestimentos; Projeto Bula / Cid Chiodi Filho; Eleno de Paula Rodrigues. - São Paulo: ABIROCHAS, 2009.

GUIMARÃES, I.P., BITTAR, S.M. SILVA, J.M.R, SILVA, F.M.J.V. ARAÚJO, D.B. ARRUDA, S.D.A. ALCANTARA, V.C.. Solânea - SB.25-Y-A-IV, escala 1:100.000: nota explicativa. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil. Paraíba: UFPE /CPRM, 2007. ISBN 978-85-7499-031-6.

JUNIOR, J. M. F .S., SANTOS, E. J., FERREIRA, C. A. Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba. Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Metalurgia, CPRM - Serviço Geológico Do Brasil. Recife, 2002.

LIMA, M. A. B.. Atlas de rochas ornamentais dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. / Maria Angélica Batista Lima, André Luis Spisila, Vanildo Almeida Mendes - Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2017.

MINERAIS DO ESTADO DA PARAÍBA, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA. CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Recife 2002.

Manual de Licenciamento Ambiental: Guia de Procedimentos Passo a Passo. SUDEMA – Governo do Estado da Paraíba. 2022.

MATHIELO, J. G.; JÚNIOR, A. C.; BONAMICO, E. A.; JÚNIOR, U. L. G. Produção Limpa e Riscos Ambientais. ABIROCHAS, 2019.

MONTANI. C.. XXIX Rapporto marmo e pietre nel mondo 2018. Carrara, Italy. Aldus Casa di Edizioni in Carrara, 2018.

MOREIRA, T. L., SILVEIRA, L. L. L. Aplicação de resina poliuretana à base de óleo de mamona no processo de envelopamento de blocos de rochas ornamentais = Application of polyurethane resin based on castor oil in the dimension stone block resin infusion process. In: ANAIS DA JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26. Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2018. 5p.

NOVAES RC, MAIOR GRS. Viabilidade técnica e econômica da implementação do método de lavra de painéis verticais em comparação com o método de bancada regulares

de rocha ornamental. In: Centro de Tecnologia Mineral. Anais do 9º Simpósio de Rocha Ornamental do Nordeste; 2016 Abril 10-13; João Pessoa, Brasil. Brasília: CETEM/MCTI; 2016. p. 83-91

PEITER, C.C.; CHIODI FILHO, C. Rochas ornamentais no século XXI: bases para uma política de desenvolvimento sustentado das exportações brasileiras. Rio de Janeiro: CETEM/ABIROCHAS, 2001. 160p. ISBN 85-7227-144-9

SANTOS, E. J., FERREIRA, C. A., JUNIOR, J. M. F. S., GEOLOGIA E RECURSOS SANTOS, R. B., ESTÉTICA E APLICABILIDADE DO MATERIAL PÉTREO PRETO SÃO MARCOS. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. RECIFE, 2012.

SANTOS, R. B.; KÁLIX, T. M. F.; OLIVEIRA, F. M. C.; MELO, E. B.; SILVA, S. A.; VIDAL, F. W. H., AZEVEDO, H. C. A., CASTRO, N. F. (Eds). Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2013. 700p. ISBN 987-85-8261-0005-3

VIDAL, F. W. H., CASTRO, N. F. (Orgs). Anais do III Congresso Brasileiro de Rochas Ornamentais... Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. ISBN: 978-85-61121-41-9

VIDAL, F. W. H., CASTRO, N. F. (Orgs). Anais do III Congresso Brasileiro de Rochas Ornamentais... Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. ISBN: 978-85-61121-41-9.

VIDAL, F. W. H., PAZETO, A. A., CASTRO, N. F. (Orgs). Livro de Resumos do X Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste. Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2019. 140p. ISBN 978-85-8261-115-9

WINGE, M. et al. 2001 -2008. Glossário Geológico Ilustrado. Publicado na Internet em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-01

**LICENÇA PRÉVIA**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GRIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de Recolhimento devidamente quitada
- 5 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>22</sup>
- 6 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 7 Autorização para Uso Alternativo do Solo
- 8 Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- 9 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 10 Certidão de Uso e Ocupação do Solo ou documento que comprove a conformidade da atividade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo
- 11 Comprovação de titularidade (propriedade, posse ou cessão de uso) da área do empreendimento ou carta de anuência do proprietário, com firma reconhecida, para áreas locadas, arrendadas, etc
- 12 Cópia do extrato do processo ANM no Cadastro mineiro
- 13 Documentos cartográficos e dados geoespaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 20/01/2020
- 14 EIA/RIMA, quando couber
- 15 Mapa de acesso ao local, com referências locais
- 16 Mapa de uso e ocupação do solo contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descarte, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão \*.kml\* ou \*.kmz\*); Para as atividades ou empreendimentos passíveis de Estudo prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, será exigida a apresentação dos seguintes itens: Pasta de arquivos de campo contendo: Dados de campo nos formatos dos respectivos receptores GNSS, NAVSTAR-GPS ou no padrão RINEX; Pasta de arquivos vetoriais em extensão \*.dwg\* e/ou \*.shp\* (shape files); Pasta de arquivos de documentos (\*.doc ou \*.xls) contendo: Memórias Descritivas, Relatórios Técnicos, Cálculos Analíticos, dentre outros; Pasta de Arquivos de Plantas cartográficas; Pasta de Arquivos de disponibilização e visualização na Web habilitado para o Google Earth na extensão \*.kml\* ou \*.kmz\*, Pasta de arquivos Raster contendo produtos gerados a partir de imagens de satélite ou Radar processadas com técnicas de Sensoriamento Remoto (\*.tiff)

<sup>22</sup> Para LM-01 não serão necessárias a apresentação de certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.64.666, 64.72.600, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.600, 64.80.800).

Figura 28: Check-list de Licença Prévia, parte 01. Fonte: Manual de Licenciamento - Sudema, 2022.



Governo do Estado do Paraná  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



**17. Planta Baixa atualizada do empreendimento**

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento, a SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

## ANEXO 2



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-02

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO**

1. Requerimento padrão SUDEMA
2. Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
3. Documentos individuais do requerente:
  - + Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - + Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
4. Guia de Recolhimento devidamente quitada
5. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
6. Cadastro Ambiental Rural (CAR)
7. Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
8. Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>22</sup>
9. Comunicado da ANM julgando satisfatório o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico)
10. Cópia da autorização de uso alternativo do solo expedida pelo órgão ambiental competente, conforme Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012)
11. Cópia da Licença anterior
12. Cronograma de execução das Atividades
13. Documentos cartográficos e dados geospaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 20/01/2020
14. EIA/RIMA, quando couber
15. Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
16. Mapa de uso e ocupação do solo atualizado, contendo as seguintes tipologias de áreas (em caso de área explorada por LOP): setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descarte, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão ".km2" ou ".kmz")
17. Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior;

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de Impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá

<sup>22</sup> Para LM-02 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.6-9.666, 64.72.696, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.600, 64.80.900).

ANEXO



LM-03

### RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de Recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Certidão de registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 7 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>48</sup>
- 8 Cópia da licença de instalação vigente
- 9 Cronograma de execução das Atividades
- 10 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 11 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de Impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>48</sup> Para LM-03 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.64.666, 64.72.698, 64.88.200, 64.88.408, 64.88.666, 64.88.888).

## ANEXO 4



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-04

**LICENÇA DE OPERAÇÃO**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Certificado de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 7 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>11</sup>
- 8 Cópia da Licença de Instalação vigente
- 9 Cópia da Portaria de Lavra expedida pela ANM/MME
- 10 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 11 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior;

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>11</sup> Para LM-04 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA, referente apenas ao código (64.64.666, 64.72.666, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.666, 64.80.800).

## ANEXO 5



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado de Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-05

**RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- 7 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 8 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>66</sup>
- 9 Cópia da Licença anterior
- 10 Declaração de Faturamento Anual
- 11 Documentos cartográficos e dados geospaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 20/01/2020
- 12 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 13 Mapa de uso e ocupação do solo atualizado, contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descarte, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão ".kmf" ou ".kml")
- 14 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento, a SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>66</sup> Para LM-05 não sendo necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA, referente apenas ao código (64.64.666, 64.72.666, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.666, 64.80.800).

## ANEXO 6



Governo do Estado da Paraíba  
 Secretaria de Estado de Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
 Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-06

**LICENÇA DE OPERAÇÃO PARA PESQUISA**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de Recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Certificado de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 7 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>66</sup>
- 8 Cópia da autorização de uso alternativo do solo expedida pelo órgão ambiental competente, conforme Código Florestal (Lei 11.651, de 25 de maio de 2003)
- 9 Cópia da Licença anterior
- 10 Cópia do Alvará de Pesquisa expedido pela ANM/MME
- 11 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 12 Plano de pesquisa mineral;
- 13 Relatório de Controle Ambiental – RCA

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>66</sup> Para LM-06 não sendo necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA, referente apenas ao código (64.64.666, 64.72.666, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.666, 64.80.800).

## ANEXO 7



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-07

**RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO PARA PESQUISA**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3
  - Documentos individuais do requerente:
    - Pessoa física:
      - RG
      - CPF
      - Comprovante de residência
    - Pessoa jurídica:
      - CNPJ
      - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
      - GFIP
      - Procuração em nome do representante legal
      - RG do representante legal
      - CPF do representante legal
- 4 Guia de Recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- 7 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 8 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>87</sup>
- 9 Cópia da licença anterior
- 10 Documentos cartográficos e dados geospaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 30/01/2020
- 11 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 12 Mapa de uso e ocupação do solo atualizado, contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descarte, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão \*.kmf ou \*.kml)
- 13 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior;

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de Impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>87</sup> Para LM-07 não serão necessárias a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.04.666, 64.72.698, 64.80.200, 64.80.408, 64.80.698, 64.80.988).

## ANEXO 8



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-08

**LICENÇA DE ALTERAÇÃO E INSTALAÇÃO**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- 7 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 8 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>28</sup>
- 9 Cópia da Licença anterior
- 10 Documentos cartográficos e dados geospaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 30/01/2020
- 11 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 12 Mapa de uso e ocupação do solo atualizado, contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descartes, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão \*.xml ou \*.kmz)
- 13 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de Impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>28</sup> Para LM-08 não serão necessárias a apresentação de certificado de regularidade de Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.40.000, 64.04.000, 64.72.000, 64.80.100, 64.80.400, 64.80.600, 64.80.800).

## ANEXO 9



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-09

**LICENÇA DE ALTERAÇÃO E OPERAÇÃO**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - + Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - + Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de Recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- 7 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 8 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>88</sup>
- 9 Cópia da Licença anterior
- 10 Declaração de Faturamento Anual
- 11 Documentos cartográficos e dados geoespaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 20/01/2000
- 12 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 13 Mapa de uso e ocupação do solo atualizado, contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descartes, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão \*.xml ou \*.kmz)
- 14 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>88</sup> Para LM-09 não serão necessárias a apresentação de certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.40.600, 64.64.666, 64.72.600, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.600, 64.80.800).

## ANEXO 10



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-10

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO**

1. Requerimento padrão SUDEMA
2. Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
3. Documentos individuais do requerente:
  - + Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - + Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
4. Guia de Recolhimento devidamente quitada
5. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
6. Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
7. Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>40</sup>
8. Cópia da autorização de uso alternativo do solo expedida pelo órgão ambiental competente, conforme Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012)
9. Cópia da Licença anterior
10. Cronograma de execução das Atividades
11. EIA/RIMA, quando couber
12. Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
13. Licença municipal para extração mineral
14. Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de Impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>40</sup> Para LM-10 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.40.600).

## ANEXO 11



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-11

**RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO**

1. Requerimento padrão SUDEMA
2. Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
3. Documentos individuais do requerente:
  - + Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - + Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
4. Guia de Recolhimento devidamente quitada
5. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
6. Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
7. Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>48</sup>
8. Cópia da Licença de Instalação vigente
9. Cronograma de execução das Atividades
10. Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
11. Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>48</sup> Para LM-11 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA, referente apenas ao código (64.40.600).

## ANEXO 12



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-12

**LICENÇA DE OPERAÇÃO**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3
  - Documentos individuais do requerente:
    - + Pessoa física:
      - RG
      - CPF
      - Comprovante de residência
    - + Pessoa jurídica:
      - CNPJ
      - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
      - GFR
      - Procuração em nome do representante legal
      - RG do representante legal
      - CPF do representante legal
- 4 Guia de Recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 7 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>42</sup>
- 8 Cópia da Licença anterior
- 9 Cópia do Registro de Licença da ANM
- 10 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 11 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>42</sup> Para LM-12 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA, referente apenas ao código (64.40.600).

## ANEXO 13



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado de Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-13

**RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO**

- 1 Requerimento padrão SUDEMA
- 2 Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
- 3 Documentos individuais do requerente:
  - + Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - + Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
- 4 Guia de recolhimento devidamente quitada
- 5 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
- 6 Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- 7 Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
- 8 Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>24</sup>
- 9 Cópia da Licença anterior
- 10 Declaração de Faturamento Anual
- 11 Documentos cartográficos e dados geoespaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 20/01/2020
- 12 Extrato do processo ANM no cadastro mineiro
- 13 Mapa de uso e ocupação do solo atualizado, contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descarte, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão \*.kmf\* ou \*.kml\*)
- 14 Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo inclusive os documentos exigidos nos condicionantes da licença anterior

A depender do tipo, do porte, da localização e do potencial de impacto do empreendimento. A SUDEMA em qualquer momento da análise do processo poderá solicitar outras informações (estudos, projetos e documentos) caso julgue necessário melhor esclarecimento.

<sup>24</sup> Para LM-13 não será necessária a apresentação do certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64-40.600).

## ANEXO 14



Governo do Estado da Paraíba  
Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente  
Superintendência de Administração do Meio Ambiente



LM-30

**LICENÇA DE REGULARIZAÇÃO E OPERAÇÃO**

1. Requerimento padrão SUDEMA
2. Cadastro devidamente preenchido conforme a natureza da atividade
3. Documentos individuais do requerente:
  - Pessoa física:
    - RG
    - CPF
    - Comprovante de residência
  - Pessoa jurídica:
    - CNPJ
    - Declaração atualizada do capital social emitida pela Junta Comercial do Estado da Paraíba/ Contrato Social
    - GFIP
    - Procuração em nome do representante legal
    - RG do representante legal
    - CPF do representante legal
4. Guia de Recolhimento devidamente quitada
5. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART's) referente aos projetos, planos e produtos técnicos apresentados
6. Cadastro Ambiental Rural (CAR)
7. Certidão de Registro e Quitação emitida pelo CREA-PB, em caso de Pessoa Jurídica
8. Certidão de Uso e Ocupação do Solo ou documento que comprove a conformidade da atividade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo
9. Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido junto ao IBAMA<sup>24</sup>
10. Comprovação de titularidade (propriedade, posse ou cessão de uso) da área do empreendimento ou carta de anuidade do proprietário, com firma reconhecida, para áreas locadas, arrendadas, etc
11. Cópia do extrato do processo ANM no Cadastro mineiro
12. Documentos cartográficos e dados geoespaciais em meio analógico e digital, de acordo com a Portaria SUDEMA Nº 4 DE 20/01/2020
13. Mapa de acesso ao local, com referências locacionais
14. Mapa de uso e ocupação do solo contendo as seguintes tipologias de áreas: setor de estoque, setor de deposição de estéril ou descarte, setor de atividade carregamento, geração de gases e ruídos, setor de infraestrutura, acessos internos e externos para vias de transporte, e setor efetivo de extração (arquivos vetoriais em extensão \*.kml\* ou \*.kmz\*);
15. Plano de Controle Ambiental = PCA
16. Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD
17. Planta Baixa atualizada do empreendimento
18. Relatório de Controle Ambiental = RCA
19. Requerimento para autorização de uso alternativo do solo expedida pelo órgão ambiental competente, conforme Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012), quando couber.
20. Título Mineral emitido pela ANM/MME

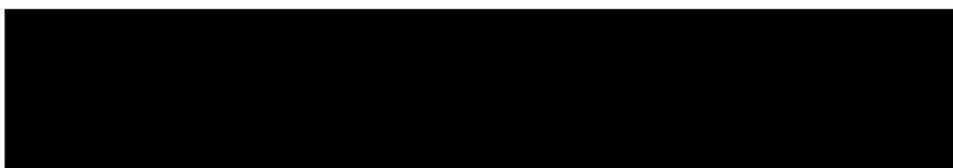
<sup>24</sup> Para LM-30 não serão necessárias a apresentação de certificado de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF emitido pelo IBAMA referente apenas ao código (64.40.600, 64.64.666, 64.72.600, 64.80.200, 64.80.400, 64.80.600, 64.80.800).



## ANEXO 16

[REDACTED]		[REDACTED]							
FATURA/INVOICE Nr.: 002/2020		DATA/DATE: 12-mar-20							
<b>EXPORTADOR/EXPORTER:</b> [REDACTED] [REDACTED] PHONE: [REDACTED] FAX: [REDACTED] E-MAIL: [REDACTED] C.N.P.J.: [REDACTED] INSC. EST.: [REDACTED]		Correspondent Bank: S [REDACTED] Swift (BIC CODE): S [REDACTED] Clearing Code: A [REDACTED] Campo 57 Account Number: 3 [REDACTED] Beneficiary Bank: [REDACTED] Swift (BIC CODE): [REDACTED] IBAN: [REDACTED] Beneficiary Name: [REDACTED]							
<b>IMPORTADOR/IMPORTER:</b> CLIENTE/CUSTOMER: [REDACTED] ENDEREÇO/ADDRESS: [REDACTED] CIDADE/CITY: [REDACTED] CÓDIGO POSTAL/ZIP CODE: [REDACTED] ESTADO/PROVINCE: [REDACTED] REGISTRO NÚMERO/REGISTRATION NUMBER: [REDACTED] PAÍS/COUNTRY: CANADA FINAL DESTINY: TORONTO/ON		DOCUMENTOS ORIGINAIS PARA/ORIGINAL DOCUMENTS TO:  ENDEREÇO BANCÁRIO/BANKING ADDRESS: DOCUMENTOS ORIGINAIS DIRETAMENTE PARA O CLIENTE ORIGINAL DOCUMENTS STRAIGHT TO THE CLIENT  CONTATO/CONTACT: [REDACTED]							
<b>CARGA-DESCARGA/LOADING-UNLOADING</b>									
PORTO DE EMBARQUE PORT OF LOADING SUAPE/PE/BR	PORTO DE DESTINO PORT OF LANDING TORONTO/ON/CA	PAÍS DE ORIGEM COUNTRY OF ORIGIN BRAZIL	PAÍS DE DESTINO COUNTRY OF DESTINATION CANADA						
<b>DESCRIMINAÇÃO DA EMBARCAÇÃO/DISCRIMINATION VESSEL:</b> NAVIO/VESSEL # VIAGEM/VOYAGE: CONTI LYON/UA011R CTNR # LACRE/SEAL: CNTNR# CNTNR#MEDU3684996 SEAL/LACRE#FJ06170349 RESERVA/BOOKING: BOOKING:# 2411SZ1485582 GENERAL NOLI CONDIÇÃO DE PAGAMENTO/TERMS OF PAYMENT		PEDIDO/REQUEST: [REDACTED] ORDEM/ORDER: PO#625 CONDIÇÕES DE VENDA/TERMS OF SALE: FOB-BRASIL							
CAD		MARCAÇÃO/SHIPPING MARK							
NCM 6802.23.00	NALADI/SH 68022300	[REDACTED]							
"ALL MATERIAL IS MARKED IN ACCORDANCE WITH US CUSTOMS REGULATIONS".									
QUANTITY QUANTIDADE	ESPÉCIE KIND m <sup>2</sup> sft	DESCRIÇÃO DO MATERIAL/DESCRIPTION OF GOODS 01X20' CONTAINER DRY BOX COM CHAPAS DE GRANITO CONFORME SEGUE: 01X20' DRY BOX CONTAINER WITH POLISHED GRANITE SLABS AS FOLLOWS:			UNIT PRICE PREÇO UNITARIO US\$ / m <sup>2</sup>	TOTAL AMOUNT/US\$			
211,54	M <sup>2</sup>	Material GRANITE BLACK SAN MARCOS 30mm POLISHED	sft 2.276,95	m <sup>3</sup> 6,35	US\$ / sft 5,50	GROSS WEIGHT PESO BRUTO (kg) 21.394	NET WEIGHT PESO LÍQUIDO (kg) 21.274	59,20	12.523,23
211,54		6 Bundles/Cavaletes 36 Slabs/Chapas	2.276,95	6,35	5,50	21.394	21.274		12.523,23

## ANEXO 17



Para : [REDACTED] Ref: M91587  
 Atn. : [REDACTED]  
 Data: 03/03/2020 INCOTERM FOB

\* Agradecemos pela reserva e confirmamos abaixo todas as instruções necessárias

<b>Reserva</b>		
Booking N° : 241ISZ1485582	BL N° :	
Po Nbr. : PO#625		
<b>Exportador</b>		
Nome : [REDACTED]		
Endereço : [REDACTED]		
<b>Importador</b>		
Nome : [REDACTED]		
Endereço : [REDACTED]		
<b>Rota</b>		
Porto Origem : SUAPE PE BR	Transhipment Port1 :	
Porto Descarga : MONTREAL QC CA	Transhipment Port2 :	
Destino Final : TORONTO		
<b>Containers</b>		
1 ctnrs 20 STANDARD DRY FCL		
Commodity :		
<b>Navio</b>		
Nome - Viagem: CONTILYON	UA011R	Etd: 28/03/2020
Dead Line Draft: 23/03/2020 12:00:00	Dead Line de Carga: 26/03/2020 12:00:00	Eta: 21/04/2020
Dead Line VGM: 24/03/2020 12:00:00		
<b>Documentação</b>		
[REDACTED]		
<b>Transportadora</b>		
Nome:	Contato:	CNPJ:
Endereço:	Telefone:	
<b>Mercadoria</b>		
Cargo Maximum Allowed Weight: 0,000		
Quantidade de Volumes: 1	Peso Bruto: 21700,000	Peso Liquido: 1,000
<b>Observação</b>		
01X20DV - Enviar draft para: draftgnbrasil@generalnoli.com - Via Word. Cia: MSC - Peso Máximo: 21,7Tons/Ctnr - Código de autorização para agendamento da liberação e retirada do vazio: 59B293946B917LL175 - GENERAL NOLI DO BRASIL LTDA - (CNPJ: 04484098000150) - PORTO DE TRANSBORDO: FREEPORT, GRAND BAHAMA		
<b>Cntr. Vazio</b>		
[REDACTED]		
<b>Cntr. Cheio</b>		
[REDACTED]		

LUCAS  
Export Department

## ANEXO 18

<b>BUYER</b>							<b>ORDER #</b> PO#625		<b>PAGE</b> 1
CONTAINER NUMBER / NÚMERO DO CONTÊINER - SEALING WAX NUBER / NÚMERO DO LACRE CNTNR#MEDU3684996 SEAL/LACRE#FJ06170349									
BOOKING / RESERVA: <b>BOOKING # GENERAL NOLI # 241SZ148582</b>									
VESSEL / NAVIO # VOYAGE / VIAGEM <b>CONTI LYON/UA011R</b>			PORT OF LOADING/PORTO DE CARGA <b>SUAPE/PE/BRASIL</b>			PORT OF DESTINATION / PORTO DE DESTINO <b>TORONTO/ON/CA</b>			
RACK NUMBER CAVALETE NÚMERO	BLOCK NO. /BLOCO Nº /QUANTITY OF SLAB/QUANTD. DE CHAPA	SLAB NUMBER NÚMERO DE CHAPA	MATERIAL/THICKNESS / MATERIAL/ESPESSURA						GROSS WEIGHT PESO BRUTO
			GRANITE BLACK SAN MARCOS 3CM POLISHED			GRANITE BLACK SAN MARCOS 3CM POLISHED			
			NCM 6802.23.00			NALADI/SH 68022300			
			FT²			M²			
1º	BLOCK/BLOCO 9190	23	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	3.658 3.678
		24	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
	SLABS/CHAPAS 6	27	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		30	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		32	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		33	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
			390,02			36,23			
2º	BLOCK/BLOCO 9190		MATERIAL/THICKNESS / MATERIAL/ESPESSURA						3.658 3.678
	SLABS/CHAPAS 6		GRANITE BLACK SAN MARCOS 3CM POLISHED						
			FT²			M²			
		10	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		12	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		13	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		14	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
	16	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04		
		20	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
			390,02			36,23			
3º	BLOCK/BLOCO 9190		MATERIAL/THICKNESS / MATERIAL/ESPESSURA						3.634 3.654
	6		GRANITE BLACK SAN MARCOS 3CM POLISHED						
			FT²			M²			
		09	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		11	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		15	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
	17	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04		
	18	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04		
		19	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
			390,02			36,23			
4º	BLOCK/BLOCO 9190		MATERIAL/THICKNESS / MATERIAL/ESPESSURA						3.628 3.648
	SLABS/CHAPAS 6		GRANITE BLACK SAN MARCOS 3CM POLISHED						
			FT²			M²			
		21	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		22	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
		25	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
	28	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04		
	29	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04		
		31	120,08	77,95	65,00	3,05	1,98	6,04	
			390,02			36,23			

## ANEXO 19

<b>Copral Comercio e Navegação LTDA - FILIAL</b> RODOVIA PE 060 KM 10 - SALA 46 - PORTO DE SUAPE - CEP 55590-000 IPOJUCA - Fone: (81) 3527-1112 CNPJ: 07.269.707/0008 - 13 CGF: 044325410		OS Copral: 12785 Emissão 11/03/2020 15:03:
<b>SERVIÇO DE COLETA</b>		
Cliente: [REDACTED] Entrega/Coleta: [REDACTED]	[REDACTED]	
Operação: Exportação Terminal: Companhia: MSC Chegada Estimada no Cliente: 12/03/2020 08:00:	CTAC/DI/Booking 241ISZ1485582 Porto: Navio: Solicitante: [REDACTED] CNPJ: [REDACTED]	
Serviço FRETE EXPORTAÇÃO IPO Container: Documento:	Tipo 20 Lacre Valor: 0	Mercadoria GRANITOS Status: Peso:
Motorista: [REDACTED] RG: [REDACTED] Placa Veículo: [REDACTED]	Habilitação: [REDACTED] CPF: [REDACTED] Placa Carreta: [REDACTED]	
Observações		
Confirmação de Dados (PARA USO DO CLIENTE) Prezado Cliente, solicitamos sua colaboração no preenchimento dos itens abaixo:		
CTAC/DI/Booking: 241ISZ1485582	Porto:	
Container:	Lacre:	
Data/Hora Chegada:	Data/Hora Saída:	
Assinatura Funcionário Copral		Carimbo e Assinatura Cliente
Sr. Motorista, não trafegar de 22:00hrs até 06:00hrs da manhã.		Anexar cópia da Nota a O.S e Canhoto Fisca.
OS: 12785	Emissão: 11/03/2020 15:03	Solicitante: [REDACTED]
Anexos Recebidos:		

ANEXO 20

**GENERAL NOLI DO BRASIL LTDA.****FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DO VGM*****Favor emitir em papel timbrado do exportador***

<b>EXPORTADOR</b>		<b>CIA. RESPONSÁVEL PELA PESAGEM (caso terceirizado)</b>	
Nome:		Nome:	
Contato:		Contato:	
CPF do contato:		CPF do contato:	
E-mail:		E-mail:	
Endereço:		Endereço:	
CEP:		CEP:	
Telefone:		Telefone:	
Data da Pesagem:			

N° do container	N° do lacre	Método usado (1 or 2)	Unidade de medida (kg / lb)	Método 2		VGM total
				Peso da carga (incluindo embalagem/tábuas)	Tara do container	

Método 1: requer somente o total VGM a ser inserido na tabela

Método 2: requer todos os pesos mais o total VGM

**Tipo de Embalagem DANFE:** \_\_\_\_\_**Quantidade de Embalagens DANFE:** \_\_\_\_\_

Carimbo e assinatura do exportador / ou representante legal.	
Nome do assinante em letras maiúsculas	
CPF:	
Data	

Método 1: Pese o container carregado e lacrado. Pode ser feito pelo exportador ou por um terceiro.

Método 2: O exportador ou um terceiro podem pesar todas as embalagens e itens de carga, incluindo os pallets, tábuas e outros materiais de fixação da carga a ser carregada no container, e some a tara do container a soma dos pesos do conteúdo do container.

**Certifico com a minha assinatura que as informações fornecidas neste formulário estão corretas e completas.**

Nós entendemos e confirmamos que informações do VGM faltantes, incorretas ou tardias poderão resultar na não aceitação do embarque pelos operadores do navio bem como um atraso na programação originalmente planejada. Todo o custo adicional decorrente da não aceitação do embarque pelo armador será de responsabilidade do declarante do VGM acima identificado por assinatura.

## ANEXO 21

RECEBEMOS DE: GRANFUI INDL COML IMP OS PRODUTOS/SERVIÇOS CONSTANTES DA NOTA FISCAL AO LADO		<b>PED Nº 40287</b>	
DATA DO RECEBIMENTO	IDENTIFICAÇÃO (CPF / RG) E ASSINATURA DO RECEBEDOR		
		<b>DANFE</b> Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica 0 - Entrada 1 - Saída <b>1</b> <b>Nº 000.027.114</b> <b>SÉRIE 2</b> <b>Página 1 de 1</b>	
		CONTROLE DO FISCO  CHAVE DE ACESSO  Consulta de Autenticidade no portal nacional da NF-e <a href="http://www.nfe.fazenda.gov.br/portal">www.nfe.fazenda.gov.br/portal</a> ou no site da Sefaz Autorizadora	
NATUREZA DA OPERAÇÃO <b>7101 - VENDA DE PRODUCAO DO ESTABELECIMENTO</b>		PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO <b>325200005908646</b> <b>12/03/2020 - 15:32:13</b>	
INSCRIÇÃO ESTADUAL	INSC. ESTADUAL DO SUBSTITUTO TRIBUTÁRIO		CNPJ
DESTINATÁRIO / REMETENTE		CNPJ / CPF	
NOME / RAZÃO SOCIAL		<b>000.000.000-00</b>	
ENDEREÇO	BAIRRO / DISTRITO	CEP	
<b>EXTERIOR</b>	<b>ONTARIO</b>	<b>00098032</b>	
MUNICÍPIO	FONE / FAX	UF	INSCRIÇÃO ESTADUAL
<b>EXTERIOR</b>		<b>EX</b>	
FATURA		DATA DA EMISSÃO	
<b>001 - DP027114552</b> <b>61.154,10</b> <b>10/06/2020</b>		<b>12/03/2020</b>	
VALOR DO FRETE		DATA DA ENTRADA / SAÍDA	
<b>0,00</b>		<b>12/03/2020</b>	
VALOR DO SEGURO		HORA DA ENTRADA / SAÍDA	
<b>0,00</b>			
DESCONTO			
<b>0,00</b>			
OUTRAS DESPESAS			
<b>0,00</b>			
VALOR DO IPI			
<b>0,00</b>			
VALOR DO COPINS			
<b>0,00</b>			
VALOR TOTAL DOS PRODUTOS		<b>61.154,10</b>	
VALOR TOTAL DA NOTA		<b>61.154,10</b>	
CÁLCULO DO IMPOSTO			
TRANSPORTADOR / VOLUMES TRANSPORTADOS			
RAZÃO SOCIAL		FRETE POR CONTA	CÓDIGO ANTI
<b>COPRAL COMERCIO E NAVEGACAO LTDA</b>		0 - EMIT. / 1 - DEST. 9 - SEM FRETE	<b>0</b>
ENDEREÇO		MUNICÍPIO	PLACA DO VEÍCULO
<b>RODOVIA PE 060 KM 10 SALA 46</b>		<b>IPOJUCA</b>	<b>PE</b>
QUANTIDADE	ESPÉCIE	MARCA	UF
<b>6</b>	<b>CAVALETES</b>		<b>PE</b>
		NUMERAÇÃO	INSCRIÇÃO ESTADUAL
		PESO BRUTO	PESO LÍQUIDO
		<b>21,394</b>	<b>21,274</b>
DADOS DOS PRODUTOS / SERVIÇOS			
CÓD. PROD.	DESCRIÇÃO DO PRODUTO / SERVIÇO	NCM / SH	CST
5940	GRANITE BLACK SAN MARCOS	68022300	041
	36 CHAPAS POLIDAS		7101
			M2
			211,54
			289,09
			61.154,10
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
CÁLCULO DO ISSQN			
INSCRIÇÃO MUNICIPAL	VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS	BASE DE CÁLCULO DO ISSQN	VALOR DO ISSQN
DADOS ADICIONAIS			
RESERVADO AO FISCO			
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES Valor Aproximado dos Tributos: R\$ 20.865,78 Fonte: IBPT * CONTAINER MEDU3684996* LACRE FJO6170349 * TARA CONTAINER 2.280*NCM DA MERCADORIA 68022300 * OBS: A MERCADORIA ACIMA SERA EXPORTADA ATRAVES DO PORTO DE SUAPE/PE COM DESTINO A TORONTON/CA * MERCADORIA COM FINS ESPECÍFICOS DE EXPORTAÇÃO NÃO INCIDÊNCIA DO ICMS DE ACORDO COM ART. 4º INC. II E ART. 624 PARAGRAFO UNICO DO RICMS/PB. APROVADO PELO DEC. 18.930/97, COMPLEMENTAR 87/96, ART. 32.1 DE 16.06.1996, SECEX 3.0025100353.*			

## ANEXO 22

Extrato simplificado da DUE 20BR000357004-3 | Data, hora e responsável pela geração do PDF: 17/03/2020 15:20:53 - [REDACTED]

## EXTRATO SIMPLIFICADO DU-E 20BR000357004-3

RUC 0BR093258-[REDACTED] 49 - Chave de acesso: 20SM-[REDACTED]

Situação atual da DU-E								
Controle Aduaneiro			Controle Administrativo			Controle de carga		
Desembaraçada	<input checked="" type="radio"/>		Dispensado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estocada	<input type="radio"/>

## Informações Básicas

## Declarante

[REDACTED]

## Exportadores

[REDACTED]

Forma de exportação Por conta própria	Situação especial de despacho Não se aplica	Exportação consorciada Não
Tipo de documento fiscal Nota Fiscal Eletrônica (NF-e)		
País do importador PERU	Peso líquido total (KG) 21.274,00000	Valor em R\$ 61.154,10
Moeda de negociação DOLAR DOS EUA - USD	VMLE 12.523,23	VMCV 12.523,23

## Local de Despacho

Unidade da RFB 0417902 - IRF - PORTO DE SUAPE	Recinto aduaneiro 4931303 - INST.PORT.MAR.ALF.USO PUBLICO-TECON SUAPE S/A-IPOJUCA/PE
--	---

Coordenadas geográficas  
-8.392991, -34.971536

## Unidade de Análise Fiscal

Unidade da RFB  
0417902 - IRF - PORTO DE SUAPE

## Local de Embarque/Transposição de Fronteira

Unidade da RFB 0417902 - IRF - PORTO DE SUAPE	Recinto aduaneiro 4931303 - INST.PORT.MAR.ALF.USO PUBLICO-TECON SUAPE S/A-IPOJUCA/PE
--	---

Coordenadas geográficas  
-8.392991, -34.971536

## Notas Fiscais Instrutivas

Tipo	Série/Número
Eletrônica	[REDACTED]



## ANEXO 24



## INVOICE SUPPORT

Page 1 of 1  
02/04/2020 16:13

Draft Number: 2 [REDACTED]  
 Invoice: 20200 [REDACTED] Currency: R\$ Broker: [REDACTED] EXPORTAÇÃO  
 Pay Type: BOLETO Expiration Date: 07/04/2020 Credit Used: 0,00 Remaining Credit: 0,00  
 Comments: DU-E 20BR [REDACTED]

Vessel: MSC2020044 - CONTI LYON Voyage: UA011R Flag: Portugal - PT  
 Initial Operation Date: 01/04/2020 Final Operation Date: 01/04/2020

Container	Document	Size/Type	F/E	Code	Description	Qty	Group	Price	Total
MEDU3684996	DU-E -	20DC	F	19239	ARMAZ_EXPO_LC_20	9		101,46	913,14
				19085	ISPS_CODE_EXPO	1		61,47	61,47
				19128	PESAGEM_CAMIN_CLIENTE_RTG_EXPO	1		65,34	65,34

Consignee:

Unload Date: 13/03/2020 01:15:17 Gate Out: 01/04/2020 06:10:00

Commodity: 6802 - PEDRAS DE CANTARIA OU DE CONSTRUÇÃO (EXCETO DE ARD

Booking: 241S [REDACTED]

Total: R\$ 1.039,95

admin

IMPORTANTE - Conheça as Condições Padrão de Comercialização do Tecon Suape S/A. acessando o endereço na web:  
 IMPORTANT - To know the Standard Trading Conditions of Tecon Suape S/A. please access the web address:  
 \* [http://www.teconsuape.com/docs/STC\\_TSSA\\_Portuguese\\_English\\_2015.pdf](http://www.teconsuape.com/docs/STC_TSSA_Portuguese_English_2015.pdf) \*



