



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS CRATEÚS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS**

**FRANCISCO WYLHAN PEREIRA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ROCHAS ORNAMENTAIS PRODUZIDAS NO ESTADO  
DO CEARÁ DE ACORDO COM O POTENCIAL DE MERCADO E  
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**

**CRATEÚS**

**2022**

FRANCISCO WYLHAN PEREIRA DOS SANTOS

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ROCHAS ORNAMENTAIS PRODUZIDAS NO ESTADO DO  
CEARÁ DE ACORDO COM O POTENCIAL DE MERCADO E CARACTERÍSTICAS  
GEOLÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia de Minas  
do Campus Crateús da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito para à obtenção do grau  
de bacharel em Engenharia de Minas.

Orientador: Prof. Me. Rafael Chagas  
Silva

CRATEÚS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S235a Santos, Francisco Wylhan Pereira dos.  
Análise das principais rochas ornamentais produzidas no estado do Ceará de acordo com o potencial de mercado e características geológicas / Francisco Wylhan Pereira dos Santos. – 2022.  
46 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia de Minas, Crateús, 2022.  
Orientação: Prof. Me. Rafael Chagas Silva.
1. Geodiversidade. 2. Participação de mercado. 3. Empresas produtoras.. I. Título.

CDD 622

---

FRANCISCO WYLHAN PEREIRA DOS SANTOS

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS ROCHAS ORNAMENTAIS PRODUZIDAS NO ESTADO DO  
CEARÁ DE ACORDO COM O POTENCIAL DE MERCADO E CARACTERÍSTICAS  
GEOLÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia de Minas  
do Campus Crateús da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito para à obtenção do grau  
de bacharel em Engenharia de Minas.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Rafael Chagas Silva (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Francisco Diones Oliveira Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Agnaldo Francisco de Freitas Filho  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus.

À minha mãe Neide, meu pai Valdo e meu irmão Grabiél Wylker, por serem os meus maiores incentivadores e minha maior fortaleza. E ao meu avô Antônio Nilson (*in memoriam*) por sempre ter acreditado em mim.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à Deus, pela minha vida, por me reerguer nos momentos mais difíceis e por permitir que os meus objetivos fossem alcançados.

À minha mãe, Neide, pelo amor incondicional, pelo cuidado, pelas orações, pelos conselhos, por ter chorado comigo nas dificuldades e por vibrar incansavelmente nas conquistas. Ao meu pai, Valdo, por todo o esforço, dedicação e trabalho de nunca ter me deixado faltar nada, por acreditar em mim e sempre me falar que tudo iria dar certo. Ao meu meu irmão, Gabriel Wylker, que mesmo tão novo em idade me ensinou lições de vida que as levarei comigo para sempre. Vocês são a minha base e minha maior conquista, obrigado por tudo.

À minha tia, Leila, por ter acreditado em mim, por ser o meu maior ponto de apoio longe de casa, por todo o carinho, preocupação e cumplicidade que tivemos durante esse percurso. Obrigado por ter sonhado junto comigo, por me ajudar a segurar a "barra" quando tudo ficou difícil, sobretudo, a superar esse momento junto comigo. Serei grato eternamente!

À minha avó, Socorro, por todo amor e carinho e por sempre apoiar as minhas decisões. Ao meu avô, Antônio Nilson (*in memoriam*), por ter sido um dos meus maiores incetivadores, pelos conselhos dados e, todo amor oferecido. Sei que aonde você estiver, estará orgulhoso de mim.

Aos meus amigos de graduação, pelo conhecimento compartilhado, pelas alegrias, pelos bons momentos vividos e pelo companheirismo: Ana Glória, André, Bruno, Breno, Danilo, Eloísa, Isabelle, Lara, Luana, Milena e Rodrigo. Ao meu melhor amigo, Denilson, pelas palavras de incentivo, por sempre ter me apoiado e por sempre me mostrar o lado positivo das coisas.

Ao meu orientador, Rafael Chagas, pela dedicação e pelo compartilhamento de conhecimentos.

À todos, que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação acadêmica.

“O amor é a única coisa que transcende o tempo  
e o espaço.”

(Interestelar)

## RESUMO

O Ceará possui um condicionamento geológico e uma grande geodiversidade que favorecem a presença de rochas para fins ornamentais e de revestimento. Nos últimos anos, devido a diversidade de tipos de rochas com variadas tipologias existentes no território cearense, o estado tem se destacado como um dos principais polos de lavra e o terceiro maior exportador de rochas ornamentais do Brasil. No entanto, existe uma falta de informações com relação aos materiais que são produzidos no estado e suas características individuais. Nesse sentido, torna-se necessário o conhecimento das suas características e propriedades para possíveis estudos e projetos que contribuam para o desenvolvimento do setor. À vista disso, a presente pesquisa tem por objetivo analisar as principais rochas ornamentais produzidas no Ceará em conformidade com o potencial de mercado e características geológicas. Para tanto, o trabalho foi desenvolvido em três etapas, a primeira consistiu em selecionar as principais empresas produtoras de rochas ornamentais do Ceará, a segunda analisar a participação de mercado dessas empresas e, por fim, identificar e descrever os principais materiais comercializados por essas empresas. Verificou-se, através dos anuários de produção mineral do Ceará, entre os anos de 2014 a 2018, que as principais empresas produtoras de rochas ornamentais foram: Vermont Mineração, Granistone, Vulcano Export, Quartzblue Mineração e Mineração Agreste. Dentre essas empresas, a Vermont Mineração é a que registrou a maior participação no valor de comercialização da produção mineral do Ceará, ocupando mais de 50% do mercado de rochas ornamentais no estado. Os principais materiais produzidos e comercializados são o Taj Mahal (Vermont Mineração), Perla Venata (Quartzblue Mineração) e Perla Santana (Mineração Agreste), ambas as rochas classificadas geologicamente como quartzitos.

**Palavras-chave:** Geodiversidade. Participação de mercado. Empresas produtoras.

## ABSTRACT

Ceará has a geological conditioning and a great geodiversity that favor the presence of rocks for ornamental and cladding purposes. In recent years, due to the diversity of types of rocks with different typologies existing in Ceará, the state has stood out as one of the main mining centers and the third largest exporter of ornamental rocks in Brazil. However, there is a lack of information regarding the materials that are produced in the state and their individual characteristics. In this sense, it is necessary to know its characteristics and properties for possible studies and projects that contribute to the development of the sector. In view of this, the present research aims to analyze the main dimension stones produced in Ceará in accordance with the market potential and geological characteristics. Therefore, the work was developed in three stages, the first consisted of selecting the main companies producing dimension stones in Ceará, the second analyzing the market share of these companies and, finally, identifying and describing the main materials sold by these companies. . It was verified, through the mineral production yearbooks of Ceará, between the years 2014 to 2018, that the main companies producing dimension stones were: Vermont Mineração, Granistone, Vulcano Export, Quartzblue Mineração and Mineração Agreste. Among these companies, Vermont Mineração is the one that recorded the largest share in the commercialization value of mineral production in Ceará, occupying more than 50% of the ornamental stone market in the state. The main materials produced and marketed are the Taj Mahal (Vermont Mineração), Perla Venata (Quartzblue Mineração) and Perla Santana (Mineração Agreste), both rocks geologically classified as quartzites.

**Keywords:** Geodiversity. Market share. Producing companies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de granitos ornamentais: a) Verde Ubatuba; b) Preto São Gabriel; c) Branco Ceará . . . . .	18
Figura 2 – Exemplos de mármore ornamentais: a) Branco Paraná; b) Cachoeiro White; c) Branco Michelangelo Calacatta . . . . .	18
Figura 3 – Exemplo de travertino ornamental Bege Bahia . . . . .	19
Figura 4 – Exemplos de calcários ornamentais: a) Pedra Cariri Creme; b) Mont Charmot; c) Crema Atlântico . . . . .	20
Figura 5 – Exemplos de quartzitos ornamentais: a) Azul Macaúbas; b) Nacarado; c) Pedra Santa Maria . . . . .	20
Figura 6 – Exemplos de metaconglomerados ornamentais: a) Nero Marinace; b) Via Appia; c) Emerald Green . . . . .	21
Figura 7 – Mapa dos domínios geomorfológicos do estado do Ceará . . . . .	22
Figura 8 – Fluxograma das etapas de pesquisa . . . . .	26
Figura 9 – Evolução das empresas no valor da produção comercializada de rochas orna- mentais do Ceará entre os anos de 2014 a 2018 . . . . .	30
Figura 10 – Mapa de localização dos municípios que possuem áreas em concessão de lavra na Mesorregião Noroeste Cearense . . . . .	32
Figura 11 – Mapa de localização dos municípios que possuem áreas em concessão de lavra na Mesorregião Norte Cearense . . . . .	33
Figura 12 – Mapa de localização das áreas em concessão de lavra na Mesorregião Noro- este Cearense . . . . .	34
Figura 13 – Mapa de localização das áreas em concessão de lavra na Mesorregião Norte Cearense . . . . .	35
Figura 14 – Taj Mahal . . . . .	37
Figura 15 – Pátio de blocos Taj Mahal . . . . .	37
Figura 16 – Perla Venata . . . . .	38
Figura 17 – Bloco Perla Venata . . . . .	39
Figura 18 – Perla Santana . . . . .	40
Figura 19 – Pedreira Perla Santana . . . . .	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Participação percentual das empresas no valor de comercialização da produção mineral do Ceará entre os anos de 2014 a 2018 . . . . .	28
Tabela 2 – Participação em R\$ das empresas no valor de comercialização da produção mineral do Ceará entre os anos de 2014 a 2018 . . . . .	29
Tabela 3 – Participação percentual das empresas no valor da produção comercializada de rochas ornamentais do Ceará entre os anos de 2014 a 2018 . . . . .	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Rochas ornamentais</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1</b>	<i>Tipos de rochas ornamentais</i>	<b>17</b>
<b>3.1.1.1</b>	<i>Granitos</i>	<b>17</b>
<b>3.1.1.2</b>	<i>Mármore</i>	<b>18</b>
<b>3.1.1.3</b>	<i>Travertinos</i>	<b>19</b>
<b>3.1.1.4</b>	<i>Calcários</i>	<b>19</b>
<b>3.1.1.5</b>	<i>Quartzitos</i>	<b>20</b>
<b>3.1.1.6</b>	<i>Metaconglomerados</i>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Geodiversidade do estado do Ceará</b>	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>Setor de rochas ornamentais no Brasil</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Desempenho econômico das rochas ornamentais no Ceará</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Seleção das empresas produtoras de rochas ornamentais</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Localização geográfica das empresas</b>	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Identificação das rochas produzidas e comercializadas pelas empresas</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Seleção das empresas produtoras de rochas ornamentais</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>Localização geográfica das empresas</b>	<b>30</b>
<b>5.3</b>	<b>Identificação das rochas produzidas e comercializadas pelas empresas</b>	<b>36</b>
<b>5.3.1</b>	<i>Vermont Mineração</i>	<b>36</b>
<b>5.3.2</b>	<i>Nissi rochas</i>	<b>36</b>
<b>5.3.3</b>	<i>Vulcano Export</i>	<b>36</b>
<b>5.3.4</b>	<i>Quartzblue Mineração</i>	<b>38</b>
<b>5.3.5</b>	<i>Mineração Agreste</i>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>41</b>

<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	43
<b>APÊNDICES</b> . . . . .	45
<b>APÊNDICE A</b> – Questionário utilizado para a coleta das informações das principais rochas ornamentais produzidas no estado do Ceará . . . . .	45

## 1 INTRODUÇÃO

As rochas ornamentais são materiais pétreos naturais, as quais, possuem características e propriedades que as designam para utilização em revestimentos internos e externos, estruturas, elementos de composição arquitetônica, decoração, mobiliário e arte funerária. As rochas para revestimento de origem natural, quando submetidas a vários processos de beneficiamento, são utilizadas para o acabamento de superfícies de pisos, paredes e fachadas, bem como, em obras de construção civil. As principais rochas ornamentais são os mármore e granitos, porém, no setor, existem algumas divergências entre a designação comercial e a do ponto de vista geológico-petrográfico (ABNT, 2013; ALENCAR, 2013).

No setor de rochas ornamentais, existe uma diversidade de tipos de rochas com variadas tipologias e nomes comerciais distintos, assim, é comum encontrar-se rochas diferentes com a mesma designação, e rochas iguais com designações diferentes. Contudo, geologicamente, tais rochas podem ser identificadas e classificadas em três grupos litológicos, sendo esses: rochas silicáticas, rochas carbonáticas e rochas silicosas. Dentro desses agrupamentos estão inseridas as rochas ornamentais dos tipos granitos, mármore, travertino, calcário, quartzito e metaconglomerados (FRASCÁ, 2013; CHIODI FILHO, 2018).

A geodiversidade do Ceará favorece a presença dos mais variados tipos de rochas ornamentais e de revestimento, com características que destacam a qualidade e beleza dos materiais cearenses, isso por conta do seu embasamento formado predominantemente por rochas cristalinas, as quais ocupam cerca de 74% do território (FERNANDES, 2004; BRANDÃO; FREITAS, 2014).

Além da grande variabilidade de rochas presentes no território cearense, o estado também é destaque para a extração desses materiais. No ano de 2020, o Ceará obteve uma produção de 1.000.000 t de rochas ornamentais, isso representa 11% do total brasileiro, assim, evidencia-se o seu desempenho como um dos principais polos de lavra no Brasil. Com relação as exportações, é o terceiro maior exportador brasileiro de rochas ornamentais, registrando no ano de 2021 um faturamento de US\$ 37,7 milhões, com destaque para os municípios Caucaia, Santa Quitéria e Uruoca, que registraram as maiores taxas de exportação (CHIODI FILHO, 2021b; CIN, 2022a).

No ano de 2022, as exportações de rochas ornamentais bateram recorde com o equivalente a US\$ 38,6 milhões no período de janeiro a novembro, representando 60 mil toneladas de material exportado. Atualmente, o Ceará está totalmente preparado para a exportação de

blocos de rochas, através do Porto do Pecém. Tal feito, é decorrente do grande potencial logístico do estado, o qual, tem a capacidade de movimentar anualmente até dez vezes mais do que o que foi em 2022. Logo, a capacidade de movimentação torna-se um atrativo para que as empresas, inclusive de outros estados, utilizem o canal para escoar a produção para outros países (CIN, 2022b; VASCONCELOS, 2022).

A literatura acadêmica e os dados disponibilizados por órgãos governamentais e instituições privadas mostram que o Ceará apresenta grande potencial geológico e econômico para produção de rochas ornamentais. Todavia, os trabalhos publicados na literatura são insuficientes na descrição e caracterização dos materiais produzidos.

Como discutido por Costa (2018), as rochas ornamentais nas etapas de extração e beneficiamento recebem denominações comerciais que não possuem nenhuma relação com a sua formação geológica, ocasionando, assim, nenhuma conexão entre os nomes e as reais características das rochas envolvidas. À vista disso, o setor promoveu o crescimento comercial das rochas ornamentais, desconsiderando suas propriedades tecnológicas, o qual induz o mercado consumidor ao erro na aplicação desses materiais.

Assim, evidencia-se a importância da realização de um estudo que aborde sobre quais são essas rochas ornamentais, visando, dessa forma, reunir informações pertinentes sobre quais são os materiais produzidos no estado e, o que os tornam relevantes para o setor no Ceará. Logo, esse trabalho de pesquisa, visa, portanto, servir como banco de dados com informações das principais rochas ornamentais produzidas no estado do Ceará, com o intuito de colaborar com órgãos públicos, instituições privadas, comunidade científica e sociedade, para serem utilizados como base para a elaboração de estudos, projetos e planos de ação que contribuam para o desenvolvimento do setor.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar as principais rochas ornamentais produzidas no Ceará em conformidade com o potencial de mercado e características geológicas.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar e selecionar as principais empresas produtoras de rochas ornamentais no Ceará;
- Analisar a participação de produção anual de rochas ornamentais das empresas selecionadas;
- Identificar e descrever as principais rochas ornamentais produzidas no Ceará.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados fundamentos sobre as rochas ornamentais, tipos de rochas ornamentais, a geodiversidade do estado do Ceará e dados econômicos sobre o setor de rochas ornamentais.

#### 3.1 Rochas ornamentais

Segundo a Norma Brasileira de Regulamentação (NBR) 15012:2013 da ABNT (2013), define-se o termo rocha ornamental, como: “material pétreo natural utilizado em revestimentos internos e externos, estruturas, elementos de composição arquitetônica, decoração, mobiliário e arte funerária” (p. 1). Além disso, a Norma também define o termo rocha para revestimento, na qual, trata-se da rocha ornamental submetida a vários processos de beneficiamentos, que será utilizada como material para revestimento de superfícies de pisos, paredes e fachadas.

As rochas ornamentais são comercialmente classificadas como “mármore” e “granitos”, no entanto, existe algumas divergências conceituais sobre os termos. Vidal *et al.* (2005) explicam que esses não são termos geologicamente corretos, pois, mármore é toda rocha carbonática de origem sedimentar, como calcário e dolomito, ou um mármore no sentido literal da palavra, de origem metamórfica. Já o granito entende-se sendo qualquer rocha não-calcária, na qual, seja capaz de receber corte e polimento e suscetível de ser usado como material de revestimento.

Segundo Coimbra Filho (2006) “as rochas ornamentais são materiais naturais que agregam valor, principalmente através de suas características estéticas, destacando-se o padrão cromático, o desenho, a textura e a granulação” (p. 27). Isso é confirmado por Vidal *et al.* (2013), em um primeiro momento, o que propicia a notoriedade comercial de uma rocha ornamental é o seu aspecto estético constituído pela variabilidade de cores e texturas, proporcionando assim, um padrão de exotividade a rocha. Além disso, as características físicas, químicas e mecânicas também são aspectos importantes a serem considerados mediante a ação de intempéries, desgastes abrasivos e pelo impacto com outros corpos.

No entanto, a caracterização tecnológica por muitas vezes não costuma ser considerada pelo mercado, assim, ocasionando por vezes a inadequação do material a sua aplicabilidade final. Alencar (2013) é incisivo ao afirmar que o conhecimento dos índices físico-mecânicos das rochas ornamentais é de fundamental importância para que seja possível realizar o seu

dimensionamento e uma correta especificação para os vários campos de aplicação das mesmas.

### **3.1.1 Tipos de rochas ornamentais**

No setor de rochas ornamentais existe várias designações comerciais para a diversidade de tipos de rochas presentes no mercado. Frascá (2013) explica que é comum se encontrar no mercado rochas diferentes com a mesma designação, e rochas iguais com designações diferentes. Conforme mencionado previamente, a designação comercial das rochas ornamentais é resumidamente identificada como “granitos” e “mármore”. Porém, estas classificações estão associadas a três agrupamentos litológicos como sugere Chiodi Filho (2018), que são: rochas silicáticas, rochas carbonáticas e rochas silicosas.

As rochas silicáticas possuem composições mineralógicas variáveis de minerais silicáticos (quartzo, feldspato, micas, anfibólios, piroxênios e olivina), e alguns desses podem estar ausentes em algumas associações mineralógicas. Estas rochas abrangem os (charnockitos, gabros, granitos, etc.), as quais no setor de rochas ornamentais são designadas apenas por granitos (CHIODI FILHO; CHIODI, 2009).

Rochas carbonáticas são constituídas por calcários e dolomitos, as quais são rochas sedimentares, e também constituídas por mármore que são seus correspondentes metamórficos. São rochas compostas predominantemente pelos minerais calcita e dolomita, e alguns outros minerais acessórios como: siderita, ankerita e magnesita. Nesse grupo estão incluídas as rochas classificadas comercialmente como: mármore, travertino, calcário (limestones), mármore ônix e alabastro (SOUSA; VIDAL, 2005; CHIODI FILHO, 2018).

As rochas silicosas são formadas por quartzo e/ou sílica amorfa com algumas quantidades de minerais silicáticos e/ou carbonáticos como acessórios. Os materiais comerciais que compõem esse grupo são os quartzitos e metaconglomerados (CHIODI FILHO; CHIODI, 2009).

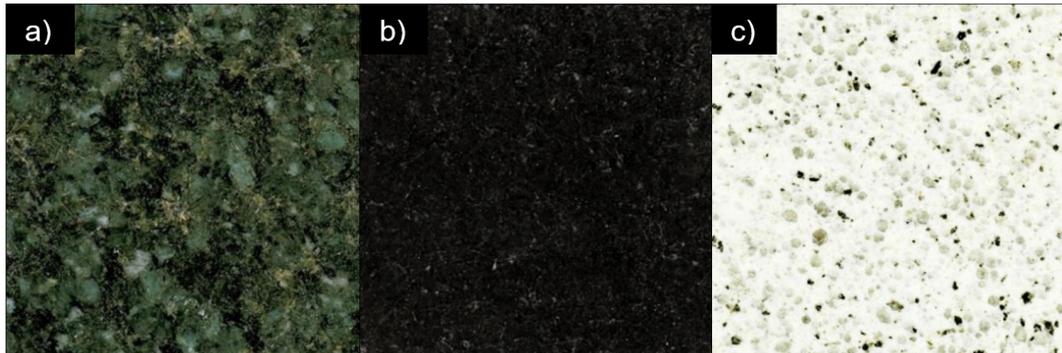
Os subtópicos apresentados a seguir, descrevem as variedades de rochas ornamentais inseridas nos agrupamentos litológicos, dos tipos granitos, mármore, travertinos, calcários, quartzitos e metaconglomerados.

#### **3.1.1.1 Granitos**

Comercialmente o termo granito é designado para identificar o agrupamento litológico das rochas silicáticas, tem por características serem: granulares, compactas, com ou sem estrutura orientada e formadas por minerais silicáticos e alguns minerais acessórios (CHIODI

FILHO; CHIODI, 2019). A exemplo de rochas silicáticas utilizadas para ornamentação e revestimento, conforme a Figura 1 (a, b e c) têm-se: Charnockitos (Verde Ubatuba), gabros (Preto São Gabriel) e granitos (Branco Ceará).

Figura 1 – Exemplos de granitos ornamentais: a) Verde Ubatuba; b) Preto São Gabriel; c) Branco Ceará

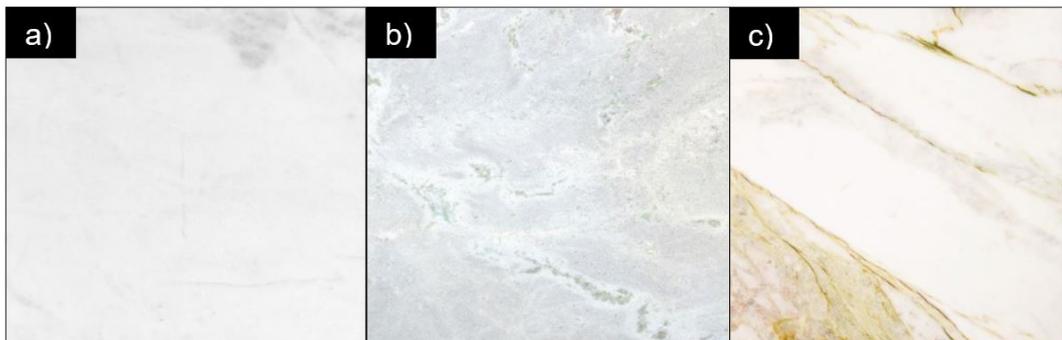


Fonte: Chiodi Filho e Chiodi (2019)

### 3.1.1.2 Mármorees

Mármore é o termo que designa as rochas carbonáticas formadas predominantemente por calcita e/ou dolomita. Segundo Chiodi Filho e Chiodi (2019), estas rochas apresentam como característica o brilho adquirido após suas superfícies serem polidas e/ou lustradas, sem a necessidade da aplicação de resina. A exemplo de mármorees, a Figura 2 (a, b e c) mostram os mármorees Branco Paraná, Cachoeiro White e Branco Michelangelo Calacatta, respectivamente.

Figura 2 – Exemplos de mármorees ornamentais: a) Branco Paraná; b) Cachoeiro White; c) Branco Michelangelo Calacatta



Fonte: Chiodi Filho e Chiodi (2019)

### 3.1.1.3 Travertinos

De acordo com Chiodi Filho e Chiodi (2019), os travertinos são identificados geralmente por possuírem cor bege e bandamento irregular, além disso, apresentam na sua estrutura cavidades que permitem a distinção de travertinos com rochas do tipo mármore e calcários conhecidos comercialmente. Na Figura 3 observa-se como exemplo o Bege Bahia.

Figura 3 – Exemplo de travertino ornamental Bege Bahia



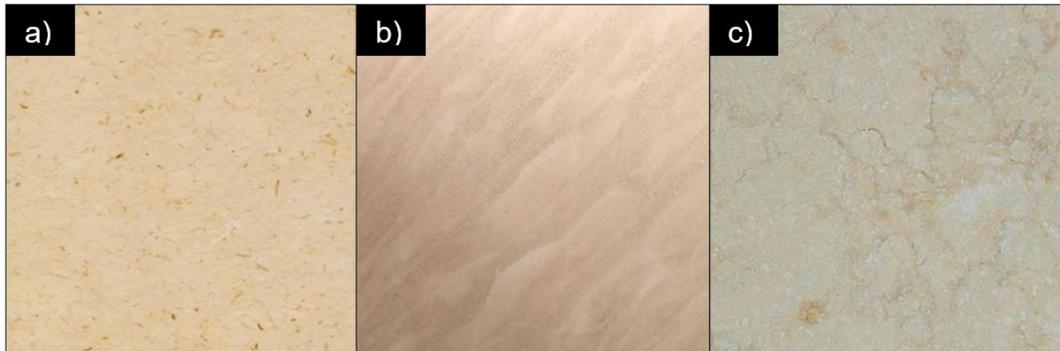
Fonte: Chiodi Filho e Chiodi (2019)

### 3.1.1.4 Calcários

Calcários são rochas carbonáticas, nas quais, usualmente são encontradas na cor cinza. Porém, com a presença de certas impurezas, pode acontecer variações de tonalidade, deixando-as nas cores: branca, amarela e bronzeada. As impurezas presentes nesses tipos de rochas, normalmente são óxidos de ferro e matéria orgânica, que provocam o escurecimento ou clareamento das mesmas, assim, influenciando a usabilidade como rocha ornamental e decorativa (SAMPAIO; ALMEIDA, 2005).

Como exemplos segundo Chiodi Filho e Chiodi (2019), no Ceará são explorados os calcários conhecidos comercialmente como Pedra Cariri (Chapada do Araripe), Mont Charmot e Crema Atlântico (Chapada do Apodi), como representados na Figura 4 (a, b e c).

Figura 4 – Exemplos de calcários ornamentais: a) Pedra Cariri Creme; b) Mont Charmot; c) Crema Atlântico



Fonte: Chiodi Filho e Chiodi (2019)

### 3.1.1.5 Quartzitos

A composição dos quartzitos é predominantemente formada por grãos ou cristais de quartzo, sejam microcristalino, criptocristalino e/ou sílica amorfa. O padrão cromático é estabelecido pelos minerais acessórios presentes na sua composição mineralógica, na qual, por vezes se assemelham com as rochas carbonáticas. No entanto, os quartzitos são mais resistentes à abrasão e ao ataque de produtos quimicamente reativos, assim, os diferenciando das rochas carbonáticas (CHIODI FILHO; CHIODI, 2019). A Figura 5 (a, b e c) mostram os quartzitos Azul Macaúbas, Nacarado e Pedra Santa Maria, respectivamente.

Figura 5 – Exemplos de quartzitos ornamentais: a) Azul Macaúbas; b) Nacarado; c) Pedra Santa Maria



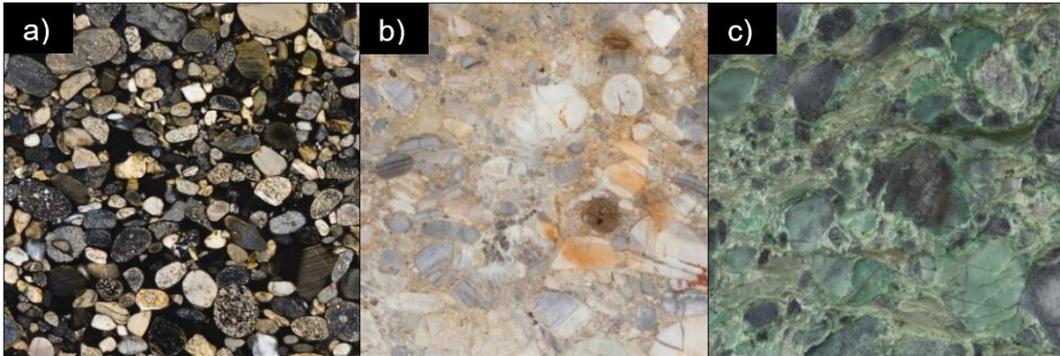
Fonte: Chiodi Filho e Chiodi (2019)

### 3.1.1.6 Metaconglomerados

Os metaconglomerados são rochas metamórficas que apresentam como protólitos uma rocha sedimentar, os conglomerados. De acordo com Chiodi Filho e Chiodi (2019), no Brasil, os materiais explorados como rocha ornamental e de revestimento são do tipo polimíticos,

em outras palavras, possuem seixos de dimensões variadas constituídos de materiais rochosos diferentes (quartzitos, granitos, gnaisses, etc.). A exemplo a Figura 6 (a, b e c) mostram o Nero Marinace, Via Appia e Emerald Green, respectivamente.

Figura 6 – Exemplos de metaconglomerados ornamentais: a) Nero Marinace; b) Via Appia; c) Emerald Green



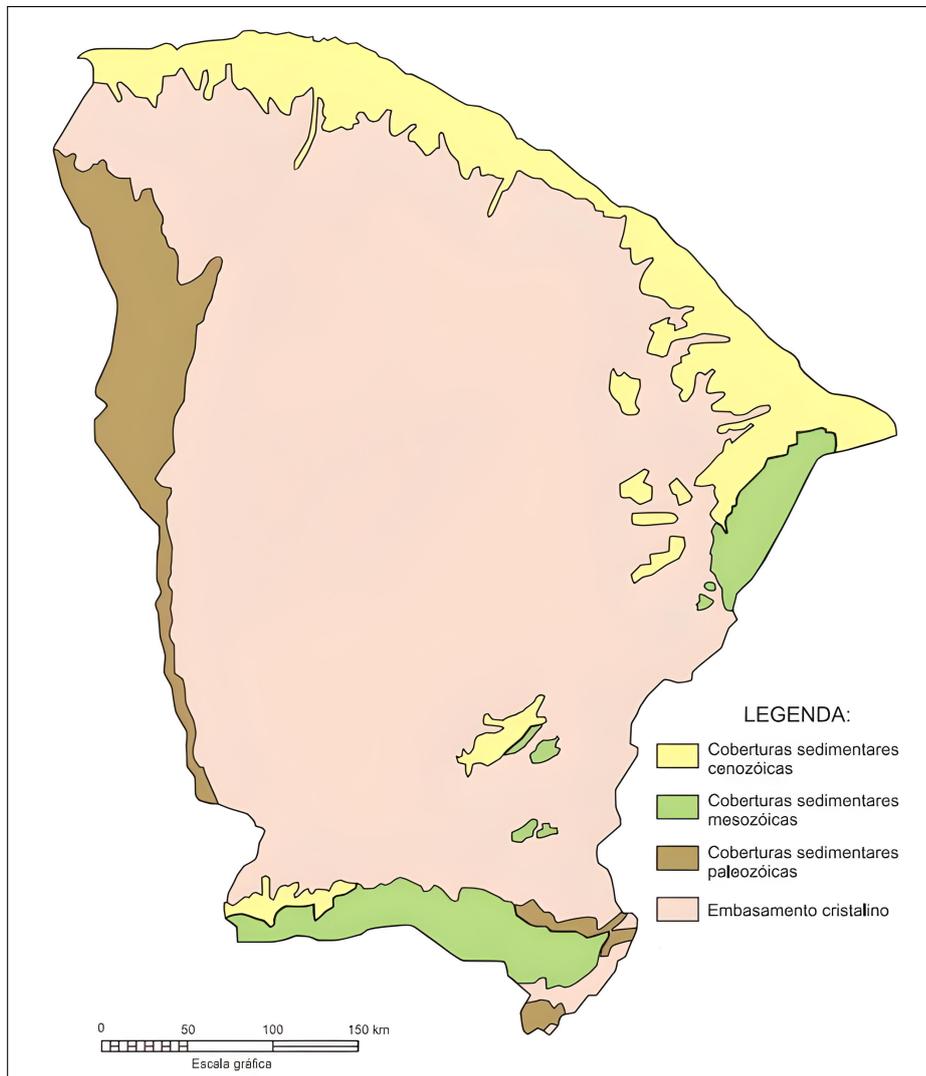
Fonte: Chiodi Filho e Chiodi (2019)

### 3.2 Geodiversidade do estado do Ceará

De acordo com Brandão e Freitas (2014), o estado do Ceará possui uma área territorial de aproximadamente 146.000 km<sup>2</sup>, em que uma porção equivalente a 74% desse território é constituída por rochas ígneas e metamórficas no seu subsolo, as quais, são genericamente chamadas de cristalinas. De um modo geral, essas rochas cristalinas estão localizadas na porção central do estado e, em suas bordas, estão presentes rochas sedimentares que constituem as bacias do Araripe, Parnaíba e Apodi, além dos sedimentos da faixa costeira. A Figura 7 mostra esses domínios geomorfológicos.

Os estudos realizados por Fernandes (2004) e Vidal *et al.* (2005) são concordantes ao afirmarem que a presença do embasamento cristalino oferece ao Ceará condições favoráveis e características passíveis para a existência de uma grande variedade de materiais pétreos para fins ornamentais e de revestimento, devido ao condicionamento geológico favorável e a grande geodiversidade do estado. Dessa forma, é conveniente a alta procura pelos produtos cearenses, ao nível nacional e internacional, uma vez que, os materiais apresentam as mais variabilidades de cores, padrões texturais e caracterizações tecnológicas.

Figura 7 – Mapa dos domínios geomorfológicos do estado do Ceará



Fonte: CPRM (1998)

### 3.3 Setor de rochas ornamentais no Brasil

O desempenho brasileiro do setor de rochas ornamentais tem se intensificado ao longo dos últimos 20 anos, mediante a fatores que são determinantes para o seu desenvolvimento e crescimento no mercado mundial. Segundo Chiodi Filho (2021a), a notoriedade brasileira no segmento é advinda pela grande variedade de matérias-primas, sendo considerado o país com a maior geodiversidade mundial em rochas ornamentais.

Além disso, vale mencionar, a expansão dos polos de lavra direcionados para a região nordeste, na qual, são encontrados novos e valorizados materiais do tipo exóticos e, a forte exportação de chapas para o mercado internacional, em especial os Estados Unidos, do qual o Brasil é o maior fornecedor desses materiais.

No período de 1999 a 2020, o Brasil evoluiu nas exportações de rochas ornamentais de US\$ 200 milhões para US\$ 1 bilhão, com destaque ao ano de 2013, a qual se elevou a US\$ 1,3 bilhões. O recuo continuado nas exportações a partir de 2014 foi ocasionado devido a efeito de eventos econômicos e mercadológicos, na qual, afetaram todos os grandes players do setor, como: China, Itália, Turquia e Índia (CHIODI FILHO, 2021a).

No ano de 2021 o Brasil alcançou o melhor faturamento em toda a história do setor, conseguindo um valor de US\$ 1,34 bilhões em exportações de rochas ornamentais. Tal feito foi obtido devido a 2,4 milhões de toneladas de rochas ornamentais que foram exportadas e tiveram como destino mais de 132 países, assim, ocasionando um crescimento de 35,5% com relação ao ano de 2020 (CENTROROCHAS, 2022).

### **3.4 Desempenho econômico das rochas ornamentais no Ceará**

O Ceará no ano de 2021 encerrou o fluxo de comércio brasileiro de rochas ornamentais como terceiro maior exportador do Brasil, ficando atrás apenas dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais. O estado do Espírito Santo responde pela maior parte das exportações com 83,4% do faturamento, Minas Gerais com 9,8%, e o Ceará com 2,8%. Apesar de ambos os estados apresentarem um maior fluxo de comércio, o Ceará registrou um faturamento de US\$ 37,7 milhões em 2021, assim, exibindo um crescimento de 50,3%, em comparação ao ano de 2020 (CIN, 2022a).

Com o setor de rochas ornamentais em crescimento no Ceará, os materiais que mais se sobressaíram foram os quartzitos, mesmo desbastados ou simplesmente cortados a serra ou por outro meio, em blocos ou placas de forma quadrada ou retangular e, os granitos, simplesmente talhados ou serrados, de superfície plana ou lisa, ambos com uma participação de 38% e 25%, respectivamente, no ano de 2021 (CIN, 2022a).

Entre os municípios cearenses que mais se destacaram em material exportado por tonelada no ano de 2021, estão: Caucaia (9,9t), Santa Quitéria (3,6t) e Uruoca (2,3t). Além disso, os municípios de Uruoca e Santa Quitéria, obtiveram as maiores variações de material exportado entre os anos de 2020 e 2021 com 541,7% e 352%, respectivamente, indicando uma alta demanda e valorização estética do mercado internacional em relação as rochas dessas cidades . Sobre o destino da produção, os dois países quem mais importam as rochas cearenses são Itália com participação de 48% e os Estados Unidos com 41% no ano de 2021 (CIN, 2022a).

Apesar do setor de rochas ornamentais no estado ter passado por dificuldades com o

impacto ocasionado pela a pandemia de Covid-19, tendo suas atividades paralisadas por 4 meses e com restrições de exportações para vários países do exterior, o mesmo se manteve aquecido e crescente nos números, a partir do segundo semestre de 2020. Tal fato, foi motivado pelo aumento da taxa de vacinação que possibilitou a retomada do comércio exterior, além disso, a alta da demanda e dos preços das commodities, bem como, a elevação da taxa de câmbio, foram fatores determinantes que influenciaram para o crescimento (IPECE, 2022).

De acordo com o CIN (2022b) através do relatório Setorial em Comex sobre rochas ornamentais no ano de 2022, as exportações de rochas ornamentais referente ao acumulado do ano até o mês de novembro, houve crescimento de 7,3% entre os anos de 2021 e 2022. Dessa forma, foram exportados o equivalente a US\$ 38,6 milhões frente a US\$ 36 milhões no ano anterior batendo um novo recorde no período de janeiro a novembro de 2022.

Além disso, outro fator determinante para o desenvolvimento do setor no estado advém do potencial logístico, no qual, no ano de 2022 prevê-se que o material exportado feche com 60 mil toneladas, enquanto que o porto do Pecém tem a capacidade de movimentar anualmente entre 400 e 600 mil toneladas de rochas ornamentais. Com isso, a atual capacidade do porto torna-se um incentivo para que mineradoras utilizem o canal para escoar a produção para outros países. No entanto, atualmente, um gargalo enfrentado pelo setor é o valor do frete para os Estados Unidos, o qual, tem prejudicado a competitividade dos produtos cearense no mercado internacional (VASCONCELOS, 2022).

## **4 METODOLOGIA**

A metodologia adotada para este trabalho foi desenvolvida em três etapas. Na primeira, foram selecionadas as principais empresas produtoras de rochas ornamentais no estado do Ceará que estão em regime de concessão de lavra, na qual, foram analisadas as participações de mercado dessas empresas por meio dos anuários de produção mineral do estado nos últimos cinco anos, de 2014 a 2018. Na segunda etapa, foi realizada a descrição geográfica dos processos minerários e a análise das áreas de estudo das empresas selecionadas. Na terceira etapa, realizou-se a identificação dos principais materiais de revestimento produzidos e comercializados pelas empresas selecionadas por meio da coleta de dados com as próprias empresas. As etapas mencionadas acima estão representadas no fluxograma das etapas de pesquisa da Figura 8 e serão descritas nos tópicos seguintes.

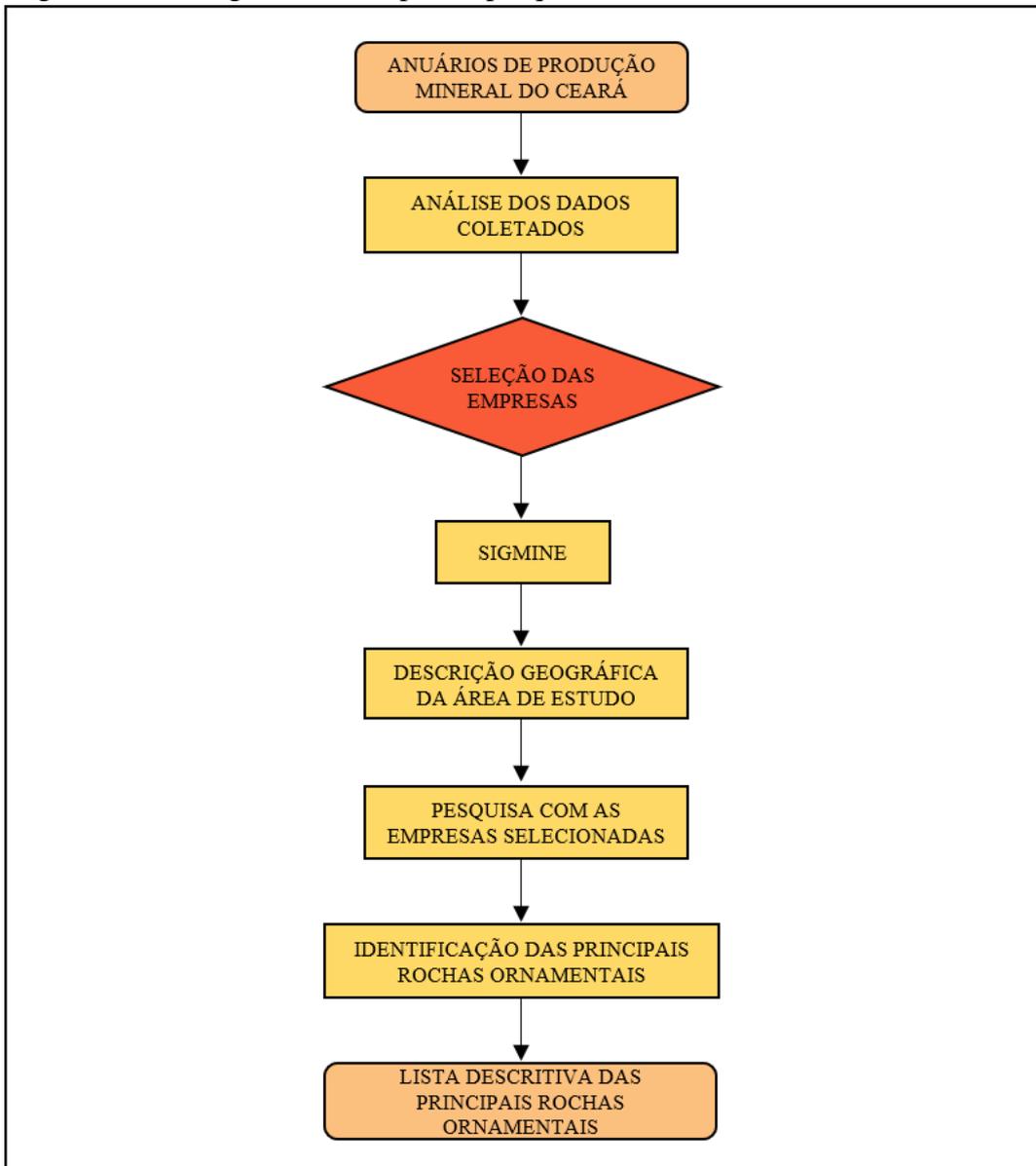
### **4.1 Seleção das empresas produtoras de rochas ornamentais**

Primeiramente, para a seleção das principais empresas produtoras de rochas ornamentais no estado do Ceará, foram utilizados dados disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM) nos últimos cinco anos por meio dos anuários de produção mineral, os quais, são documentos publicados anualmente que reúnem as principais estatísticas do setor mineral das unidades da federação, como: dados de produção, parque produtor, comércio exterior, entre outros. Vale salientar, que a publicação dos anuários enfrenta atrasos e, até o presente momento, a ANM dispôs no sítio eletrônico, a última atualização do anuário de produção mineral relativo ao ano de 2018. À vista disso, os dados coletados foram referentes aos anos de 2014 a 2018.

O critério adotado para a seleção foi baseado na participação percentual das empresas no valor de comercialização da produção mineral do estado. Dessa forma, foram coletados os dados da participação percentual das empresas em relação a toda produção mineral do estado (classe dos materiais metálicos e não-metálicos) em cada ano, assim, realizou-se um média dos dados e selecionou-se as 5 empresas que apresentaram maior percentual de participação.

Por conseguinte, com base no valor em reais (R\$) de toda a produção mineral comercializada no Ceará, para cada ano, foi estimado a parcela individual que cada empresa arrecadou em relação ao montante. Por último, com o resultado da parcela individual de cada empresa, o valor foi diluído, proporcionalmente, apenas a participação que cada empresa registrou na produção de rochas ornamentais do Ceará.

Figura 8 – Fluxograma das etapas de pesquisa



Fonte: Autoria própria

#### 4.2 Localização geográfica das empresas

Para a análise das áreas de estudo foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), o qual, é uma plataforma online disponibilizada pela ANM que permite pesquisar as áreas de processos minerários ativos em todo o território nacional. Primeiramente, foi obtido o arquivo shapefile referente aos processos minerários ativos apenas no estado do Ceará no dia 11 de novembro de 2022. Na sequência, as informações foram processadas no software de sistema de informações geográficas Qgis versão 3.14, sendo possível filtrar às áreas referentes apenas aos processos de rochas ornamentais com uso para revestimentos.

Em seguida, selecionou-se às áreas dos processos minerários de rochas ornamentais

em regime de concessão de lavra das empresas selecionadas. Por último, foi possível identificar a localização geográfica das principais empresas produtoras de rochas ornamentais por municípios e analisar as mesorregiões que possuem maior concentração de áreas.

### **4.3 Identificação das rochas produzidas e comercializadas pelas empresas**

Em um primeiro momento, foi realizado o contato através de e-mail eletrônico disponibilizado nos sites oficiais de cada empresa. O e-mail encaminhado buscou apresentar a importância da pesquisa, bem como, os objetivos a serem alcançados com a realização deste trabalho. Quando esse primeiro contato não foi possível, a segunda alternativa foi contatar os colaboradores dessas empresas, a fim de apresentar a proposta da pesquisa e solicitar a participação das mesmas.

Para tanto, foi enfatizado que o propósito da pesquisa foi apenas apresentar as principais rochas ornamentais do estado do Ceará, portanto, não foi objetivo do trabalho, buscar informações internas do processo produtivo ou comercial de cada empresa.

Posteriormente, com a aceitação de participação na pesquisa, foi encaminhado para as empresas um questionário (Apêndice A), com os seguintes itens: Nome do principal material produzido no Ceará; localização da pedreira (município); descrição geológica da rocha ornamental; fotos da rocha ornamental destacando seu padrão de beleza. Por fim, elaborou-se uma lista descritiva apresentando os dados coletados e as rochas de maior potencial econômico de cada empresa.

## 5 RESULTADOS

Neste tópico são apresentados os resultados do trabalho e a discussão pertinente aos tópicos desenvolvidos durante todas as fases da pesquisa, considerando-se as metodologias e técnicas aplicadas.

### 5.1 Seleção das empresas produtoras de rochas ornamentais

Com a análise dos anuários de produção mineral do Ceará entre os anos de 2014 a 2018, foi possível selecionar as cinco principais empresas produtoras de rochas ornamentais que registraram as maiores participações percentuais em valor de comercialização da produção mineral do estado, sendo essas: Vermont Mineração, Granistone, Vulcano Export, Quartzblue Mineração e Mineração Agreste, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Participação percentual das empresas no valor de comercialização da produção mineral do Ceará entre os anos de 2014 a 2018

Empresas	Participação percentual no valor de comercialização da produção mineral do Ceará por ano					
	2014	2015	2016	2017	2018	Média %
Vermont Mineração	3,49%	7,53%	6,86%	7,91%	10,03%	<b>7,16%</b>
Granistone	2,74%	3,42%	1,35%	1,24%	2,61%	<b>2,27%</b>
Vulcano Export	0,68%	2,18%	1,02%	0,44%	0,59%	<b>0,98%</b>
Quartzblue Mineração	0,22%	0,66%	0,56%	0,84%	1,17%	<b>0,69%</b>
Mineração Agreste	0,33%	0,29%	0,62%	0,88%	1%	<b>0,63%</b>

Fonte: Autoria própria

Dentre as empresas selecionadas, a Vermont Mineração registrou os resultados mais expressivos do ranking, liderando progressivamente em todos os anos, na qual, progrediu de 3,49% em 2014 a 10,03% em 2018. A Granistone também apresentou variações de participação durante o período avaliado, obtendo um aumento de participação máximo no ano de 2015 com 3,42%, e um declínio nos dois anos seguintes, voltando a se reerguer-se no ano de 2018 com 2,61%. As empresas Vulcano Export, Quartzblue Mineração e Mineração Agreste obtiveram resultados mais discretos, ambas, com médias inferiores a 1% na participação do valor de comercialização da produção mineral do Ceará.

A partir dos dados de participação percentual anual das empresas apresentadas na Tabela 1, foi possível estimar os valores em reais (R\$) da parcela individual de cada empresa, como demonstrado na Tabela 2. Para tanto, utilizou-se do valor total da produção mineral comercializada em todos os anos no Ceará, sendo: R\$508.367.406,00 em 2014, R\$558.237.954,00 em 2015, R\$672.742.839,00 em 2016, R\$536.279.925,00 em 2017 e R\$685.434.129,00 em 2018.

Tabela 2 – Participação em R\$ das empresas no valor de comercialização da produção mineral do Ceará entre os anos de 2014 a 2018

Empresas	Participação em R\$ no valor de comercialização da produção mineral do Ceará por ano					
	2014	2015	2016	2017	2018	Média
Vermont Mineração	17,742,022.47	42,035,317.94	46,150,158.76	42,419,742.07	68,749,043.14	<b>43,419,256.87</b>
Granistone	13,929,266.92	19,091,738.03	9,082,028.33	6,649,871.07	17,889,830.77	<b>13,328,547.02</b>
Vulcano Export	3,456,898.36	12,169,587.40	6,861,976.96	2,359,631.67	4,044,061.36	<b>5,778,431.15</b>
Quartzblue Mineração	1,118,408.29	3,684,370.50	3,767,359.90	4,504,751.37	8,019,579.31	<b>4,218,893.87</b>
Mineração Agreste	1,677,612.44	1,618,890.07	4,171,005.60	4,719,263.34	6,854,341.29	<b>3,808,222.55</b>

Fonte: Autoria própria

Com base nos dados da Tabela 2, realizou-se o cálculo que atribuiu esse dado para a participação das empresas apenas ao valor da produção comercializada de rochas ornamentais do Ceará. Dessa forma, é possível visualizar o montante de cada empresa por ano na comercialização de seus materiais como mostrado na Tabela 3 e na Figura 9.

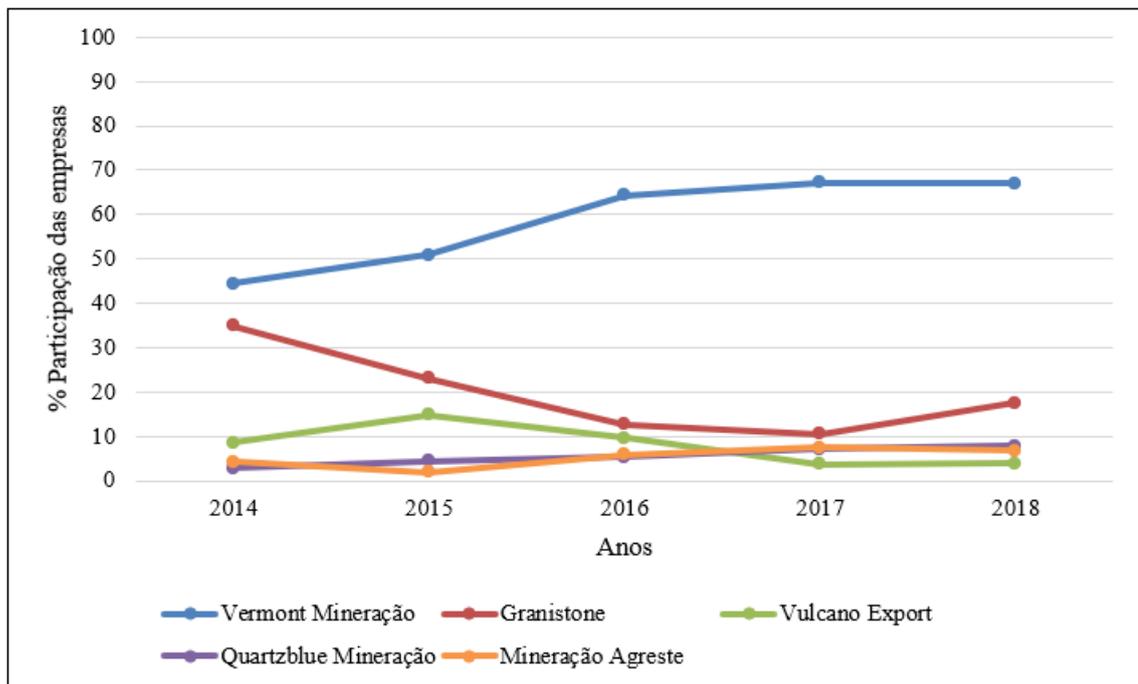
Observou-se que a Vermont Mineração ocupou mais de 50% do mercado de rochas ornamentais no estado do Ceará. Durante o período analisado, a Granistone ganhou notoriedade, registrando uma média anual de aproximadamente 20% do mercado de rochas ornamentais. A empresa Vulcano Export apresentou nos anos de 2014 e 2015, uma parcela significativa do mercado, no entanto, nos anos seguintes houve um decréscimo significativo na participação, passando de 9,57% em 2016 para 3,74% e 3,95% em 2017 e 2018, respectivamente. As empresas Quartzblue Mineração e Mineração Agreste demonstraram um crescimento similar, porém discreto e gradual na participação de produção, que se iniciou no ano de 2016 e prosseguiu até o ano de 2018, registrando uma média de 5,5% e 5,23% da representatividade no setor, respectivamente. Verica-se assim, que essas empresas, passaram a realizar investimentos na cadeia produtiva, em decorrência do aumento da demanda de mercado pelos materiais cearenses.

Tabela 3 – Participação percentual das empresas no valor da produção comercializada de rochas ornamentais do Ceará entre os anos de 2014 a 2018

Ano	Valor da produção comercializada de rochas ornamentais	Empresas				
		Vermont Mineração	Granistone	Vulcano Export	Quartzblue Mineração	Mineração Agreste
2014	R\$39.996.584	44,36%	34,98%	8,64%	2,79%	4,19%
2015	R\$82.479.324	50,96%	23,15%	14,75%	4,47%	1,96%
2016	R\$71.718.102	64,35%	12,66%	9,57%	5,25%	5,82%
2017	R\$63.105.063	67,22%	10,54%	3,74%	7,14%	7,48%
2018	R\$102.463.788	67,10%	17,46%	3,95%	7,83%	6,69%
	<b>Média</b>	<b>58.80%</b>	<b>19.76%</b>	<b>8.13%</b>	<b>5.50%</b>	<b>5.23%</b>

Fonte: Autoria própria

Figura 9 – Evolução das empresas no valor da produção comercializada de rochas ornamentais do Ceará entre os anos de 2014 a 2018



Fonte: Autoria própria

## 5.2 Localização geográfica das empresas

Através da análise das áreas dos processos minerários de rochas ornamentais do estado do Ceará, realizado em novembro de 2022, foi possível identificar 1170 processos com a finalidade de uso para revestimento. Dentre esses, têm-se 52 áreas aptas para disponibilidade,

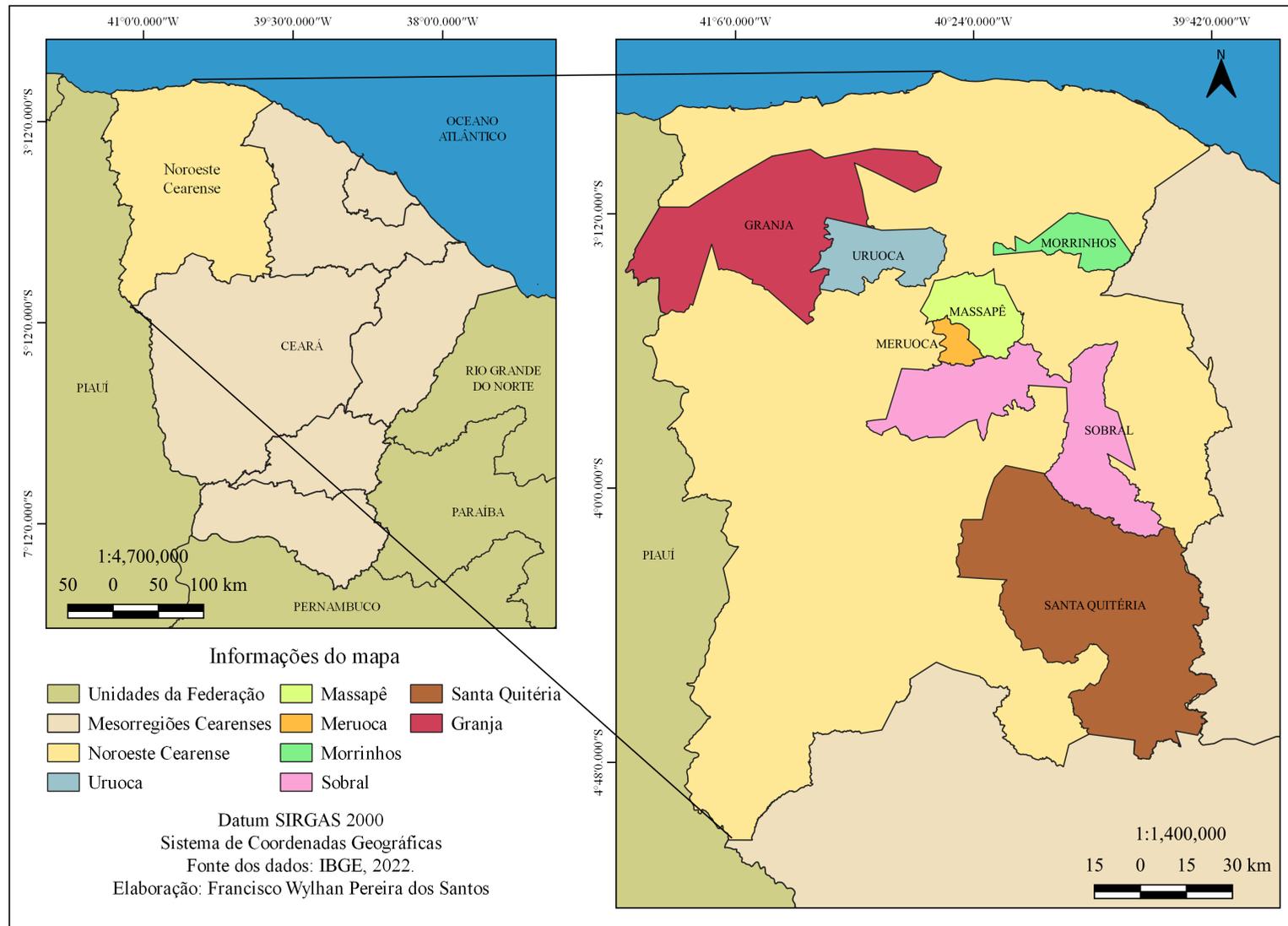
738 processos de autorização de pesquisa, 42 concessões de lavra, 20 direitos de requerer a lavra, 26 áreas em disponibilidade, 2 processos em licenciamento, 126 requerimentos de lavra, 1 requerimento de licenciamento e 163 requerimentos de pesquisa.

As empresas listadas na Tabela 1, possuem 15 áreas que estão em concessão de lavra no estado do Ceará, sendo 3 da Vermont Mineração, 1 da Granistone, 2 da Vulcano Export, 2 da Quartzblue Mineração e 7 da Mineração Agreste. Essas áreas estão distribuídas geograficamente entre as cidade de Aracoiaba, Granja, Massapê, Meruoca, Morrinhos, Santa Quitéria, São Gonçalo do Amarante, Sobral e Uruoca, dentro das mesorregiões Noroeste Cearense (região de maior concentração de pedreiras) (Figura 10) e Norte Cearense (Figura 11).

Com relação a empresa Granistone, de acordo com o jornal O POVO (2019) a mesma passou por uma fusão entre as empresas Granistone e Thor Stone, do Rio de Janeiro, assim, atualmente, passaram a forma a empresa Nissi Rochas, na qual, passará a ser utilizada essa nomenclatura neste trabalho.

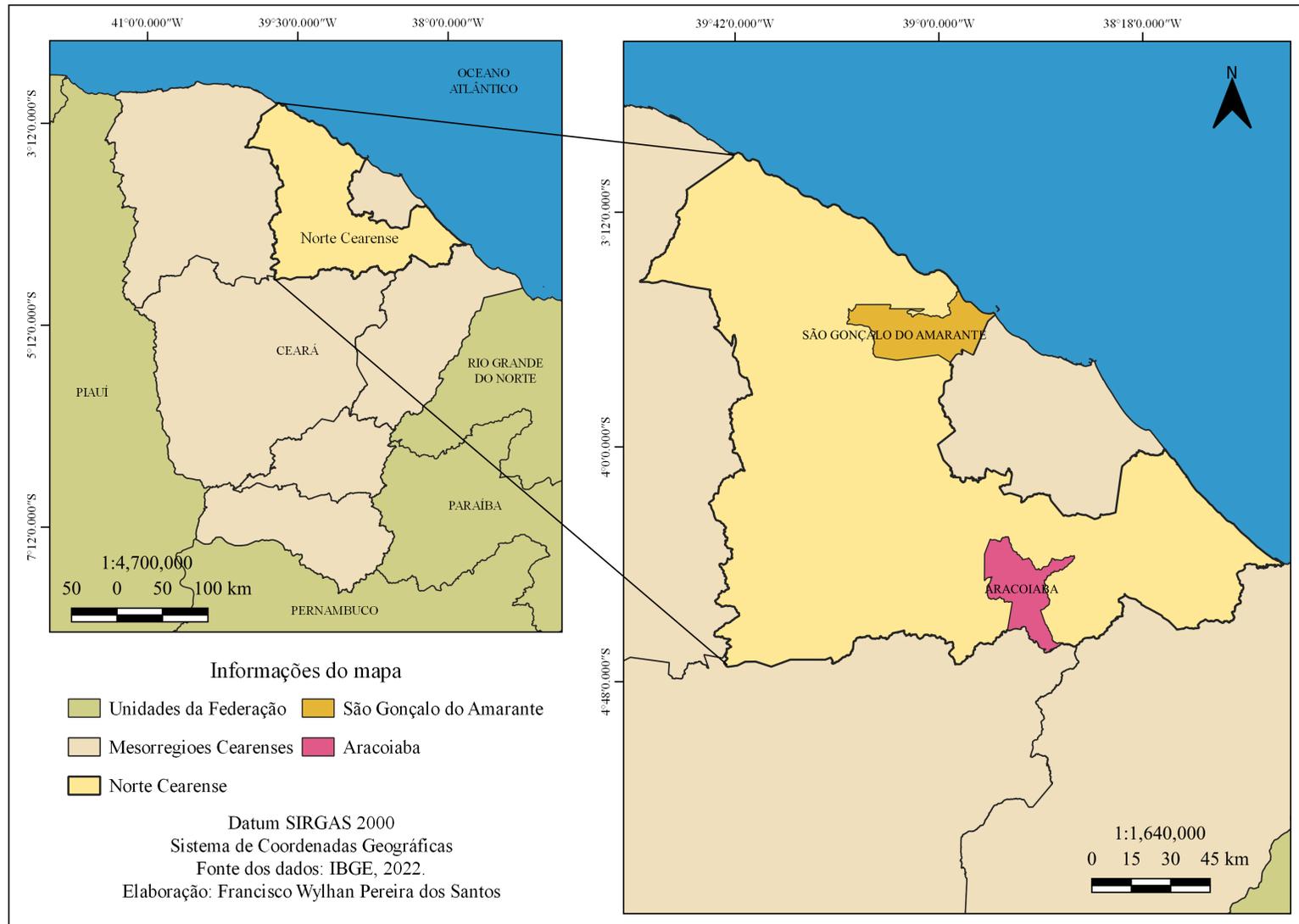
A localização geográfica das áreas em concessão de lavra por empresas produtoras de rochas ornamentais no Ceará, encontram-se nos seguintes municípios: Aracoiaba (Mineração Agreste), Granja (Vulcano Export), Massapê (Vermont Mineração e Mineração Agreste), Meruoca (Mineração Agreste), Morrinhos (Mineração Agreste), Santa Quitéria (Nissi Rochas), São Gonçalo do Amarante (Vermont Mineração e Mineração Agreste), Sobral (Vulcano Export) e Uruoca (Vermont Mineração e Quartzblue). As áreas de cada empresa são mostradas, por municípios das mesorregiões Noroeste Cearense (Figura 12) e Norte Cearense (Figura 13), respectivamente.

Figura 10 – Mapa de localização dos municípios que possuem áreas em concessão de lavra na Mesorregião Noroeste Cearense



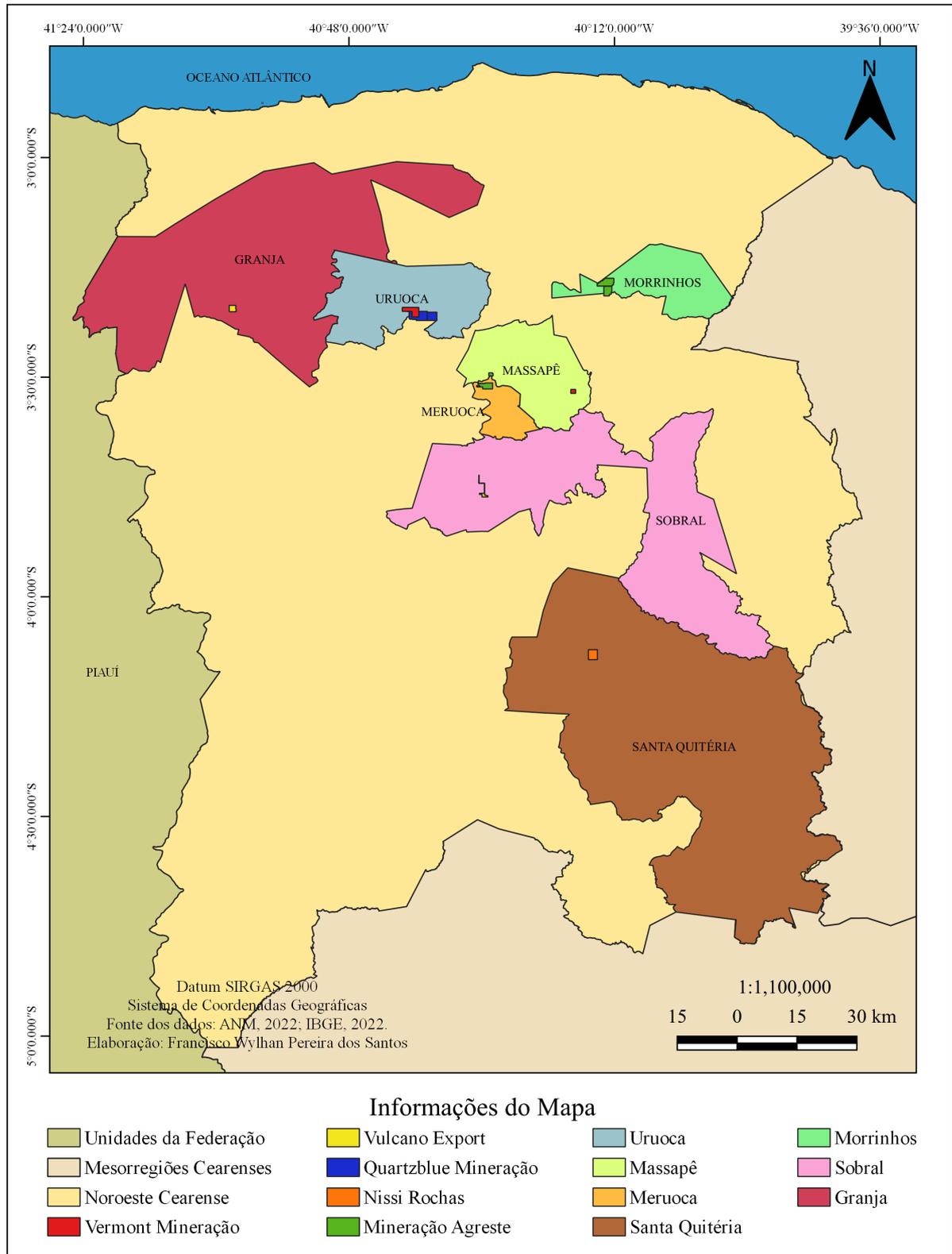
Fonte: Autoria própria

Figura 11 – Mapa de localização dos municípios que possuem áreas em concessão de lavra na Mesorregião Norte Cearense



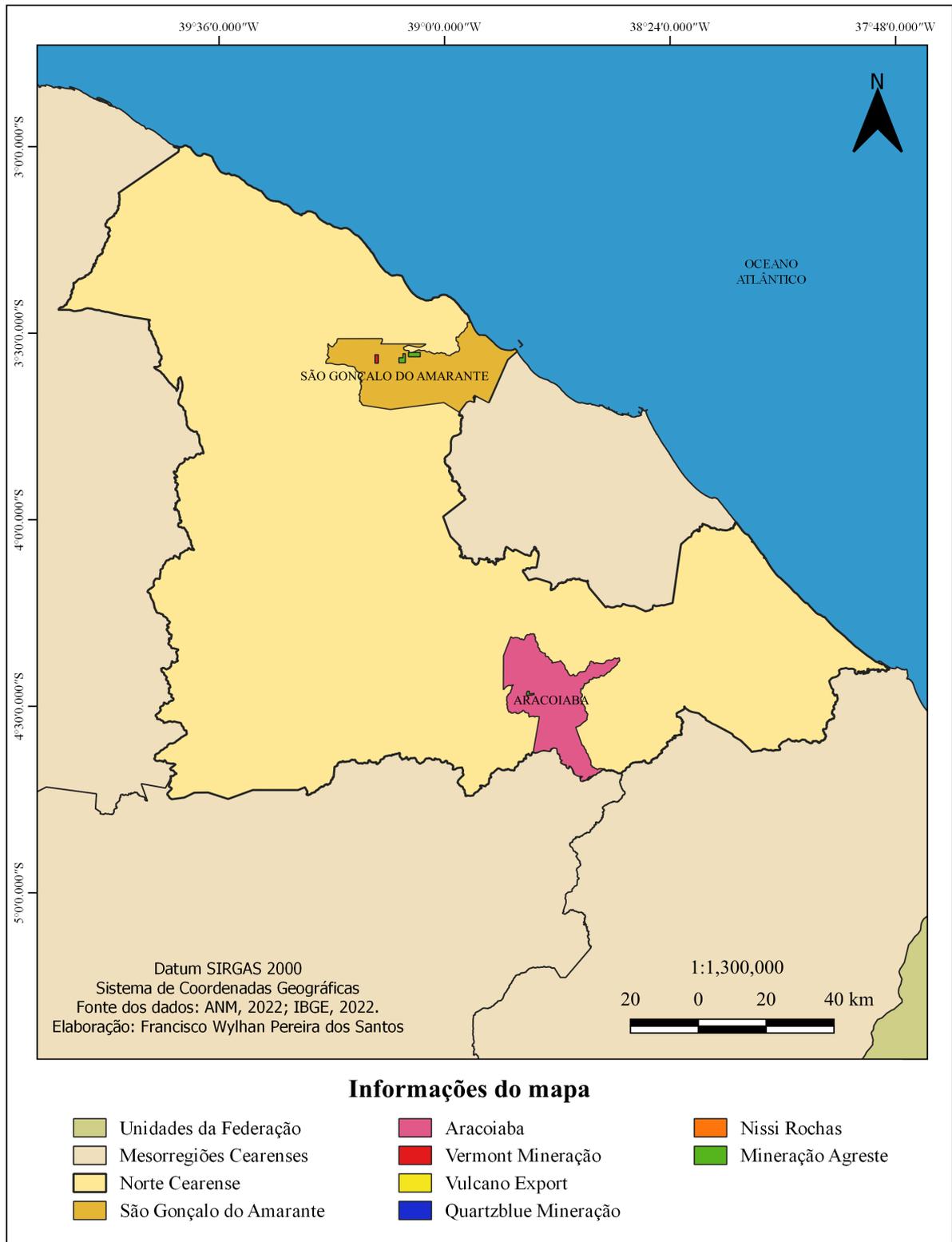
Fonte: Autoria própria

Figura 12 – Mapa de localização das áreas em concessão de lavra na Mesorregião Noroeste Cearense



Fonte: Autoria própria

Figura 13 – Mapa de localização das áreas em concessão de lavra na Mesorregião Norte Cearense



Fonte: Autoria própria

### 5.3 Identificação das rochas produzidas e comercializadas pelas empresas

Com base nos dados coletados através do formulário de pesquisa encaminhado para as empresas apresentadas conforme os dados na Tabela 1, foi possível reunir informações sobre nome comercial, localização da pedreira e a descrição da principal rocha ornamental produzida e comercializada pelas empresas, entre os anos de 2014 a 2018. A seguir listam-se a descrição das principais rochas ornamentais do estado do Ceará.

#### 5.3.1 *Vermont Mineração*

- **Nome:** Taj Mahal
- **Localização:** Uruoca-CE
- **Descrição da rocha:**
  - Formato dos grãos: Cristais apresentam-se relativamente equidimensionais, poligonalizados;
  - Distribuição dos grãos: Homogênea;
  - Orientação das estruturas: Heterogênea;
  - Estado e tipo de alteração dos minerais: Não se observou evidências de alteração na lâmina estudada, exceto pelo preenchimento por sericita de algumas fraturas;
  - Grau de alteração da rocha: Ausente, tratando-se de rocha com alto grau de sanidade;
  - Constituintes minerais: 99% quartzo e 1% sericita;
  - Classificação: Quartzito.

#### 5.3.2 *Nissi rochas*

A empresa não manifestou interesse em participar da pesquisa.

#### 5.3.3 *Vulcano Export*

Apesar da empresa obter áreas em regime de concessão de lavra no Ceará, as mesmas estão paralisadas. Além disso, a empresa também passa por reformulação interna, o que tornou inviável a participação na pesquisa.

Figura 14 – Taj Mahal



Fonte: Vermont Mineração

Figura 15 – Pátio de blocos Taj Mahal



Fonte: Vermont Mineração

### 5.3.4 *Quartzblue* Mineração

- **Nome:** Perla Venata
- **Localização:** Uruoca-CE
- **Descrição da rocha:**
  - Cor: Branco-amarelado pálido;
  - Granulação: Média-fina a grossa;
  - Distribuição dos grãos: Homogênea;
  - Orientação das estruturas: Maciça, sem orientação;
  - Fraturas, cavidades ou poros: Médio grau de fraturamento preenchida por material fino;
  - Grau de alteração da rocha: Praticamente ausente
  - Constituintes minerais: 99% quartzo e 1% sericita;
  - Classificação: Quartzito.

Figura 16 – Perla Venata



Fonte: Quartzblue Mineração

Figura 17 – Bloco Perla Venata



Fonte: Quartzblue Mineração

### 5.3.5 *Mineração Agreste*

- **Nome:** Perla Santana
- **Localização:** Morrinhos-CE
- **Descrição da rocha:**
  - Cor: Branco tendendo a cinza;
  - Granulação: Média a fina;
  - Tamanho relativo do cristais: Porfirítica a fanerítica;
  - Grau de cristalinidade: Holocristalina;
  - Textura e estrutura: Granuloblástica com veios de sericita e quartzo remobilizado com presença de sillimanita;
  - Constituintes minerais: 94% quartzo, 4% sericita, 1% sillimanita e 1% opaco;
  - Classificação: Sillimanita Sericita Quartzito.

Figura 18 – Perla Santana



Fonte: Mineração Agreste

Figura 19 – Pedreira Perla Santana



Fonte: Mineração Agreste

## 6 CONCLUSÃO

Atualmente, o Ceará destaca-se como um dos principais polos de lavra de rochas ornamentais do Brasil. Diante disso, por meio da análise dos dados coletados nos anuários de produção mineral do estado, entre os anos de 2014 a 2018, verificou-se que as cinco principais empresas produtoras de rochas ornamentais foram a Vermont Mineração, Granistone, Vulcano Export, Quartzblue Mineração e Mineração Agreste.

A Vermont Mineração apresentou a maior participação no valor de comercialização da produção mineral do estado, com uma média entre os anos avaliados de 7,16%, ademais, ela ocupa mais de 50% do mercado de rochas ornamentais no Ceará. A Granistone apesar de apresentar variações na participação do valor comercializado entre os anos de 2014 a 2018, representou aproximadamente 20% do mercado, além disso, em parceria com a Thor Stone passaram a ser Nissi Rochas no ano de 2019. A Vulcano Export embora tenha progredido de 0,68% em 2014 para 2,18% em 2015, obteve um declínio nos anos seguintes, chegando a 0,59% em 2018, participação menor do que a inicial, fechando com uma parcela de 8,13% do mercado de rochas. As empresas Quartzblue Mineração e Mineração Agreste obtiveram participações discretas, porém, gradativas entre os anos analisados, resgitando uma média de 5,5% e 5,23% da representatividade no setor, respectivamente.

A partir das informações coletadas por meio do SIGMINE foi possível identificar 15 áreas em concessão de lavra das empresas selecionadas, distribuídas entre nove municípios cearenses. A Vermont Mineração atua nos municípios de Massapê, São Gonçalo do Amarante e Uruoca; a Granistone (Nissi Rochas) limita-se ao município de Santa Quitéria; a Vulcano Export possui áreas em Granja e Sobral, porém estão paralisadas atualmente; a Quartzblue Mineração possui pedreira em Uruoca; e a Mineração Agreste está presente nas cidades de Aracoiaba, Massapê, Meruoca, Morrinhos e São Gonçalo do Amarante. Observou-se que a maior concentração de pedreiras localizam-se na mesorregião Noroeste Cearense com 11 áreas, enquanto a mesorregião Norte Cearense possui apenas 4.

As principais rochas ornamentais produzidas e comercializadas no estado do Ceará são o Taj Mahal, quartzito lavrado pela Vermont Mineração no município de Uruoca; o Perla Venata, também um quartzito, o qual é extraído pela Quartzblue Mineração no município de Uruoca; o Perla Santana, rocha classificada como sillimanita sericita quartzito, é produzida pela Mineração Agreste no município de Morrinhos. Com relação as rochas ornamentais das empresas Nissi Rochas e Vulcano Export não foi possível realizar a coleta de dados.

Apesar dos resultados demonstrarem que o Ceará apresenta um grande potencial geológico e mercadológico para rochas ornamentais, sobretudo, quartzíticas, isso denota uma tendência de mercado, a qual, na última década, há uma forte demanda pelos materiais que apresentam as características apresentadas neste trabalho. Estudos envolvendo mais empresas seria interessante como forma de obter resultados com um nível de abrangência maior.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. R. A. Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas comerciais no espírito santo: rochas ornamentais. **Instituto Euvaldo Lodi-Regional do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim/ES: IEL**, 2013. Disponível em: <<https://www.sindirochas.com/arquivos/manual-rochas.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. : Rochas para revestimentos de edificações. Rio de Janeiro, 2013. Acesso em: 21 abr. 2022.
- BRANDÃO, R. d. L.; FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza-CE: [s.n.], 2014. CPRM. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/16726>>. Acesso em: 05 mai. 2022.
- CENTROROCHAS. **Informativo mensal: Exportações de rochas ornamentais**. 2022. Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais (CENTROROCHAS). Disponível em: <<https://www.sindirochas.com/downloads/relatorios/relatorio-exportacao-dezembro-2021.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2022.
- CHIODI FILHO, C. **Tipologia das Rochas Ornamentais**. 2018. Disponível em: <[https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2018/06/SobreRochas/Tipologia\\_das\\_Rochas\\_Ornamentais.pdf](https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2018/06/SobreRochas/Tipologia_das_Rochas_Ornamentais.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- CHIODI FILHO, C. **O Desempenho Brasileiro no Setor de Rochas Ornamentais**. Brasília-DF: [s.n.], 2021. ABIROCHAS. Disponível em: <[https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2022/01/Informe-02\\_2021-Desempenho-do-Setor-v3-1.pdf](https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2022/01/Informe-02_2021-Desempenho-do-Setor-v3-1.pdf)>. Acesso em: 15 mai. 2022.
- CHIODI FILHO, C. **Produção Brasileira de Lavra**. 2021. Disponível em: <<https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2022/01/Producao-Brasileira-Lavra-2021.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2022.
- CHIODI FILHO, C.; CHIODI, D. K. **Relatório Técnico 33: Perfil das rochas ornamentais e de revestimentos**. [S.l.], 2009. Disponível em: <[http://antigo.mme.gov.br/documents/36108/448620/P23\\_RT33\\_Perfil\\_de\\_Rochas\\_Ornamentais\\_e\\_de\\_Revestimento.pdf/e868606d-e24c-c86c-2742-c956a1f0f3c0?version=1.0](http://antigo.mme.gov.br/documents/36108/448620/P23_RT33_Perfil_de_Rochas_Ornamentais_e_de_Revestimento.pdf/e868606d-e24c-c86c-2742-c956a1f0f3c0?version=1.0)>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- CHIODI FILHO, C.; CHIODI, D. K. **As rochas ornamentais de revestimentos**. 2019. Disponível em: <<http://cms.academiadasrochas.com.br/wp-content/uploads/2019/05/5cdd4164ce7d7.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2022.
- CIN. **Setorial em Comex Rochas Ornamentais Edição: Anual 2021**. 2022. Centro Internacionais de Negócios do Ceará (CIN). Acesso em: 27 mai. 2022.
- CIN. **Setorial em Comex Rochas Ornamentais Edição: Novembro/2022**. 2022. Centro Internacionais de Negócios do Ceará (CIN). Acesso em: 12 dez. 2022.
- COIMBRA FILHO, C. G. **Relação entre processo de corte e qualidade de superfícies serradas de granitos ornamentais**. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-07122006-082849/en.php>>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- COSTA, A. G. **Rochas Ornamentais**. 2018. Disponível em: <<http://recursomineralmg.codemge.com.br/wp-content/uploads/2018/10/RochasOrnamentais.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2022.

CPRM. **DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE SOBRAL**. 1998. Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará. Disponível em: <[https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/16701/1/Rel\\_Sobral.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/16701/1/Rel_Sobral.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2022.

FERNANDES, T. W. G. **Diagnóstico da cadeia produtiva de rochas ornamentais e de revestimento do Estado do Ceará: mineração, serrarias, marmorarias e desafios do setor**. 2004, 121f. Dissertação (Mestrado) — Dissertação (Mestrado em Geociências), 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92872>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

FRASCÁ, M. H. B. d. O. Tipos de rochas ornamentais e características tecnológicas. In: **Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento**. CETEM/MCTI, 2013. cap. 2, p. 43–98. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1960>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

IPECE. **Ipece Informe**. Fortaleza-CE: [s.n.], 2022. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Disponível em: <[https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2022/02/ipece\\_informe\\_208\\_28fev2022.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2022/02/ipece_informe_208_28fev2022.pdf)>. Acesso em: 27 mai. 2022.

O POVO. **Made In Ceará**. 2019. Disponível em: <<https://especiais.opovo.com.br/madeinceara/>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. Calcário e dolomito. In: **Rochas e minerais industriais**. 2. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. cap. 16, p. 363–388. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/522>>. Acesso em: 29 abr. 2022.

SOUSA, J. F.; VIDAL, F. W. H. Rochas carbonáticas. In: **Rochas e minerais industriais do estado do Ceará**. [S.l.]: CETEM/UECE/DNPM/FUNCAP/SENAI, 2005. cap. 6, p. 49–66. Acesso em: 25 abr. 2022.

VASCONCELOS, H. **Exportação de rochas ornamentais pode crescer até 10 vezes com logística no Porto do Pecém**. 2022. Diário do Nordeste. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/exportacao-de-rochas-ornamentais-pode-crescer-ate-10-vezes-com-logistica-no-porto-do-pecem-1.3299409>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

VIDAL, F. W. H.; AZEVEDO, H. C. A. d.; CASTRO, N. F. *et al.* **Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento**. CETEM/MCTI, 2013. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1960>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

VIDAL, F. W. H.; SALES, F. A. C. B.; SOUSA, J. F. d.; MATTOS, I. C. Rochas ornamentais e de revestimento. In: **Rochas e minerais industriais do estado do Ceará**. Fortaleza-CE: CETEM/UECE/DNPM/FUNCAP/SENAI, 2005. cap. 5, p. 25–48. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/495/1/livro-rochas-minerais-ceara.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2022.

## **APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA A COLETA DAS INFORMAÇÕES DAS PRINCIPAIS ROCHAS ORNAMENTAIS PRODUZIDAS NO ESTADO DO CEARÁ**

O presente documento trata-se de uma pesquisa acadêmica para a elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). A proposta da pesquisa é realizar uma análise das principais rochas ornamentais produzidas no estado do Ceará, para que seja possível utilizar os dados como base para a elaboração de estudos, projetos e planos de ação que contribuam para o desenvolvimento do setor de rochas ornamentais. A pesquisa busca apenas realizar uma breve descrição geológica da principal rocha ornamental produzida pela empresa no Ceará e, apresentar imagens do padrão de beleza deste material, para assim, destacar o potencial da empresa no setor de produção de rochas ornamentais. Quaisquer dúvidas, estarei à disposição.

1. Nome da empresa:
2. Nome do principal material produzido no Ceará:
3. Localização da pedreira (município):
4. Descrição da rocha ornamental:
5. Anexe fotos da rocha ornamental demonstrando o seu padrão de beleza: