

ÍNDICE

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1- GENERALIDADE.....	1
1.1- Introdução.....	1
1.2- Motivação.....	1
1.3- Justificação do tema.....	1
1.4- Problema.....	2
1.5- Objectivos.....	2
1.5.1- Objectivo geral.....	2
1.5.2- Objectivos específicos.....	2
1.6- Hipóteses.....	2
1.7- Metodologia de pesquisa.....	2
1.8- Estrutura do trabalho.....	3
2- ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
2.1- Histórico das Rochas Ornamentais.....	4
2.2- Características das Rochas.....	4
2.3- Tipos de Rochas Ornamentais.....	6
2.3.1- Mármore.....	6
2.3.2- Granitos.....	7
2.4- Caracterização do sector de Rochas Ornamentais em Angola.....	8
2.5- Produtos extraídos.....	16
2.5.1- Organização da produção.....	16
2.5.2- Extracção.....	17

2.5.3- Transformação.....	19
2.6- Produção mundial das Rochas Ornamentais	21
2.7- Destino das produções de Rochas Ornamentais	24
2.8- Principais destinos de Rochas Ornamentais em Angola	27
2.9- Análise da logística de Rochas Ornamentais em Angola.....	29
2.9.1- Transporte marítimo	30
2.9.2- Rede portuária.....	31
2.9.3- Transporte rodoviário	32
2.9.4- Transporte ferroviário	33
2.10- Rede de abastecimento de energia eléctrica e de água.....	34
2.11- Redes de comunicações móveis e de dados	34
2.12- Guião Para a Exportação De Rochas Ornamentais (Bloco de Granito).....	34
2.13- Custos envolvidos na exportação e na produção.....	36
2.16.1- Custos fixos	36
2.16.2- Custos variáveis	38
3- ESTUDO DE CASO	39
3.1- Localização da pedreira Metarochas	39
3.2- Vias de acesso à pedreira Metarochas.....	40
3.3- Condições climáticas.....	41
3.4- Economia da região.....	41
3.5- Relevo	41
3.6- Flora e Fauna.....	41
3.7- Rede hidrográfica	42
3.8- Caracterização geológica da região.....	42
3.9- Caracterização da pedreira Metarochas.....	43
3.10- Processo de funcionamento da pedreira Metarochas	43
3.11- Equipamentos usados na pedreira para a extracção de blocos	44

3.12- Equipamentos para a remoção de terra	44
3.12.1- Equipamentos para extracção de rochas.....	44
3.12.2- Equipamentos auxiliares	44
3.13- Plano de lavra usado na Pedreira	45
3.14- Procedimentos de extracção da Rocha.....	45
3.15- Procedimentos após o corte da Rocha.....	47
3.16- Medições dos blocos	49
3.17- Preparação dos blocos para comercialização	50
3.18- Principais destinos dos blocos extraídos na Pedreira Metarochas	52
Principais consumidores internos	52
Principais consumidores externos	52
3.19- Localização da fábrica Somat	52
3.19.1- Para transformação de Rochas Ornamentais a empresa Somat usa as Seguintes máquinas.	52
3.19.2- Equipamentos auxiliares usados na empresa Somat	53
3.20- Etapas de beneficiamento.....	53
3.20.1- Etapa de serragem	53
3.20.2- Etapa de polimento de granito.....	53
3.20.3- Etapa de polimento do mármore	54
3.20.4- Etapa de acabamento.....	55
3.21- Principais fornecedores de matéria-prima a fábrica Somat.....	56
3.22- Principais inconveniente	56
3.23- Produtos transformados na fábrica Somat e os principais consumidores	56
3.24- Taxa e emolumentos da empresa Somat	56
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1- Custo de Produção.....	58
4.2- Custos Fixos	60

4.3- Gasto do pessoal	61
4.4- Custos variáveis.....	62
4.4.1- Custo com combustíveis (Cc)	62
4.4.2- Custos com lubrificante e massa consistente.....	62
4.4.3- Cálculo do rendimento horário	63
4.4.4- Cálculo do custo operacional total.....	64
4.4.5- Cálculo do consumo de fio diamantado.....	65
4.4.6- Cálculo do custo de produção total.....	65
4.5- Cálculo do custo de transformação	65
4.5.1- Parâmetros para o cálculo de transformação.....	65
4.5.2- Custos Fixos na Transformação	67
4.6.3- Custos Variáveis de Transformação.....	68
4.6- Cálculo do custo de exportação	68
4.6.1- Custos Com Transporte De Blocos Da Boca Da Pedreira Para O Parque Da Arimba. .	69
4.6.2- custo do transporte dos blocos do parque da arimba para o terminal do porto do Namibe.....	69
4.6.3- Estadia dos blocos no terminal da Sogester do Porto do Namibe.....	69
4.6.4- Tratamento de Guia de Exportação.....	70
4.7- Gráfico comparativo entre Transportação e Exportação	70
4.8- Pontos fortes detectados no sector.....	70
4.9- Impacto Ambiental	74
4.10- Combustíveis e Lubrificantes.....	74
4.11- Efluentes Líquidos	74
4.12- Emissões para a Atmosfera	75
4.13- Escombreyras	76
5- CONCLUSÕES	77
5.1- Recomendações.....	78

6- FONTES BIBLIOGRÁFICA	79
ANEXOS.....	80

ÍNDICES DE TABELAS

Tabela 2.1: Descrição de empresas angolanas de extracção e transformação (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).	9
Tabela 2.2: Produção Nacional de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	10
Tabela 2.3: Empresas Extractivas de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	13
Tabela 2.4: Indústrias transformadoras de Rochas Ornamentais (Fonte: GEPE do Ministério da Indústria).....	14
Tabela 2.5: Produção das Empresas Extractivas (m ³) de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	15
Tabela 2.6: Produção Mundial de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais	21
Tabela 2.7: Produção Mundialde Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	22
Tabela 2.8: Distribuição do consumo sectorial de Rochas (Fonte: Montanni, C. (2005) “Stone 2005 - World Marketing Handbook”)	24
Tabela 2.9: Destino das Exportações de Granito de Angola (Fonte: M INTRANS - Conselho Nacional de Carregadores).	28
Tabela 2.10: Destino das Exportações de Granito de Angola (Fonte: MINTRANS - Conselho Nacional de Carregadores)	28
Tabela 2.11: Ranking de Destino das Exportações de Granito de Angola (Fonte: M INTRANS - Conselho Nacional de Carregadores).	29
Tabela 3.1: Coordenadas da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas, 2021)	39
Tabela 3.2: Limites fronteiriços do projecto mineiro da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas, 2021).	39
Tabela 3.3: Equipamentos usados na pedreira, Metarochas (Fonte: pedreira Metarochas)	44
Tabela 3.4: Dimensões dos blocos extraídos na pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas).....	49
Tabela 3.5: Dimensões dos blocos comerciais (Fonte – Metarochas).....	50
Tabela 3.6: Tabela de produção durante ano de 2020 (Fonte: Metarochas).....	51
Tabela 3.7: Produção mensal da Somat (Fonte: Somat).....	57
Tabela 4.1: Características da máquina de fio diamantado (Fonte: Metarochas).....	58
Tabela 4.2: Características da sonda de perfuração (Fonte: Metarochas)	59

Tabela 4.3: Característica da talhada (Fonte: Metarochas).	59
Tabela 4.4: Perfurações da broca (Fonte: Metarochas).	60
Tabela 4.5: Dos encargos sociais da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas).....	61
Tabela 4.6: Resultados de operações por horas efectivas das máquinas (Fonte: Metarochas, 2020).	63
Tabela 4.7: Parametros do rendimento horário (Fonte: Metarochas, 2020).	64
Tabela 4.8: Valores de custos operacionais totais em horas efectivas (Fonte: Metarochas). ...	64
Tabela 4.9: Características da máquina de corte de blocos ou serragem (Fonte: Somat)	66
Tabela 4.10: Características do bloco primário a ser serrado (Fonte: Somat).....	66
Tabela 4.11: Tempo de polimento da chapa (Fonte: Somat).....	67
Tabela 4.12: Custos fixos (Fonte: Somat).	67
Tabela 4.13: De custos variáveis (Fonte: Somat).	68
Tabela 4.14: Caracterização do Camião volvo.	69
Tabela 4.15: Custos fixos de transporte.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2. 1: Produção anual de rochas ornamentais em m3 (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	9
Gráfico 2. 2: Produção Anual de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	11
Gráfico 2. 3: Resultados Operacionais no Mercado Interno (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	11
Gráfico 2. 4: Ranking % das empresas de extracção nacional de rochas ornamental (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).....	16
Gráfico 2. 5: Peso relativo dos principais países na produção mundial de rochas ornamentais em 2014 (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo, 2017).	23
Gráfico 2. 6: Distribuição do consumo sectorial de Rochas (Fonte: Montanni, C. (2005) “Stone 2005 - World Marketing Handbook”).	25
Gráfico 3.1: Evolução da produção - ano 2020 (Fonte: Metarochas).....	51
Gráfico 3.2: Produção mensal da empresa Somat.....	57
Gráfico 4.1: Comparação entre transformação e exportação.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Mármore da pedreira angolana Rokafric (Fonte: Marfilpe, 2014).....	7
Figura 2.2: Granito negro da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas).	8
Figura 2.3: Organização da produção (Fonte: O Autor).....	25
Figura 2.4: Diagrama das operações para extracção de Blocos primários (Fonte: O Autor)....	25
Figura 2.5: Principais fase de produção (Fonte: O autor).....	27
Figura 2.6: Revestimento do Museu da Moeda, Marginal de Luanda (Fonte: O autor).	4
Figura 2.7: Revestimento com cubos de granitos da ilha de, Luanda (Fonte: O autor).	4
Figura 2.8: Revestimento em granito, de campas no cemitério da Santana (Fonte: O autor). ...	5
Figura 2.9: Contetor de armazenamento de rochas. (Fonte: Gomes C., 2019).	8
Figura 2.10: Stone 2005 - World Marketing Handbook” (Fonte: Montani C., 2005).....	10
Figura 2.11: Vias de acesso às pedreiras (Fonte: O autor).	11
Figura 3.1: Croquis de localização da Pedreira da Metarochas (Fonte: Metarochas).	18
Figura 3.2: Via de acesso à pedreira (Fonte: O autor).....	18
Figura 3.3: Fauna da região (Fonte: O autor).	20
Figura 3.4: Carta de ocorrência de Garbo- Anortositos na região (Fonte: Ministério dos recursos minerais e Petróleo).....	21
Figura 3.5: Plano de lavra da Pedreira Metarochas (Fonte: O autor).....	23
Figura 3.6: Engenheiro de Minas fazendo projecções para abertura do canal (Fonte: O autor).24	
Figura 3.7: Máquinas de fio diamantado (Fontee: O autor).	25
Figura 3.8: Banqueador por cima da massa em talhada (Fonte: O autor).	25
Figura 3.9: Furos feita na massa em talhada com banqueador (Fonte: O autor).....	26
Figura 3.10: Técnico introduzindo cunhas malhadoras nos furos (Fonte: O autor).....	26
Figura 3.11: Criação de pressão com o martelo pneumático (Fonte: O autor).....	26
Figura 3.12: Operários lavando a massa em talhada (fatia) (Fonte: O autor).	27
Figura 3.13: Esquadrejamento (Fonte: O autor).....	27
Figura 3.14: Dimensão do bloco extraído na pedreira para comercialização (Fonte: O autor).	28
Figura 3.15: Chapas serradas (Fonte: O autor).....	32
Figura 3.16: Calços usados para o polimentode granito (Fonte: O autor).....	33
Figura 3.17: Máquina de polimento manual (Fonte: O autor).....	34
Figura 3.18: Discos para acabamento (para granito em cima e para mármore embaixo).(Fonte: O autor).....	34

Figura 4.1: Esquema de desmonte talhada (Fonte: O autor).	37
Figura 4.2: Mapa da República de Angola (Fonte: Riquezas Minerais de Angola, J.A. da Cunha Gouveia, Pedro C. de Moncada).	50
Figura 4.3: Mapa Geológico da Província do Namibe (Fonte: Riquezas Minerais de Angola, J.A. da Cunha Gouveia, Pedro C. de Moncada).	51
Figura 4.4: Mapa Geológico da província da Huíla (Fonte: Riquezas Minerais de Angola, J.A. da Cunha Gouveia, Pedro C. de Moncada).	52
Figura 4.5: Armazenamento de óleos usados (Fonte: O autor).	53
Figura 4.6: Descarte de efluentes pluviais provenientes da pedreira (Fonte: O autor).	54
Figura 4.7: Avaliação do ambiente sonoro, Parque de desperdícios II (à esquerda) Pedreira Sul (à direita) (Fonte: Pedreira Metarochas).	54
Figura 4.8: Descarte de Blocos rejeitados (Fonte: O autor).	55

DEDICATÓRIA

Dedico,

Aos meus pais, por tudo que eles fizeram e
continuam a fazer por mim até hoje, para
ser um homem bom e honrado na sociedade.

AGRADECIMENTOS

Este espaço é dedicado a todos aqueles que deram o seu contributo para que esta dissertação fosse realizada. A todos, deixo os mais sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador Augusto Paulino Almeida Neto, pelos conhecimentos transmitidos e apoio constante;

À empresa Metarochas, na pessoa do Engenheiro Miguel Paulino de Almeida, pelo estágio concedido para conciliar a teoria com a prática e que permitiu a realização desta Monografia;

À empresa Somat, na pessoa do Engenheiro Joaquim, pelo estágio concedido para conciliar a teoria com a prática na indústria de transformação de rochas e que permitiu a realização desta Monografia;

Aos Engenheiros da empresa Metarochas, na pessoa do Engenheiro Miguel Paulino de Almeida e Engenheiro Osvaldo Fernando da Silva pela co-orientação e pelos conhecimentos transmitidos e ao Geólogo Amarildo Ukuma, Sr Artur Domingos Muatanga e Jesus Inácio pelo apoio prestado;

Aos Professores do Departamento de Minas, da faculdade de Engenharia (Unversidade Agostinho Neto), pela amizade e ensinamentos demonstrados ao longo do percurso académico;

Aos meus pais pelo apoio e carinho dado em todos os momentos, fossem eles bons ou maus, agradeço também por todo esforço e dedicação para me formar como um bom homem através de diversos aspectos, principalmente através da educação;

Aos meus irmãos, colegas e amigos e em especial o Eng.º Jelson João, que me incentivaram durante a realização desse trabalho.

RESUMO

O projecto em causa tem como tema central, a abordagem de duas opções que há muito têm vindo a preocupar o sector de rochas ornamentais em Angola e que volta e meia, acaba por serem colocadas à mesa dos decisores no sector da mineração em Angola.

Na produção de blocos de rochas ornamentais, uma actividade que remonta há varios anos, qual deveria ser a opção prioritária quer para as empresas de extracção, quer para o Governo: Exportar ou Transformar?

As empresas detentoras de concessão nessa área, produzem blocos de granitos e mármorees utilizando os mais diversos equipamentos numa combinação que permite a obtenção de blocos.

A maior parte da produção obtida, é transportada em camiões e comboio até ao porto comercial do Namibe, de onde é exportada para Europa e Ásia.

A empresa que foi alvo deste estudo tem como principais clientes para os blocos de 1ª qualidade, empresas transformadoras europeias e asiáticas e algumas empresas transformadoras nacionais. Quanto aos blocos de 2ª e 3ª qualidade a maior parte é consumida pelo mercado nacional, onde empresas locais, transformam tais blocos em produtos acabados como: chapas, ladrilhos etc.

Para o estudo, concentramo-nos em duas empresas em particular, a **Metarochas** e a **Somat**, cujas informações que nos foram gentilmente disponibilizadas, serviram para a elaboração deste projecto.

Palavras chaves: Rochas ornamentais, exportação e transformação.

ABSTRACT

This project has as its central theme, the approach of two options that have been an issue within the dimension stones sector in Angola for a long time and that every now and then end up being discussed by the decision-makers in the mining sector in Angola. In the production of ornamental stone blocks, an activity that dates back several years, what should be the priority for both extraction companies and the government: Export or Transform?

The companies holding concessions in this area produce blocks of granite and marble using the most diverse equipment in a combination that allows them to obtain blocks. Most of the blocks are transported by truck and train to the commercial port of Namibe, from where are exported to Europe and Asia.

The company that was the target of this study has as its main customers for the 1st quality blocks, European and Asian manufacturing companies and some national manufacturing companies. As for the 2nd and 3rd quality blocks, most are consumed by the national market, where local companies transform such blocks into finished products such as: sheets, tiles etc. The study was focused on two companies in particular Metarochas and Somat, whose information was kindly made available to me, were used to prepare this project.

Keyword: rock ornamental, exportation and transformation.

1- GENERALIDADE

1.1- Introdução

O presente trabalho, tem como objecto de estudo as Rochas Ornamentais em Angola, com particular interesse na abordagem da exportação ou transformação das mesmas. Tudo começa com uma rocha de origem natural que uma vez extraída e trabalhada se torna numa obra exclusiva e digna de contemplação durante longos anos.

Segundo Neide Barroso da Costa, 2018, a história da humanidade regista as rochas como matéria prima no fabrico de instrumentos domésticos, armas de caça e de defesa, além de abrigo em forma de cavernas. No mundo contemporâneo são usadas na construção civil, fabrico de pré-moldados, como manilhas e cubos, pavimentação de ruas e no revestimento de construções, dando-lhes uma função ornamental.

O sector das Rochas Ornamentais ou Pedras Naturais tem características típicas de uma indústria tradicional, processadora de recursos naturais, aplicando pouca tecnologia. O termo “Rochas Ornamentais” aplica-se aos materiais rochosos usados em revestimentos e decoração. Os mais importantes são aqueles possíveis de polimento, nomeadamente os mármore e granitos. Estes dois grupos ocupam 90% de toda a produção mundial. Os outros tipos são as ardósias, quartzitos, gnaises, pedra sabão, serpentinitos, basaltos e conglomerados naturais.

1.2- Motivação

A motivação para a elaboração do presente trabalho é o de analisar as razões que estarão na base, de termos uma boa parte das empresas que extraem blocos de rochas ornamentais, optando por exportá-los em detrimento ou deixando para um plano secundário a opção de transformá-los internamente e proceder a exportação de materiais já transformados.

1.3- Justificação do tema

O tema selecionado, é pertinente e ligado à nossa área de formação “Engenharia de Minas”, e como tal importa conhecermos alguns aspectos relacionados com o quotidiano das práticas realizadas nas exportações e transformações de rochas ornamentais.

1.4- Problema

Necessidade de uma avaliação económica das possibilidades de exportação ou de transformação de rochas ornamentais em Angola.

1.5- Objectivos

1.5.1- Objectivo geral

- Efectuar uma avaliação económica para se determinar qual seria a melhor forma de tratamento das rochas ornamentais em Angola: exportar ou transformar?

1.5.2- Objectivos específicos

- Avaliar a produção de Rochas Ornamentais em Angola;
- Analisar os custos de exportação de Rochas Ornamentais em Angola;
- Determinar os custos envolvidos na transformação de Rochas Ornamentais em Angola;
- Efectuar a comparação dos custos envolvidos na transformação e exportação de Rochas Ornamentais em Angola.

1.6- Hipóteses

Caso efectuar uma avaliação da evolução da produção de Rochas Ornamentais em Angola, analisar os custos de exportação, determinar os custos envolvidos na transformação, e fazer uma comparação dos custos envolvidos na transformação e exportação de Rochas Ornamentais em Angola para, sob o ponto de vista económico, determinar entre exportar ou transformar blocos qual delas a melhor opção para o sector.

1.7- Metodologia de pesquisa

Quanto a metodologia de pesquisa neste trabalho usamos as seguintes:

- Quanto a abordagem: usamos uma pesquisa do tipo quantitativa pois traduzem os conhecimentos em números gerados pelo pesquisador;
- Quanto a sua natureza: procurou-se recolher conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução do problema;
- Quanto ao objecto do estudo: é exploratória, porque proporciona maior familiaridade com o problema construindo hipóteses sobre o mesmo;

- Quanto método científico: usamos o método dedutivo, porque este método sugere uma análise de problemas do geral para o particular, através de uma cadeia de raciocínio decrescente.

1.8- Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos, organizados da seguinte forma:

No Capítulo 1, são apresentadas considerações iniciais referentes à pesquisa, bem como a motivação para o trabalho.

São também apresentados nesse capítulo, a justificativa do tema, a problemática, os objectivos almejados pelo trabalho e as etapas da pesquisa.

No Capítulo 2, apresentamos as pesquisas bibliográficas realizadas, os custos envolvidos na exportação e produção de rochas ornamentais em Angola.

No Capítulo 3, é feito o estudo de caso da pedreira Metarochas e da fábrica Somat, onde são apresentados, a localização geográfica da pedreira e da fábrica Somat, as características geológicas, a fauna, a flora, bem como o clima da região em causa.

São ainda apresentados os dados relacionados com a concessionária Metarochas e a fábrica Somat, as associações em participações e a evolução do sector das rochas ornamentais.

No Capítulo 4, são apresentadas as conclusões obtidas no desenvolvimento do trabalho, apontadas as limitações ocorridas no decorrer da pesquisa, assim como sugestões e recomendações voltadas para um estudo futuro sobre o tema.

2- ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1- Histórico das Rochas Ornamentais

Segundo Alencar, 2013, a exploração de rochas ornamentais começou por ser uma arte no tempo dos egípcios e, mais tarde, no tempo dos romanos. Nessa altura, o desmorte de rochas para fins ornamentais não poupava o esforço do homem para que fossem erguidas as edificações monumentais que caracterizaram aquelas épocas. As rochas assumiam então, um protagonismo importante ao nível da construção, pelo que todos os sacrifícios eram permitidos em prol desta actividade. Segundo Chiodi Filho, 2009, os primeiros registos de utilização da rocha como elemento estético e ornamental datam, entretanto, do terceiro milénio antes de Cristo, na região da Mesopotâmia e no Egipto, onde eram utilizados basicamente dois tipos de materiais para perpetuar as figuras dos faraós, deuses e outras personalidades importantes na forma de grandes esculturas. Na antiguidade mais remota, o uso das rochas ornamentais foi bastante restrito, principalmente por causa do sistema de propriedade das minas e das técnicas disponíveis.

No antigo Egipto, as minas ou jazidas eram de propriedade dos faraós, na Grécia clássica, pertenciam às cidades-estados. Em Roma também pertenciam ao Estado, já no Império Bizantino eram propriedades do tesouro do imperador. Cada um desses proprietários de jazidas possuía também os seus técnicos especializados na extracção e no beneficiamento primário da rocha. Tais serviços eram realizados por escravos, com uso de técnicas e ferramentas muito rudimentares.

2.2- Características das Rochas

As características técnicas da rocha condicionam o tipo de uso a dar ao material, bem como os meios de aplicação do mesmo. Estas características são: petrografia, composição mineralógica, composição química, propriedade físico-mecanicas, propriedade física e propriedades geológicas.

a) Petrografia

Define as características da génese das rochas e dos minerais que a constituem, bem como as relações recíprocas entre eles na estrutura da rocha. Estas informações são de extrema utilidade na prevenção de alterações do material (variações de cor, alteração da resistência,

etc.). Os dados petrográficos devem ser interpretados conjuntamente com a informação mineralógica e química disponível.

b) Composição mineralógica

Descreve os tipos e as características dos minerais que constituem a rocha. Permite avaliar o comportamento da rocha sobre determinadas condições, sendo indispensável para perceber e prever alterações estéticas (variações de cor, manchas, etc.).

c) Composição química

Define o tipo e percentagem dos elementos químicos presentes na rocha. Fornece informações importantes relativamente à possibilidade de usar a rocha em determinadas condições ambientais (agentes meteóricos, poluição, excrementos de aves, etc.).

d) Propriedades físico-mecânicas

Para poder utilizar uma rocha em termos ornamentais é necessário conhecer as suas propriedades físico-mecânicas (resistência à compressão, resistência à flexão, resistência ao impacto, resistência ao desgaste, porosidade, etc.), que dão indicações sobre a sua funcionalidade e durabilidade, bem como sobre a sua capacidade de poder ser utilizada em determinadas situações e com determinados modos de aplicação (com ancoragens, cimento, cola etc.).

e) Propriedades físicas

As principais propriedades físicas estão ligadas a cor, densidade, porosidade, permeabilidade, absorção, dureza e deformabilidade.

- Cor: podem ser monocromáticas (uma coloração) ou policroma (duas ou mais cores);
- Densidade: depende do peso específico dos seus constituintes, pode ser determinado em laboratório;
- Porosidade: traduz-se pela quantidade de espaços vazios que possui;
- Permeabilidade: maior ou menor capacidade de se deixar atravessar pela água;
- Absorção: propriedade na qual certa quantidade de líquido é capaz de ocupar os todos ou parte dos espaços vazios de uma rocha;
- Dureza: resistência ao risco é dada pela escala de Mohs;

- Deformabilidade: capacidade de deformação pode ser plástica ou elástica.

f) Propriedades geológicas

As principais propriedades geológicas são: composição mineralógica, textura, estrutura, fracturas e génese.

- Composição mineralógica: tipo de minerais existentes;
- Textura: sistema mais ou menos ordenado, formado pelas diáclases e juntas do maciço rochoso;
- Estrutura: refere-se às dimensões, aos arranjos e às formas dos materiais, com ou sem matéria vítrea;
- Fracturas: aspecto superficial de ruptura da pedra obtida por percussão;
- Génese: Origem das rochas.

2.3- Tipos de Rochas Ornamentais

Para o nosso trabalho iremos cingir-nos a abordagem dos mármore e granitos por constituírem o grosso das rochas actualmente extraídos em Angola, como rochas ornamentais.

2.3.1- Mármore

Segundo Bradley, 1999, a palavra mármore, deriva etimologicamente do latim, mais propriamente do termo “marmor”, que, por sua vez, resulta do grego “marmairein”, que significa rocha de qualidade independente do seu tipo. De acordo com a definição petrográfica, e no seu sentido comercial estrito, o mármore é uma rocha metamórfica contendo mais de 50% de carbonatos (calcite ou dolomite) formados por recristalização de uma rocha carbonatada. É importante realçar que o mármore apresenta uma dureza na escala Mohs entre 3 e 4, e tons de cores variando do creme esbranquiçados ao bege-amarelado entre outros.

Os mármore, pela sua própria natureza, são rochas macias, pouco abrasivas, e de baixa resistência aos agentes intempéricos e aceitam com relativa facilidade os processos de desdobraimento, (ver a Figura 2.1).



Figura 2.1: Mármore da pedra angolana Rokafric (Fonte: Marfilpe, 2014)

2.3.1.1- Características estéticas dos mármore

As características estéticas dos mármore, bem como de outras rochas ornamentais, estão relacionadas com a interacção das três seguintes componentes fundamentais: a cor, a textura e a granulometria. Estas características são as mais importantes para a valorização comercial das rochas.

2.3.2- Granitos

Segundo João Antunes, 2007, o granito é uma rocha ígnea composta essencialmente por quartzo e feldspato, tendo como minerais característicos frequentes, a moscovite, biotite e anfíbolos. Os granitos na verdadeira essência do termo (magmáticos) apresentam-se na natureza como belíssimas rochas de coloração variada. Sendo assim, é comum encontrarem-se granitos negros, verdes, vermelhos, amarelos, dourados, e excepcionalmente brancos. O granito negro angolano apresenta-se com três tonalidades base, nomeadamente: grão fino com um negro muito escuro, grão médio e um negro azulado. Na realidade uma boa parte do granito negro angolano, sob o ponto de vista geológico é constituído por gabro anortositos com ausência de quartzo na sua composição.



Figura 2.2: Granito negro da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas).

a) Propriedades mecânicas do granito

As propriedades mecânicas do granito são: a resistência mecânica à compressão, a resistência mecânica à flexão, a absorção de água, a porosidade, a resistência ao desgaste, a resistência ao choque.

b) Propriedades físicas – químicas do granito

Para além das propriedades físico-mecânicas acima referidas, o granito apresenta ainda propriedades físico-químicas, que permitem aferir a sua aptidão, tanto na extração, como na respectiva transformação, em função da sua estrutura interna, nomeadamente as que se traduzem por resistência e duração. O granito apresenta uma densidade que varia entre 2,75 a 3,2 g/cm³, e uma dureza que varia entre 3,5 e 4,75 na escala de Mohs.

2.4- Caracterização do sector de Rochas Ornamentais em Angola

Segundo Filipe de Sousa Martins, 2018, a produção das rochas ornamentais em Angola tem uma dimensão reduzida, estando direccionado, sobretudo para a extração, existindo poucas unidades produtivas de transformação e beneficiamento do produto (ver a tabela 2.1).

Tabela 2.1: Descrição de empresas angolanas de extracção e transformação (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

Existem 39 empresas	27 na extracção	Granitos	Negro, castanho, cinzento, rosa e verde.
		Mármore	Branco, rosa, e azul
	12 na transformação	Chapa serrada, cantarias, ladrilhos, tampos, cubos para pavimentos e estatuaria.	

A extracção está concentrada, sobretudo no Sul do país, Angola, nas províncias da Huíla e do Namibe. É na Província da Huíla que se encontra concentrada a maioria das empresas que extraem e transformam granitos (anortositos), comercialmente designado de Negro Angola, bem como o castanho ou marron. Os mármore encontram-se na província do Namibe, onde também se extrai um granito cinzento e um outro rosa, com produções relativamente baixas e destinadas quase em exclusivo para o mercado interno, devido à sua baixa qualidade.

Apesar de terem sido atribuídas muitas licenças de exploração, nos últimos anos, são poucas as unidades extractivas em laboração. Os gráficos abaixo demonstram a produção registada entre os anos de 2013 e 2020, com uma estimativa para o ano de 2021 com base na extracção que se verificou até Setembro.

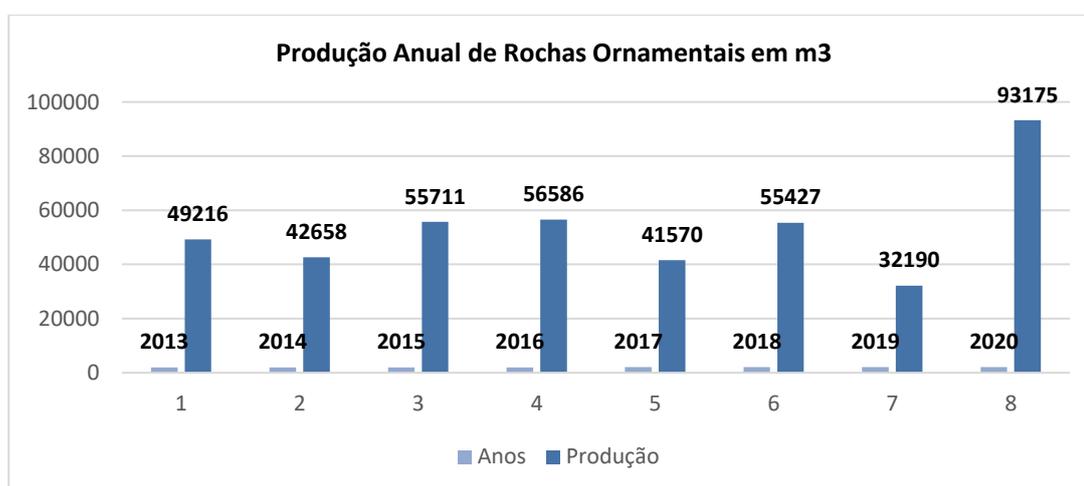


Gráfico 2. 1: Produção anual de rochas ornamentais em m3 (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

O Gráfico 2.1, mostram-nos os registos de produção anual de rochas ornamentais em metros cúbicos, onde os anos de 2013, 2015, 2016, 2018 e 2020, são anos com maiores produções. Enquanto que nos anos de 2014, 2017 e 2019, registou-se uma queda da produção.

Tabela 2.2: Produção Nacional de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

Indicadores	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Produção de Rochas Ornamentais								
Produção de rochas ornamentais (m ³)	49.216	42.658	55.711	56.586	41.570	55.427	32.190	93.175
Comercialização de Rocha Ornamental								
Mercado interno (m ³)	14.897	1.121	16.074	15.517	630	1.080	790	15.300
Exportação (m ³)	26.981	28.315	40.850	49.025	36.768	49.025	21.850	80.981
Stock nas pedreiras (m ³)	7.338	20.561	36.549	7.338	11.509	7.338	5.540	11.630
Resultados Operacionais								
Mercado interno (AKZ)	62.370.280	22.410.000	281.345.216	324.032.312	243.024.234	324.032.312	509.200.000	562.700.000
Exportação (USD)	7.550.159	8.521.000	9.807.328	11.173.528	8.380.146	11.173.525	9.121.000	7.911.000

Segundo Filipe de Sousa Martins, 2018, A indústria extractiva das rochas ornamentais regista actualmente quase as mesmas quantidades extraídas em 2015 (55.711 m³), 2016 (56.586 m³), 2018 (55.427 m³) e 2020 (93.175 m³), tendo neste intervalo registado produções maiores, enquanto que 2019 (32.190 m³) registou a pior produção anual.

Segundo a Angop, 2020, espera-se que em 2021 sejam exportados 87,08% das rochas ornamentais produzidas num total de 107 000 m³.

Este cenário, em parte muito se deve à ausência de uma indústria transformadora consolidada e da redução de obras de construção civil, com realce para as obras públicas, tradicionalmente consumidoras destes materiais.

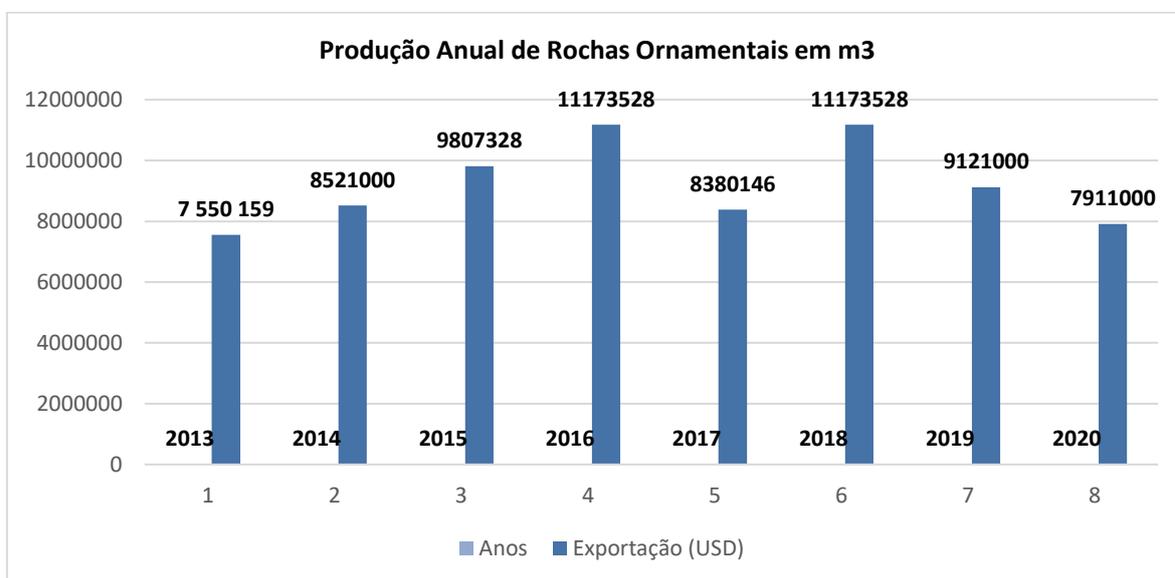


Gráfico 2. 2: Produção Anual de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

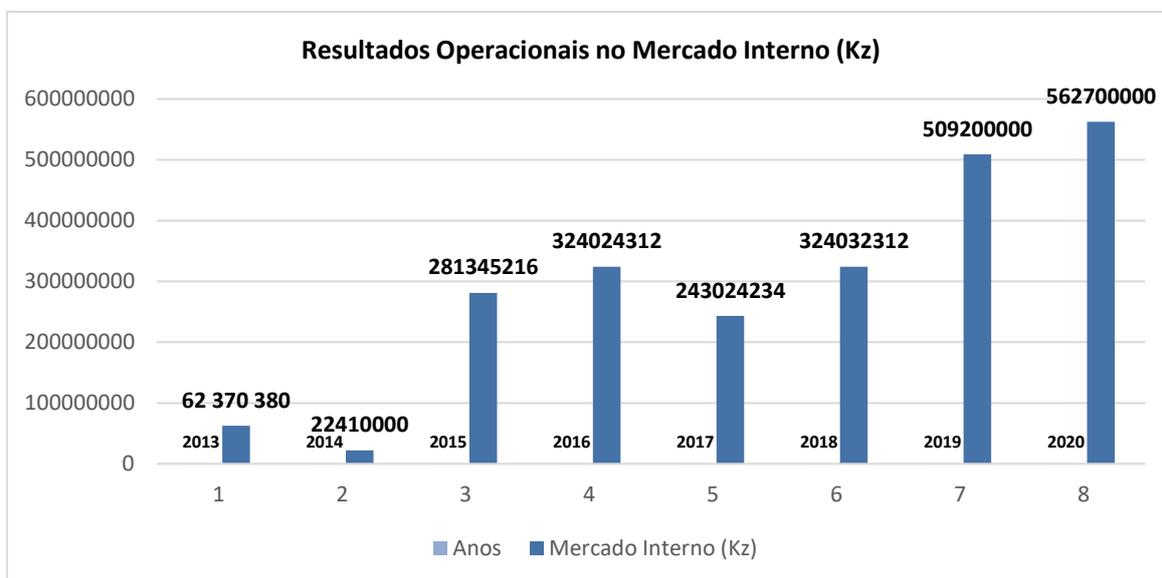


Gráfico 2. 3: Resultados Operacionais no Mercado Interno (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

De acordo com o gráfico 2.3, nas operações efectuadas no mercado interno, com realce para o ano de 2020, foram comercializados 562.700.000 kwanzas de rochas ornamentais. Enquanto que no ano de 2014 o mercado registava uma queda acentuada na comercialização de rochas ornamentais, arrecadando 22.410.000 milhões de kwanzas.

Como já referido, o sector do beneficiamento tem uma fraca capacidade transformadora. As poucas empresas existentes estão integradas verticalmente, sendo exploradoras de pedreiras de baixa qualidade, cujas matérias primas condicionam o produto acabado. Raramente são transformados localmente blocos de 1ª ou 2ª escolha, pois estes são sempre destinados para os mercados externos. Muitas das empresas têm as suas unidades produtivas localizadas nas províncias de Luanda e de Benguela, contudo, as empresas com maior capacidade instalada, encontram-se na província da Huíla (Emanha e Granisul) e Namibe (Silva Silva), ver a imagem 2.3 e a tabela 2.3.



Figura 2.3: Transporte de granito negro na província da Huíla .

Tabela 2.3: Empresas Extractivas de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

Empresas Extractivas de Rochas Ornamentais			
Nº	Empresa	Província	Tipos de Rochas Ornamentais
1	Angostone Angola, Lda.	Huíla, Namibe, Cunene	Granito(Azul,Negro,Marron,Pretiado)Mármore (Azul)
2	Coreangol	Zaire	Granito (Castanho Verde)
3	Dfg África	Huíla, Namibe	Granito (Negro, Rosa, Cinzento)
4	Emanha	Huíla, Namibe, Benguela	Granito (Negro, Rosa, Cinzento)
5	Fabconstroi	Huíla	Granito
6	Friconde	Huíla	Granito
7	Galiangol	Huíla	Granito (Negro)
8	Genine	Namibe	Mármore (Branco)
9	Geovalor	Huíla	Granito
10	Granisul	Huíla, Namibe	Granito (Negro, Cinzento)
11	H.P(Maelo)	Huíla	Granito (Negro)
12	HM granito	Huíla, Namibe, Cuanza-sul	Granito
13	Isapamane	Huíla	Granito (Negro)
14	Marvil, Lda.	Huíla	Granito
15	Marlin, Lda.	Huíla	Granito (Negro, Castanho)
16	Metarochas	Huíla	Granito
17	Officedne	Huíla	Granito (Negro Castanho)
18	Omphund	Huíla	Granito (Azul)
19	Osbal	Huíla	Granito (negro)
20	Oxidril, lda	Huíla	Granito
21	Rockafrica	Namibe	Mármore (branco)
22	Rodang	Huíla/Namibe	Granito (negro, castanho, cinzento)
23	Rupsil & filhos	Huíla/Namibe	Granito (negro) /Mármore (branco).

A tabela 2.3 mostra-nos o número exacto das empresas extractivas de rochas ornamentais a nível nacional e respectivas localizações e o tipo de material que elas extraem com maior realce para extracção do mármore e granito. Boa parte delas se encontram concentradas no sul do país com maior destaque para as províncias da Huíla e Namibe.

Tabela 2.4: Indústrias transformadoras de Rochas Ornamentais (Fonte: GEPE do Ministério da Indústria)

Indústrias Transformadoras		
Nº	Empresa	Produtos
1	Cambas-mármore & granitos	Cantarias de Mármore e Granito, Chapa serrada de mármore e granito, ladrilhos, serração de blocos de granito, Tampos de mármore e granito.
2	Emanha - Empresa Transformadora de Granitos, Lda.	Chapa serrada de mármore e granito, Granito talhado ou serrado de superfície plana.
3	Granisul, lda	Chapa serrada de mármore e granito, Granito talhado ou serrado de superfície plana.
4	Mdl - móveis e decorações lamosel, Lda.	Cantarias de Mármore e Granito
5	Necs - nova engenharia de construção e serviços, Lda.	Ladrilhos
6	Omatapalo - Engenharia e Construção, S.A.	Cubos de granito para pavimentação
7	Pedra sul, Lda	Cantaria de Granito, Tampos de Granito e Mármore.
8	Premolde (su), Lda	Ladrilhos
9	Rokangol	Cantarias de Mármore e Granito, Chapa polida de granito e mármore, Ladrilhos e Tampos de granito ou mármore
10	Savana mármore, Lda	Granito talhado ou serrado

De acordo com a tabela 2.4, o grosso das indústrias de transformação e o tipo de material transformado por estas indústrias são o mármore e granito, que resulta em chapas serradas, ladrilhos e tampos etc. Como podemos verificar em termos extractivos as empresas dedicam-se à extracção e comercialização de granito, sobretudo negro, castanho e cinzento, e em menor quantidade de rosa e verde, e de mármore branco, rosa e azul.

Em termos de indústria transformadora, a criação de valor às rochas ornamentais nacionais dá origem a chapa serrada, cantaria, ladrilhos, tampos, cubos de pavimento e estatuaria.

Tabela 2.5: Produção das Empresas Extractivas (m³) de Rochas Ornamentais
(Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

Produção das Empresas Extractivas (m³)		
Empresa	2020	2021 - Janeiro a Setembro
Angostone angola, Lda.	5.299	8.004
Coreangol	8.860	221
Dfg africa	3.779	2.263
Emanha	56	76
Friconde	165	423
Galiangol	7.810	3.363
Granisul	1.072	142
Hm granitos	10.155	10.155
Marlin, Lda	875	1.086
Metarochas	1.916	2.004
Omatapalo	5.750	820
Omphundakajac	723	196
Rodang	5.978	2.719

Apesar das várias tentativas de pesquisa, apenas foi possível obter dados de produção por empresa a partir do ano de 2020. Nesse ano, 15 empresas foram responsáveis por extrair para comercialização 56.586 m³ de rochas ornamentais, sobretudo granitos. A empresa HM Granitos registou a maior quota de extracção para comercialização nesse ano. Se juntamos o ano de 2020 com os 9 primeiros meses de 2021, verificamos que esta empresa tem um peso relativo de 28,90% de toda a extracção, mais do dobro da segunda empresa do ranking a Angostone com 13.302 toneladas, correspondendo a 13,55 % da produção total (ver o gráfico do ranking das empresas de extracção).

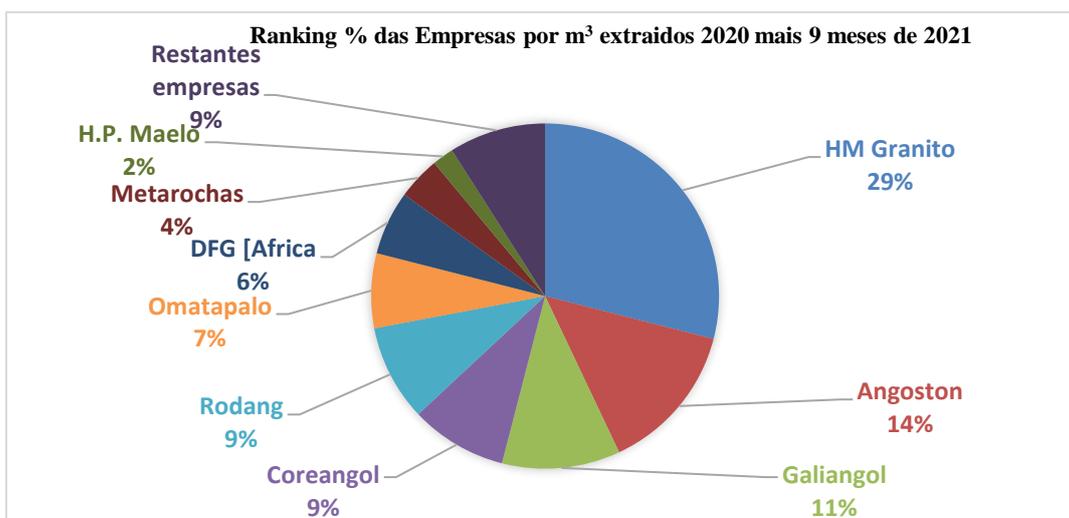


Gráfico 2. 4: Ranking % das empresas de extração nacional de rochas ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo).

2.5- Produtos extraídos

Segundo Montanni, 2005, no sector das rochas ornamentais, o recurso natural (sobretudo mármore e granito) constitui a matéria prima indispensável na cadeia produtiva. Esta, por sua vez, subdivide-se em duas grandes actividades, a extração em bloco e a transformação, que transforma o bloco em produto final (este pode ser chapa serrada e ladrilho etc).

Face a esta caracterização, podemos dizer que, no mercado internacional, transacionam-se três grandes grupos de produtos: produtos em bruto (o bloco), produto com uma transformação primária (chapa serrada) e o produto final já completamente transformado.

2.5.1- Organização da produção

O Sector das Rochas Ornamentais caracteriza-se, pela existência de duas sub-actividades: **extração e transformação**, sendo seguidamente descrito o modo de organização da produção, para cada uma delas (ver a figura abaixo).

Organização Da Produção

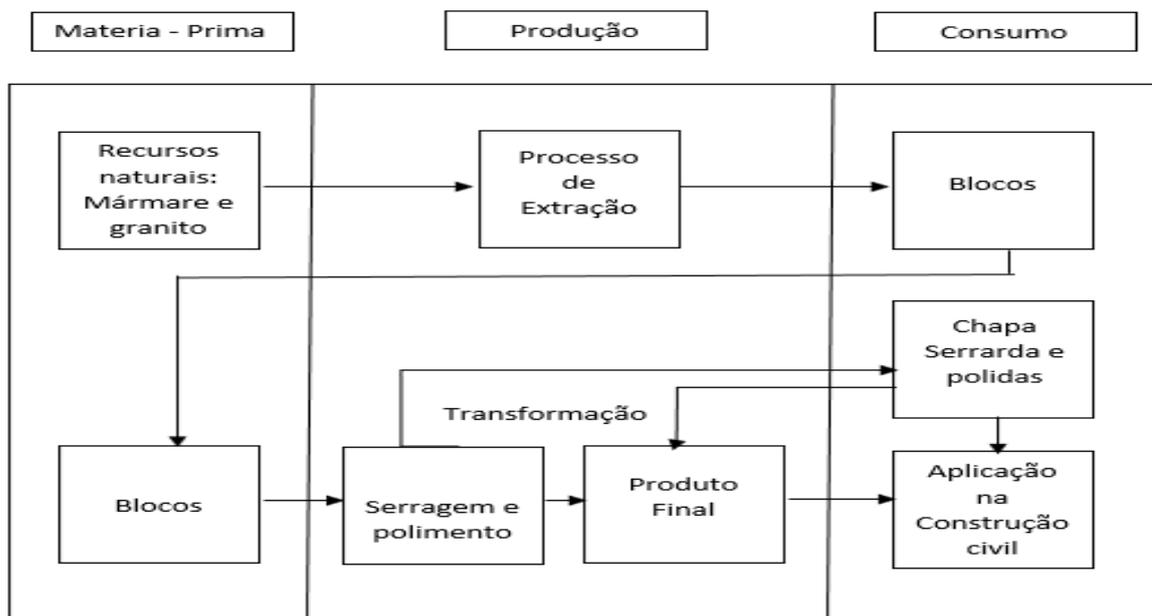


Figura 2.3: Organização da produção (Fonte: O Autor).

2.5.2-Extracção

O processo de extracção inicia-se com a decapeamento, que é constituído pela remoção de vegetação e solo do maciço rochoso. Esta operação pode ser efectuada com pás carregadoras, escavadoras ou manualmente. Seguidamente, surge a remoção de cabeços, que no caso da rocha ser de baixa qualidade ou estar fracturada pode ser feita com explosivos e quando é de boa qualidade são utilizadas operações de perfuração e serragem com fio diamantado. Tal como é indicado no Guia Técnico do Sector da Pedra Natural (INETI, 2001), as principais operações para extracção de blocos primários são, genericamente, as que se indicam no esquema que se segue:

Diagrama Das Principais Operações Para Extração De Blocos Primários

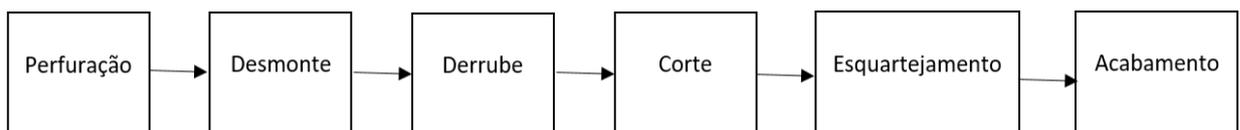


Figura 2.4: Diagrama das operações para extracção de Blocos primários (Fonte: O Autor).

Perfuração são utilizados geralmente martelos de fundo de furo e que vai permitir o acesso do fio diamantado aos planos de corte.

Serragem é utilizado o fio diamantado para individualizar uma massa de grandes dimensões e posterior subdivisão em talhadas.

Derrube das talhadas movimentados com auxílio de colchoes e/ou pistões hidráulicos assim como pás carregadoras e ou escavadoras giratórias.

Traçagem e Corte permitem individualizar os blocos comerciais inscritos na talhada derrubada. O corte é realizado por fio diamantado ou guilhação com martelos pneumáticos.

Remoção e Limpeza da frente dando acesso a próxima talhada a derrubar recorrendo-se para isso a pás carregadoras ou escavadoras giratórias podendo estar associadas a gruas fixas dependendo do tipo de exploração.

2.5.2.1- Técnicas de desmonte

Segundo Montanni, 2005, O desmonte consiste na “operação através da qual a bancada completamente solta da rocha envolvente é virada para o centro da pedreira, para posterior corte em blocos mais pequenos”. Existem diferentes técnicas de desmonte, cuja selecção se faz considerando os factores intrínsecos de cada rocha que determinam os rendimentos de corte (resistência à compressão, dureza, tenacidade, porosidade e abrasividade), os processos de optimização da produção e o grau de mecanização dos mesmos.

Estas técnicas não se empregam, geralmente, de maneira individualizada, coexistindo pelo menos duas. Os principais métodos são: utilização de fio diamantado, desmonte com explosivo, desmonte directo e jacto térmico.

A utilização de fio diamantado substitui o fio helicoidal. Possibilita o corte de rochas duras e abrasivas e também um aumento considerável das velocidades de corte. O fio diamantado consiste num cabo de fios de aço, no qual estão inseridos vários anéis diamantados ou “pérolas” constituídas por uma liga metálica com pó de diamante. O cabo é inserido em dois furos coincidentes num ponto (normalmente perpendiculares) e faz-se correr, controlando cuidadosamente a velocidade de corte e utilizando água para refrigeração.

2.5.2.2- Tipos de exploração

Como as jazidas de Rocha Ornamental afloram quase sempre à superfície, a sua extracção ocorre a céu aberto, salvo situações raras em que a exploração é subterrânea. Atendendo às

características do terreno, consideram-se três tipos de pedreiras: Pedreiras em fosso ou poço, Pedreiras em flanco de encosta e Mista.

- A exploração em fosso ou poço acontece quando os trabalhos são efectuados em profundidade, existindo um terreno pouco acidentado, sendo a extracção efectuada por degraus cuja dimensão mais comum é de 5 metros de altura por um metro de largura;
- A exploração em flanco de encosta é desenvolvida em pedreiras inseridas em terrenos com relevo montanhoso, sendo o transporte efectuado por rampas de acesso. Em muitos casos, a extracção, feita por degraus, inicia-se pelos níveis inferiores, deslocando-se a frente activa até ao interior do maciço, aumentando, progressivamente, a sua altura e o número de bancadas. Geralmente, a relação altura/largura (vertical/horizontal) obedece a uma dimensão de padrão médio. Outro tipo de desmonte, mais racional, mas com maior investimento em acessos, pode desenvolver-se das cotas mais altas, mediante profusão vertical e avanço horizontal das bancadas e parte interior, de acordo com o comportamento geomecânico do terreno.

2.5.3- Transformação

Na Indústria Transformadora, os blocos são trabalhados seguindo uma diversidade de etapas, de equipamentos e de processos de acordo com os objectivos de produção. As principais fases de produção que, seguidamente, se esquematizam são: serragem, corte, polimento, selecção e acabamento.

Principais Fases de Produção



Figura 2.5: Principais fase de produção (Fonte: O autor).

Serragem

Esta fase destina-se à transformação do bloco em chapa serrada, com espessura variável de acordo com o fim a que se destina.

É um processo predominantemente automatizado, com constante recurso a circuitos fechados de água. Na serragem de blocos de calcário, a tecnologia sofreu uma grande transformação nos anos 50/60, com a substituição de areia siliciosa por segmentos preparados com diamante industrial. O surgimento de engenhos de corte diamantados constituídos por multilâminas veio permitir o corte do bloco em chapas com diferentes espessuras e simultâneo.

Na serragem de blocos de granito, a areia siliciosa e as lâminas lisas, foram substituídas pela introdução da granalha de aço e das lâminas estriadas, permitindo uma melhoria da qualidade e redução do tempo deserragem. O controlo da mistura abrasiva constituída por granalha de aço, cal, água e estéreis decorrentes da serragem, é um factor importante para a capacidade de serragem dos engenhos ao permitir um aumento da velocidade de corte e a melhoria de qualidade do produto serrado.

Corte e polimento

Estas fases implicam a utilização de água em circuito fechado, podendo os processos ser manuais, mecânicos ou automatizados. Na fase de corte, as chapas são cortadas em pequenas peças como ladrilhos, mosaicas e cantarias. A tecnologia de corte mais utilizada são os discos com cortantes de concreção diamantada, havendo máquinas monodisco (como cortadora de braços, cortadora de ponte e máquinas de rodear) e máquinas multidisco, que possuem uma capacidade produtiva elevada e se inserem, por vezes, em linhas de produção contínua. Recentemente, foram desenvolvidas máquinas com tecnologia de corte orientado por raios laser. O polimento corresponde ao processo de tratamento das superfícies, sendo utilizadas linhas de polimento de chapa ou de ladrilho, cada vez mais automatizadas. Existem também polidoras manuais, mas que, progressivamente, têm vindo a ser abandonadas, sendo utilizadas simplesmente para trabalhos especiais.

Seleção e acabamento

A seleção é um processo sobretudo manual, que visa obter um produto final uniformizado, por exemplo na tonalidade. O acabamento constitui a fase final do processo produtivo e depende do tipo de rocha e dos objectivos finais de produção. É realizado por canteiros e operários especializados e consiste na chanfragem de arestas e obturação de poros.

2.6- Produção mundial das Rochas Ornamentais

Segundo Montanni, 2005, a extracção de rochas ornamentais aumentou continuamente ao longo de duas décadas e meia. O comércio e o consumo global também aumentaram, e ainda mais acentuadamente que a economia mundial em geral.

Fazendo uma retrospectiva dos números da última década: neste período a extracção (líquida) de rochas cresceu por ano em 7% e o comércio internacional do sector aumentou em mais do que 10% em média (ver as tabelas).

Tabela 2.6: Produção Mundial de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais)

Anos	Produção Mundial (Milhares de Toneladas)			
	1996		2012	
País	Produção	% do total mundial	Produção	% Total mundial
China	7.500	16,13%	38.000	36,25%
Índia	3.500	7,53%	17.500	16,69%
Turquia	900	1,94%	11.500	10,97%
Brasil	1.900	4,09%	7.500	7,15%
Itália	8.250	17,7%	7.250	6,92%
Irão	2.500	5,30%	7.000	6,68%
Espanha	4.250	9,14%	5.250	5,01%
Egipto	1.000	2,15%	3.000	2,86%
Portugal	1.950	4,19%	2.750	2,62%
EUA	1.350	2,90%	2.500	2,38%
Grécia	1.800	3,87%	1.400	1,34%
França	1.150	2,4%	1.100	1,05%
Angola	N.P	N.P	90	0,09%
Outros países	10.450	22,47%	18.597	17,74%
Total de produção mundial	46.500	100%	104.840	100%

Obs: N.P significa nada de produção nestes anos acima mencionados na tabela.

Tabela 2.7: Produção Mundial de Rochas Ornamentais (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo)

Anos	Produção Mundial (Milhares de Toneladas)			
	2013		2014	
País	Produção	% total mundial	Produção	% do total mundial
China	39.500	30,35%	42.500	30,65%
Índia	19.500	14,90%	22.000	15,86%
Turquia	12.000	9,22%	11.500	8,29%
Brasil	9.000	6,91%	8.750	6,31%
Itália	7.000	5,38%	6.750	4,87%
Irão	6.900	4,99%	7.000	5,05%
Espanha	5.000	3,84%	4.850	3,50%
Egipto	3.000	2,39%	4.200	3,03%
Portugal	2.650	2,04%	2.750	1,98%
EUA	2.750	2,11%	2.650	1,91%
Grécia	1.250	0,96%	1.300	0,94%
França	1.050	0,81%	1.200	0,87%
Angola	152	0,12%	177	0,13%
Outros países	20.800	15,98%	23.050	16,62%
Total de produção mundial	130.152	100%	138.677	100%

Em 2014, último ano que à data da elaboração deste estudo apresentava dados fidedignos de produção mundial de rochas ornamentais, elaborado pelo maior especialista mundial do sector, Carlos Montanni, a China mantém a liderança na produção mundial, sendo responsável por 30,65% dos 138 milhões de toneladas nesse ano extraídas. Em conjunto, os três principais produtores mundiais China, Índia e Turquia detêm mais de 50 % da quota mundial. Há duas décadas (1996) no mundo extraia-se apenas 46 milhões, mais ou menos um terço do que actualmente se verifica, sendo os maiores produtores na altura a Itália, China e Espanha. Hoje, a Itália extraí valores inferiores aos de 1996 (6,75 milhões de toneladas em 2014 e 8,25 milhões de toneladas, em 1996).

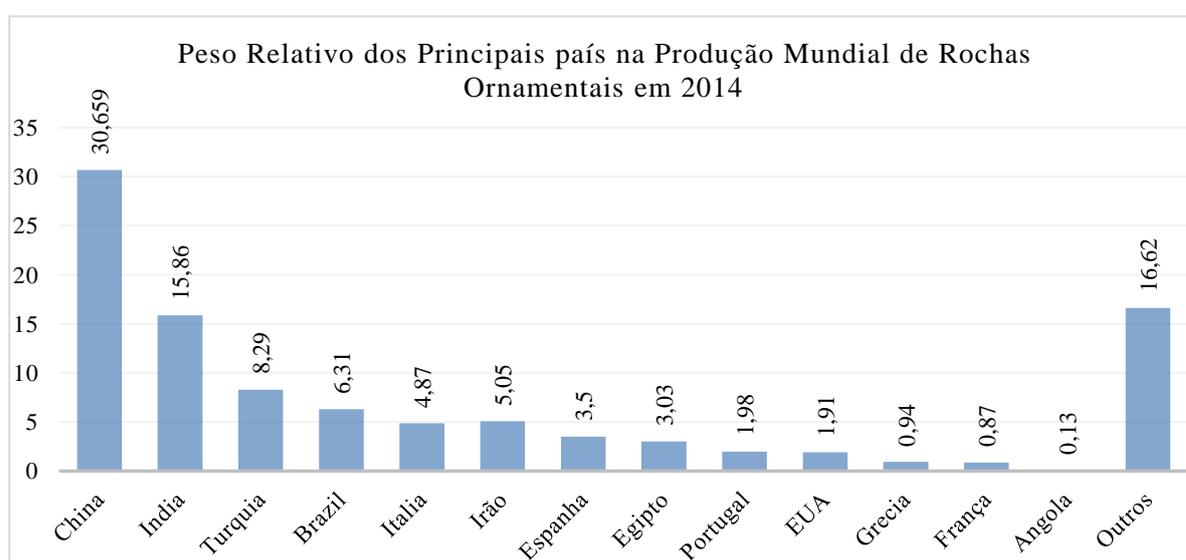


Gráfico 2. 5: Peso relativo dos principais países na produção mundial de rochas ornamentais em 2014 (Fonte: Ministério dos Recursos Minerais e Petróleo, 2017).

Segundo Carlos Montanni, 2005, as rochas ornamentais detêm um papel importante na economia mundial, por constituírem matéria-prima para um sector tão fulcral como a Construção Civil. Com efeito, o processo de urbanização que se observa a nível mundial, a par do desenvolvimento de novas infraestruturas e equipamentos, tem conduzido a uma crescente procura de rochas. Verifica-se que a Ásia e a Europa Ocidental são os principais mercados consumidores, surgindo no terceiro lugar, com uma representatividade muito inferior, a América do Norte no total, estes três blocos geográficos concentram cerca de 80% do consumo mundial.

O Médio Oriente, Norte de África e a Europa Central detêm consumos intermédios, à volta dos 4% enquanto que, com menor representatividade, surgem a África Sub sariana e a Austrália. Os principais consumidores em termos absolutos são, respectivamente, a China, os Estados Unidos, a Itália e a Índia. No entanto, tendo em conta a população, os principais consumidores são a Suíça, Grécia, Espanha, Portugal, Bélgica e a Itália, o que evidencia que o consumo de rochas ornamentais está muito enraizado na cultura europeia. Taiwan é o primeiro País não europeu a surgir nesta lista.

Verifica-se, assim, que importantes Países consumidores, como os EUA e o Japão, possuem reduzido consumo per capita, o que induz um enorme potencial de crescimento, mediante adequadas medidas de promoção. Este esforço deve ser alargado a alguns importantes líderes do sector como a China, a Índia e o Brasil, que apresentam ainda níveis relativos de consumo reduzidos.

2.7- Destino das produções de Rochas Ornamentais

Segundo Carlos Montanni, 2005, o destino da produção de rochas ornamentais é para o beneficiamento na construção civil, em geral, e nas habitações, em particular e justifica-se pela durabilidade, resistência, baixo custo de manutenção, facilidade de aplicação e estética. No que respeita aos produtos transformados, 68,5% da produção mundial de mármore e granitos é utilizada na Construção civil, com a seguinte estrutura: pavimentos (33%), trabalhos especiais (16%) revestimentos externos (8%) e interno (8%) e escadas e halls (4%).

Tabela 2.8: Distribuição do consumo sectorial de Rochas (Fonte: Montanni, C. (2005) “Stone 2005 - World Marketing Handbook”)

Forma de Utilização	% Consumo
Pavimento	33%
Revestimento Externo	8%
Revestimento Interno	8%
Escadas e Halls	4%
Arte Funerária	17%
Trabalhos Estruturais	10%
Trabalhos Especiais	16%
Trabalhos Especiais	4%

No entanto, embora os pavimentos ainda detenham uma importância considerável, em termos absolutos, tem-se registado uma tendência de decréscimo, em termos relativos, o que se deve à forte concorrência de sectores alternativos como o da cerâmica.

Pelo contrário, tem-se vindo a verificar um incremento crescente dos trabalhos especiais, particularmente os que respeitam à arquitectura de interiores, como nas cozinhas e casas de banho, possibilitado pela inovação e desenvolvimento tecnológico.

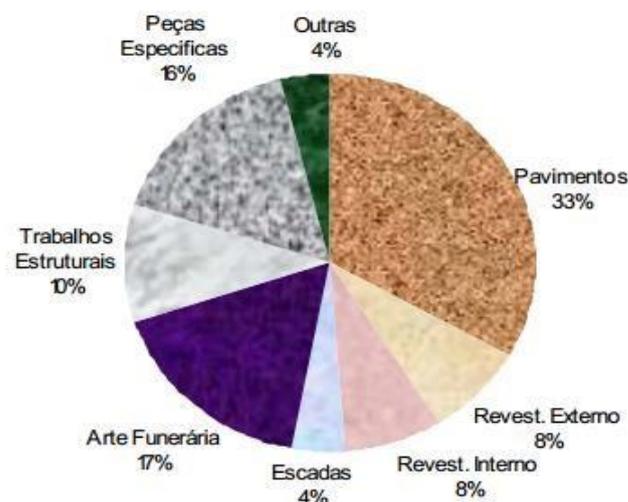


Gráfico 2.6: Distribuição do consumo sectorial de Rochas (Fonte: Montanni, C. (2005) “Stone 2005 - World Marketing Handbook”).

As utilizações das rochas ornamentais são praticamente ilimitadas, pela infinidade de usos que se pode obter com a exploração e a combinação de suas qualidades estruturais e estéticas. Por esta razão, diz-se que estas rochas podem ser reunidas em quatro principais grupos, a saber:

- **Arquitetura e construção:** é o grupo de aplicação de maior expressão e que movimenta os maiores volumes de produtos e de dinheiro no mercado mundial. Estão incluídos aqui todos os tipos de construção de edificações, sejam elas públicas (como escolas, hospitais, edifícios administrativos, desportivos) ou privadas (residências unifamiliares ou condomínios, prédios comerciais, centros comerciais, prédios de serviços ou templos religiosos etc.).



Figura 2.6: Revestimento do Museu da Moeda, Marginal de Luanda (Fonte: O autor).

- **Construção e revestimento de elementos urbanos:** na pavimentação de vias para veículos e para pedestres, de praças e parques, na construção de jardins, fontes, bancos ou assentos, calçadas, meios-fios etc.



Figura 2.7: Revestimento com cubos de granitos da ilha de, Luanda (Fonte: O autor).

- **Arte funerária:** na elaboração de peças exclusivas para a construção e ornamentação de túmulos e mausoléus.



Figura 2.8: Revestimento em granito, de campas no cemitério da Santana (Fonte: O autor).

- **Arte e decoração:** na produção de obras de arte como esculturas, estátuas, objectos e acessórios arquitetônicos e de decoração como balcões, bancadas de pias, móveis e outros pequenos objectos decorativos.

Segundo Chiodi Filho e Rodrigues, 2009, esse grande campo de aplicação gera um conjunto de produtos extremamente amplo, tais como: blocos, chapas, peças sob medida para revestimento de paredes ou fachada, ladrilhos modulares, revestimento de escada e de pisos, obras dimensionais etc.

2.8- Principais destinos de Rochas Ornamentais em Angola

Segundo Filipe de Sousa Martins, 2018, o estudo feito mostra que, a China é o principal mercado de destino das rochas ornamentais, absorvendo quase 50 % do total das exportações nacionais, seguido de Espanha e Itália. Contudo, em 2014 e 2015 Itália era o principal mercado, tendo-se registado em 2016 uma boa diversificação de destinos, existindo quatro mercados com peso significativo: Espanha, China, Itália e Portugal. As tabelas abaixo mostram os principais destinos das rochas ornamentais em Angola nos últimos anos.

Tabela 2.9: Destino das Exportações de Granito de Angola (Fonte: M INTRANS - Conselho Nacional de Carregadores).

Destino das Exportações de Granito de Angola (Ton.)				
País	2014	2015	2016	Até Agosto de 2017
China	23.404	9.206	21.560	28.945
Espanha	14.844	18.659	22.657	13.641
India	3.962	4.425	5.745	2.980
Itália	38.176	23.810	15.357	11.388
Polónia	1.874	5.209	7.822	4.322
Portugal	255	728	14.740	1.560
Taiwan	318	2.235	7.072	1.873
Total	82.932	67.615	98.116	65.980

Tabela 2.10: Destino das Exportações de Granito de Angola (Fonte: MINTRANS - Conselho Nacional de Carregadores)

Ranking de Destino das Exportações de Granito de Angola (toneladas) em 2015		
País	2016	%
Itália	23.810	35,21%
Espanha	18.659	27,60%
China	9.206	13,60%
Polónia	5.209	13,62%
India	4.425	6,54%
Taiwan	2.235	3,31%
Vietname	1.366	2,02%
Portugal	728	1,08%
Brasil	478	0,71%
E.U.A	451	0,67%
Libano	372	0,55%
África do sul	369	0,55%
Egipto	128	0,19%
Sri Lanka	121	0,18%
Argentina	58	0,09%
Total	67.615,14	100 %

Tabela 2.11: Ranking de Destino das Exportações de Granito de Angola (Fonte: M INTRANS - Conselho Nacional de Carregadores).

Ranking de Destino das Exportações de Granito de Angola (toneladas) em 2014		
País	2014	%
China	28.945	43,87%
Espanha	13.641	20,67%
Itália	11.388	17,26%
Polónia	4.322	6,55%
India	2.980	4,52%
Taiwan	1.873	2,36%
Portugal	1.560	2,36%
Alemanha	1.013	1,53%
Sri Lanka	165	0,25%
Argentina	92	0,14%
Total	65.980,33	100%

Além da dificuldade em se impor nos mercados internacionais de consumo, as rochas ornamentais de origem angolana têm outro grave constrangimento que afecta o desenvolvimento consolidado do sector, que tem origem na não existência de um mercado interno que garanta uma quota significativa de consumo. A demonstrar a constatação anterior estão os números da produção da indústria transformadora. As exportações destas indústrias têm pouco significado, sendo Angola a quase totalidade do seu mercado. Para tal, contribui uma continuada ausência de práticas de construção civil e de obras públicas que consumam matérias primas com origem na oferta do sector. Não existe tradição, nem força legal, de incluir nos cadernos de adjudicação de obras públicas a obrigatoriedade de utilização de cubos de granito ou de lancis nas pavimentações viárias, arruamentos ou passeios, nem no revestimento ou pavimentação de edifícios públicos com pedras nacionais. Na construção civil particular, a mesma prática não existe. Devido ao preço e a tradição, não existe uma tendência de aplicação de rochas nacionais nas pavimentações e revestimentos de habitações, para tampos de cozinha ou guarnições de suporte às aduelas para as portas e janelas.

2.9- Análise da logística de Rochas Ornamentais em Angola

Segundo Carlos Montanni, 2005, a análise da logística nas Rochas Ornamentais é extremamente relevante porque este sector é fortemente dependente dos meios de transporte, tanto na recepção para consumo como na distribuição da sua produção, quer para o mercado

interno, como para exportação (tanto do produto acabado como do material bruto). Na escolha do serviço de transporte a utilizar, estão em causa, sobretudo, os seguintes aspectos:

- Compatibilização do frete com a necessidade de conter custos e preços, típica da actual conjuntura do sector das rochas ornamentais;
- ‘Racionalização das embalagens utilizadas, tendo em vista a protecção da qualidade do produto final e evitar estragos durante o transporte;
- Rapidez do serviço e capacidade para utilizar as infraestruturas existentes.

O meio de transporte actualmente mais utilizado é o marítimo, responsável por grande parte das transacções internacionais, seguido do rodoviário, que acontece, sobretudo nas deslocações intra-país. O aéreo é praticamente inexistente, enquanto o ferroviário é meramente suplementar, mas ainda assim essencial em alguns países (ver a figura 2.9).



Figura 2.9: Contetor de armazenamento de rochas. (Fonte: Gomes C., 2019)

2.9.1- Transporte marítimo

Segundo Carlos Montanni, 2005, o transporte marítimo está envolvido na maioria das transacções internacionais, sendo o seu papel na economia actual do sector das rochas simplesmente decisivo. O comércio internacional que envolve a maior parte do volume de negócios engloba países que estão distantes uns dos outros e sediados em diferentes continentes, sendo as únicas excepções a considerar parte das deslocações intra europeias e Norte Americanas.

Ao longo dos últimos anos, paralelamente ao desenvolvimento tecnológico e de progresso nos equipamentos ligados às rochas ornamentais, também o sector dos transportes registou uma inegável evolução, sobretudo nas infra-estruturas de transbordo e de apoio ao embarque, o que tem possibilitado uma maior capacidade de resposta.

2.9.2- Rede portuária

Segundo Filipe de Sousa Martins, 2018, as operações portuárias são excessivamente onerosas e demoradas, devido à ausência de maquinaria adequada, não tendo ocorrido investimentos nos principais portos que possam acompanhar as necessidades do sector. A não existência de plataformas logísticas de suporte ao sector obriga à utilização das infra-estruturas portuárias onerosas. Os portos nacionais não estão preparados para acompanhar as necessidades do sector tais como:

- Ausência de equipamentos de carga e manuseamento, sobretudo para chapa polida;
- Os custos de armazenamento dos Portos do Namibe e de Luanda são 10 vezes superiores aos que se verificam nos Portos de Durban na África do Sul e 83 % superiores ao da Namíbia;
- Os custos de estiva, tráfego e utilização do porto para granito em Luanda é de 50USD/Ton e 27,24 USD/Ton no Namibe, quando o mesmo serviço custa cerca de 17 USD/Ton na África do Sul e Namíbia e 24 USD/Ton nos portos portugueses.

Os portos utilizados pelo Sector das Rochas Ornamentais estão, numa lógica da globalização, localizados em todo o mundo e não apenas nos principais países produtores. Por exemplo, para embarque temos no Brasil (Vitória), Egipto (Suez), Finlândia (Turku), Grécia (Kavala), Índia (Mangalore), Noruega (Larvik), Portugal (Setúbal), Turquia (Izmir) e para chegadas, Bélgica (Anversa), França (Le Havre), Alemanha (Hamburgo), Angola(Luanda, Lobito e Namibe) e particularmente nos Estados Unidos onde mais de dois terços dos produtos importados por mar passam pelos portos de Los Angeles, Nova York, Miami e Houston, assim como transbordo para outros destinos tradicionais do Sul (Fort Lauderdale, Tampa).



Figura 2.10: “Porto, de acordo Stone 2005 - World Marketing Handbook” (Fonte: Montani C., 2005).

2.9.3- Transporte rodoviário

Apesar de a rocha ser um produto de baixo valor monetário por unidade de peso e do seu peso e carga sobre o meio que a transporta, observa-se, regra geral, uma elevada utilização de veículos rodoviários, sobretudo nas deslocações dentro dos países. Desse modo, a rede rodoviária e todas as alterações que lhe possam ser introduzidas, induzem impactos significativos no sector de transportes de rochas ornamentais com implicações directas nos custos de transporte, nas condições de segurança e nos tempos de viagem. É importante, portanto, que se antecipem as eventuais consequências para as empresas, provenientes de alterações no sistema de transportes. É normal que melhorias na rede gerem expectativas positivas na pesquisa e planeamento desta actividade.

2.9.3.1- Vias de circulação

Segundo Filipe de Sousa Martins, 2018, verifica-se graves dificuldades nas vias secundárias e terciárias que garantem as acessibilidades aos locais de extracção tais como estradas em muito mau estado, estreitas, irregulares e sinuosas, que aumentam os tempos de percurso, os riscos de acidente e impedem a circulação em tempos de chuvas. Estas condicionam e podem ainda ser agravadas pela existência de obstáculos naturais que colocam em risco o produto transportado ou mesmo o camião. A rede de estradas principais tem muitas limitações nos traçados e na conservação, condicionando o acesso aos mercados (portos e consumidores internos). Os custos dos fretes de transporte rodoviário por norma são demasiado dispendiosos e morosos. A esse respeito importa trazer aqui um aspecto que tem contrariado a norma no que diz respeito aos meios e a necessidade destes tipos de transporte utilizado pelos

operadores na província da Huíla. Apesar de uma demonstração que o transporte rodoviário não é o mais barato dos fretes, o mesmo não acontece na Huíla, pois quando comparados com a alternativa de transporte (Arimba-Lubango-Namibe) por linha férrea estes apresentam-se mais caro que o transporte rodoviário, mesmo tendo em conta o número de blocos transportados por cada camião, o número de viagens e o trajecto, onde a Serra da Leba aparece como um obstáculo natural a ser vencido a cada viagem. Esta contrariedade custos ferroviário mais altos e irregularidade no transporte e frete, a fiabilidade no próprio transporte, tem vindo a fazer com que a maior parte das empresas de extracção optem pelo transporte rodoviário.



Figura 2.11: Vias de acesso as pedreiras (Fonte: O autor).

2.9.4- Transporte ferroviário

Segundo Filipe de Sousa Martins, 2018, para o transporte ferroviário, verifica-se que as linhas férreas existentes têm problemas de operacionalidade, nomeadamente: não têm traçados compatíveis com as necessidades de transporte de blocos de rocha, pouca capacidade do material circulante (locomotivas e vagões), ausência de maquinaria de carga, não garantia da regularidade de transporte, etc. Segundo alguns estudos, em Angola, os custos de utilização da ferrovia é 53 % superior ao custo na África do Sul, 31 % superior aos da Namíbia e 65 % aos de Portugal. Em países como Itália e África do Sul, existem transportes exclusivos para as mercadorias entre os principais polos de extracção e os portos.

2.10- Rede de abastecimento de energia eléctrica e de água

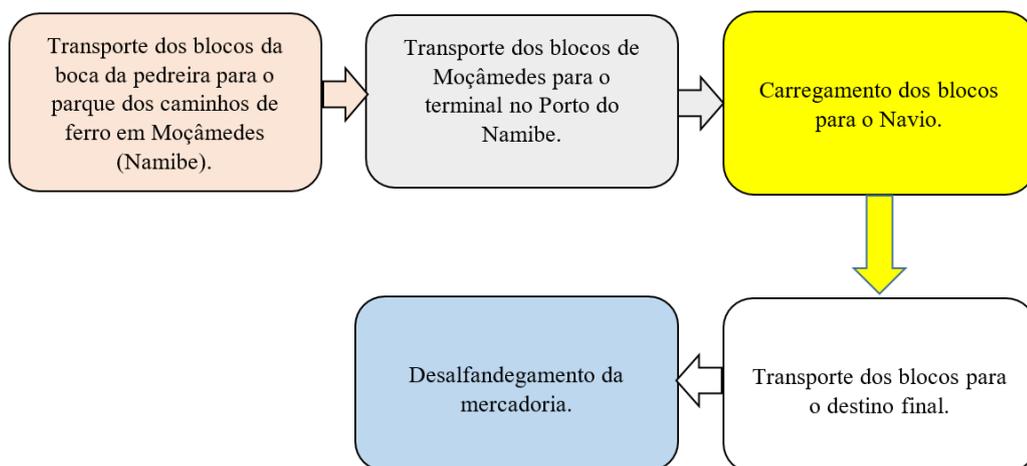
As pedreiras encontram-se em zonas rurais onde não existe rede de distribuição. As empresas são abastecidas por meios próprios, através de geradores, o que limita a sua actividade. Nas pedreiras localizadas no sul do país, é feito o armazenamento da água das chuvas em reservatórios e bacias de retenção. É essa água que garante o abastecimento e assegura a laboração, sendo este um bem essencial para a actividade do sector. Em caso de ausência de chuvas a laboração da empresa fica condicionada.

2.11- Redes de comunicações móveis e de dados

Não existe cobertura de rede de telemóveis e de internet nos locais onde se encontram as pedreiras. Este problema afecta todas as operações das empresas, sobretudo as suas relações com o mercado e a gestão da sua informação.

2.12- Guião Para a Exportação De Rochas Ornamentais (Bloco de Granito)

O processo de exportação é composto por 5 etapas:



Documentos para o Processo de Exportação

Os documentos necessários para a exportação de rochas ornamentais são:

- Guia de Exportação;
- Factura emitida para o cliente;
- Comprovativo do pagamento da factura;
- Packing List (Documento de embarque que discrimina todas as mercadorias embarcadas ou todos os componentes de uma carga em quantas partes estiver fracionada);

- Franquia e comprovativo de entradas cambiais;
- Documento único provisório (DU);
- Bill of Loading (BL);
- Declaração de compromisso.

Custos do Processo de Exportação

O custo de um processo de exportação varia em função das toneladas e terceirização dos serviços.

Custos com Taxas e Emolumentos

O custo com a emissão da guia de exportação corresponde a **5%** do valor total da factura. A taxa de exportação corresponde a um montante fixo de **101.990 Kz**.

O Licenciamento da factura junto ao ministério do comercio tem um custo correspondente ao valor total da factura que é dividido por 100 e multiplicado a taxa de 10%.

Custos Com Frete e Transporte

O custo com o frete dos blocos da boca da pedreira para o caminho de ferro varia em função da tonelagem (número de blocos a carregar), que irá determinar o número de viagens que a viatura terá de efectuar. Os principais custos são:

Custos directos- combustível.

Custos Indirectos- reparação e manutenção da viatura devido ao desgaste por viagem. Caso o serviço com frete seja terceirizado o custo varia em função do preço praticado pelo prestador de serviço quer seja em Kz 4.000 por tonelada. O custo com o transporte dos blocos via Caminho de Ferro de Moçamedes para o terminal no Porto do Namibe é de: 9,5 USD por tonelada acrescidos de USD 85 por bloco.

Custos Com Terminais, Transitários E Despachante.

O custo com o agente de navegação é de Kz 43.000 para emissão do BL e Kz 4.300 para confirmação do bom despacho da mercadoria.

O agente transitário engloba os seguintes custos;

Gate in (Processo de transporte dos blocos da pedreira até o estaleiro) 30 usd por bloco-Arimba;

Gate out (Processo de transporte dos blocos do estaleiro até ao Porto) 30 usd por bloco-Arimba;

Confirmação de carga 50 usd por bloco;

Estadia dos blocos na Sogester 30 usd por bloco.

O custo com o despachante varia em função da quantidade de blocos a exportar e o peso (toneladas). Por exemplo, para exportar 14 blocos (321 ton), o custo é de Kz 2.533.229,66 cujo montante é repartido para custear as seguintes despesas:

- Taxa de serviços aduaneiros;
- Licenciamento;
- Honorários (indica remuneração dos serviços prestados);
- Despesas com estadia da mercadoria no terminal (Sogester);
- Taxas e emolumentos portuários (Porto do Namibe).

2.13- Custos envolvidos na exportação e na produção

O termo custo pode ser definido como qualquer gasto voluntário feito pela empresa para elaboração dos seus produtos (ZUCCHI, 1992, p.11). O valor em dinheiro, ou equivalente em dinheiro, sacrificado para produtos e serviços que se espera que tragam um benefício actual ou futuro para a organização, gastos relativos ao bem ou serviço utilizados na produção de outros bens ou serviços.

Custos de produção são todos aqueles que dizem respeito à fabricação ou obtenção de produtos ou serviços. Na determinação do custo de produção são distinguidos dois tipos de custos: os custos fixos e as variáveis.

2.16.1- Custos fixos

Os custos fixos: são aqueles que permanecem inalterados mediante as variações quantitativas do volume de produção (LUNKES, 2007). Como exemplo de custos fixos podemos considerar os seguintes:

- Despesas indirectas;
- Despesas administrativas;
- Despesas financeiras.

2.16.1.1- Despesas indirectas

Despesas indirectas são gastos que se consideram independentes da produção, podem variar com o nível de produção projectado, mas não directamente com a produção obtida.

2.16.1.2- Despesas administrativas

Despesas administrativas são os encargos com a administração, controle ou gestão da actividade da empresa.

2.16.1.3- Despesas financeiras

Despesas financeiras são remunerações do capital que vamos utilizar, ou seja, o capital alheio à empresa, aquele que se vai obter para o seu financiamento.

Para se calcular os custos de exportação e produção e os de transformação usamos as seguintes fórmulas.

$$\text{Custos de Produção} = \text{MP} + \text{MOD} + \text{GGF} \quad (2.1)$$

Em que:

MP – Matéria prima;

MOD – Mão de obra directa;

GGF – Gastos gerais de fabrico.

$$\text{Custos de Exportação} = \text{IMB} + \text{IP} \quad (2.2)$$

Em que:

IMB – Inventário de materiais brutos (custo de um mês de abastecimento).

IP – Inventário de produtos (custo de material transportado).

$$\text{Custos de Transformação} = \text{MOD} + \text{GGF} \quad (2.3)$$

2.16.2- Custos variáveis

Os custos variáveis são aqueles que acompanham as variações quantitativas do volume de produção, deixando de existir quando não ocorre produção. Segundo Santos (1990, p.29), são aquelas que estão directamente relacionados com o volume de produção ou venda. Os itens que os compõem estão listados a seguir:

- Mão de obra;
- Combustíveis e lubrificantes;
- Manutenção mecânica;
- Insumos;
- Depreciação (contábil-fiscal);
- Exaustão;
- Comercialização;
- Segurança e meio ambiente;
- Impostos e indenizações.

3. ESTUDO DE CASO

3.1- Localização da pedreira Metarochas

O Projecto mineiro da pedreira Metarochas está localizado na província da Huíla, município da Chibia e comuna de Capunda-Cavilonga, há 5 km da localidade de Tchicutite, dista cerca de 250 km da Costa Atlântica (Porto do Namibe), 45 km da Chibia, 90 km do Lubango capital da província da Huíla e cerca de 400 km da fronteira Sul de Angola com a Namíbia (Santa Clara). A área atribuída à concessão corresponde a cerca de 109 hectares demarcados pelas seguintes coordenadas:

Tabela 3.1: Coordenadas da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas, 2021)

Vértice da unidade	Latitude	Longitude
A	14°05'38"S	15°08'47"E
B	14°06'02"S	15°08'57"E
C	14°05'57"S	15°09'18"E
D	14°05'34"S	15°09'22"E
E	14°05'33"S	15°09'12"E

Tabela 3.2: Limites fronteiriços do projecto mineiro da pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas, 2021).

Norte	Aldeia Samutore
Sul	Pedreira DFG
Este	Pedreira Rodang e aldeia Malonga
Oeste	Pedreira Angostone e aldeias Vichicote, Mapembe e Ofre

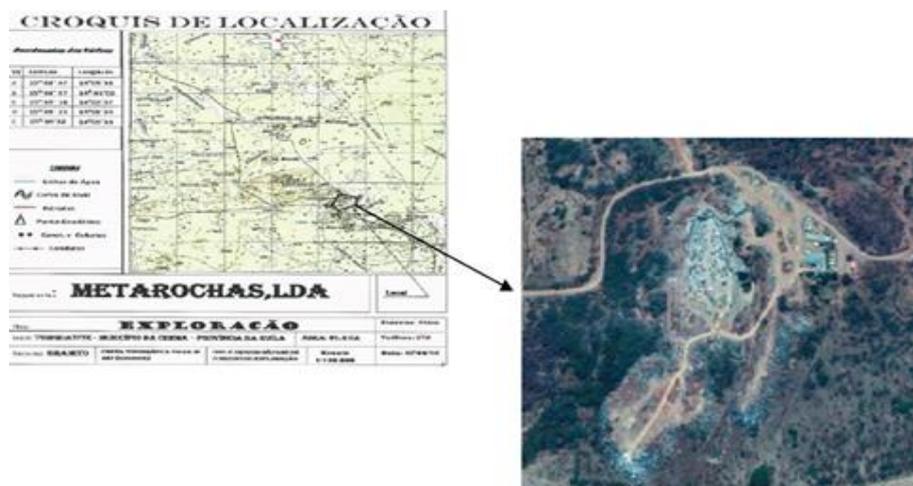


Figura 3.1: Croquis de localização da Pedreira da Metarochas (Fonte: Metarochas).

3.2- Vias de acesso à pedreira Metarochas

A via de acesso principal está dividida em dois percursos diferentes, em que o primeiro é considerado como boa estrada asfaltada, ligando a cidade de Lubango e a localidade da Chibia, num percurso de aproximadamente 45 km, e o outro percurso que é um desvio antes da localidade de Chibia, constituído por uma estrada terraplanada (vulgo terra batida) de também aproximadamente 45 km, com poeira intensa no tempo seco. A circulação nesta via fica ainda mais difícil no tempo chuvoso, principalmente devido a existência frequente de buracos.



Figura 3.2: Via de acesso à pedreira (Fonte: O autor)

3.3- Condições climáticas

40

O Clima característico da região é o subtropical quente com inverno seco, ocupando grandes extensões do Lubango, Huíla, Chibia, Capunda-Cavilongo e Jaú. Na região, a temperatura média anual varia entre os 17°C e os 21°C aproximadamente, com temperaturas médias mais elevadas no sudeste e temperaturas menos elevadas na região com maior altitude, evidenciando uma diminuição nítida da temperatura como aumento da altitude. Os meses mais quentes do ano são outubro e novembro com as temperaturas médias mais elevadas e, os mais frios os de Junho e Julho, tendo-se registado em alguns anos temperaturas negativas durante a noite.

3.4- Economia da região

O município da Chibia Possui uma população total de 151.375 habitantes. A sua população é maioritariamente composta pelo grupo etnolinguístico Nyaneka com maior predominância no centro e norte do município. Na maioria esta população dedica-se a actividades ligadas à extracção de granito e à agropecuária de auto-subsistência e pastorícia, existindo entre ela camponeses associados e pequenos empresários agropecuários e comerciantes.

3.5- Relevo

O relevo do município caracteriza-se de forma geral por extensa superfície ondulada com brechas intermitentes, por onde ocorrem águas em épocas de chuvas com cordilheiras na direcção oeste da sede do município e montanhas isoladas na comuna de Tchiquatite e Quilhita nessa região, também predomina algumas montanhas rochosas graníticas.

3.6-Flora e Fauna

A Flora é dominada por formações lenhosas com destaque para a Mutiáti e arbustos espinhosos. Em Tchiquatite, encontram-se árvore como a Mulumba que fornecem madeira de excelente qualidade na sede da comuna, também são encontrados alguns Eucaliptos.

A fauna, embora não seja reconhecida como uma região com o potencial neste particular, engloba ao longo de todo o seu território animais de grande e pequeno porte tais como coelhos, cabras do mato, macacos e esporadicamente podem encontrar-se na área da Mutindua elefantes, leão, búfalo-negro, mamíferos que predominam na região.



Figura 3.3: Fauna da região (Fonte: O autor)

3.7- Rede hidrográfica

A rede hidrográfica compreende especialmente dois grandes importantes rios: o rio Caculovar que nasce no município do Lubango passando pelo sector da Lufinda e comuna da Quilhita indo depositar as suas águas no rio Cunene, e o rio Tchimpumpunhime que nasce no município da Humpata conhecido com o nome de rio Nepe, tomando o nome de Tchimpumpunhime na parte de Chinquerere passando pela vila da Chibia e desagua no Caculovar. Na área da comuna da Quihita com menor importância, destaca-se o rio da Huíla com um importante curso de água apenas na época chuvosa, desaguando este na área do sector do Kangolo. No Tchiquatite, face a presença de muitas pedreiras, nas quais para o desenvolvimento das suas actividades exige-se o consumo de água, normalmente é feito a captação por meio de poços, que em alguns casos vem, facilitar a gestão desse precioso recurso.

3.8- Caracterização geológica da região

O Complexo Gabro-anortositico do Sudoeste de Angola é a maior mancha deste tipo conhecida na Terra ocupando, embora com características diferentes, uma área no território da República de Angola e na República da Namíbia de cerca de 19.000 km². O corpo principal do Complexo Gabro-anortositico do Sudoeste de Angola, constituído por uma grande intrusão no Grupo “Xisto-Quartzífero-Calcário” do Sudoeste africano é formado, predominantemente,

por anortositos puros, com variações noríticas e trotolíticas, anortositos brancos, anortositos gabroicos e gabros anortositicos.

42

O Complexo Gabro-anortositico do Sudoeste de Angola contacta a Oeste e de Norte para Sul, com granitos porfiroblásticos, granito regionais, gnaisses, rochas granitóides, granitos vermelhos e rochas associadas, Super-grupo Chela (Grupo da Chela, Formação Leba – Tchimalandi), rochas dioro-granodioríticas e Complexo Xisto-quartzito-anfibolítico com intercalações de mármore.

A Leste, grande parte dos contactos estão cobertos pelas formações do Kalahari. Estão identificados, de Norte para Sul, granitos vermelhos e rochas associadas, Super-grupo do Kalahari, granitos leucocráticos e gnaisses ocelados do Ruacana.

O Complexo Gabro-anortositico do Sudoeste de Angola, afectado pela tectónica e magmatismo mesozóicos, encontra-se bastante coberto por depósitos areno-argilosos recentes, resultantes da sua meteorização e de onde sobressaem, na topografia, alguns “*inselbergs*” rochosos.

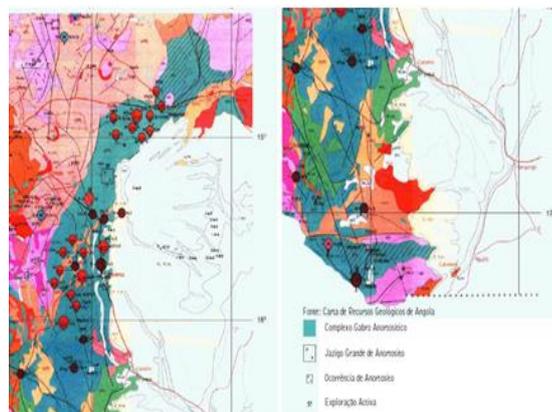


Figura 3.4: Carta de ocorrência de Garbo- Anortositico na região (Fonte: Ministério dos recursos minerais e Petróleo)

3.9- Caracterização da pedra Metarochas

A pedra Metarochas é caracterizada pela exploração de granito negro em mina a céu aberto, a mesma é composta por uma frente de exploração (Mina 4), as áreas de processamento de

cubos, área de engenharia, parques de armazenamento de granito e rejeitados, acampamento, e áreas auxiliares.

3.10- Processo de funcionamento da pedreira Metarochas

O plano de trabalho na pedreira Metarochas é em regime de um turno, com uma carga diária de trabalho de 10 horas, durante 6 dias da semana. Com intervalo nas horas das refeições.

O pequeno-almoço é feito às 6h:30' e o almoço às 12h:00', com descanso de 1 ⁴³ almoço.

3.11- Equipamentos usados na pedreira para a extração de blocos

Os principais equipamentos em uso na pedreira são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3.3: Equipamentos usados na pedreira, Metarochas (Fonte: pedreira Metarochas)

Descrição	Marca	Modelo
Retroescavadora	Caterpillar	PC350
Pá carregadora	Komatsu	WA600
Giratória	Komatsu	PC340
Máquina de fio diamantado	Perfora	SPO2
Máquinas de cubos	Siemens	P40
Compressor eléctrico	AtlasCopco	GA90CFE
Compressor Diesel	AtlasCopco	XAS186
Gerador Diesel	INMESOL	750
Gerador Diesel	GESAN	DVS250
Bomba de combustível	Tothil	800c

3.12- Equipamentos para a remoção de terra

Para a remoção de terra é utilizada uma pá carregadora, KOMATSU W600 para preparação prévia, remoção de estéril e carregamento de blocos e duas retro-escavadora sendo uma a KOMATSU PC 340 e a outra CAT D 350 para limpeza, escavação e desmonte de fatias.

3.12.1- Equipamentos para extração de rochas

Para a extração de rochas ornamentais são utilizados os seguintes equipamentos:

- Para perfuração usa-se sonda de perfuração, banqueadores, barrenas, martelos pneumáticos e enreaderas.
- Para o corte de fatia ou blocos usa-se máquinas de fio diamantado.
- Para derrube de talhadas é usada retro-escavadora KOMATSU PC 340 e a CAT D 350.

3.12.2- Equipamentos auxiliares

Aqui são considerados como equipamentos auxiliares os utilizados, no transporte de fornecimento de ar comprimido e energia eléctrica, bem como os utilizados na extracção e abastecimento de água. Para o transporte de blocos usa-se um camião de marca volvo de 9000 toneladas.

O ar comprimido é fornecido por 2 compressores Atlas Copco XAS 186 ⁴⁴ e a energia fornecida por três geradores, sendo um de marca inmesol de 750 Kva e dois de 250 Kva cada, de marca gesan e duas bombas hidráulicas para remoção do caudal de água e uma bomba de combustível.

3.13- Plano de lavra usado na Pedreira

O plano de lavra usado na pedreira Metarochas para a exploração do maciço rochoso é o de lavra a céu aberto. Actualmente os trabalhos de exploração da pedreira Metarochas tem sido executado em cinco bancadas, e as suas bancadas têm 3,5m a 4m de altura. A pedreira tem 18 metros de profundidade, abaixo da superfície livre (topográfica de base – Piso 0) como mostra na figura 3.5.



Figura 3.5: Plano de lavra da Pedreira Metarochas (Fonte: O autor)

3.14- Procedimentos de extracção da Rocha

A extracção de rochas na pedreira Metarochas começa sempre com a limpeza na frente de trabalho ordenado pelo Engenheiro de produção ou encarregado da pedreira. Depois de se efectuar a limpeza na frente de trabalho faz-se a verificação na mesma frente, de modo a averiguar se há defeitos no maciço rochoso ou não. Em seguida faz-se o alinhamento com

uma corda e com um fio-de-prumo indicando aos dois operadores de sonda de perfuração a seguir a direcção para se proceder a abertura do canal no maciço rochoso.



45

Figura 3.6: Engenheiro de Minas fazendo projecções para abertura do canal (Fonte: O autor)

A abertura do canal é feita com uma sonda de perfuração bem nivelada seguindo a direcção das projecções marcadas. São feitos no maciço rochoso, duas aberturas de canal a que chamamos de furos horizontais. Os dois furos horizontais devem sempre intersectar-se ou cruzar-se (ter um formato da letra V), porque a intersecção dos dois furos facilita a obtenção do terceiro furo vertical. Feitos os três furos é introduzido uma corda num dos furos com a ajuda do compressor de ar, para facilitar a saída da corda no outro furo horizontal. Depois de se achar a outra parte da corda esta é amarada a um cabo de fio diamantado sendo este por sua vez e conectado a uma máquina de fio para os respectivos cortes (corte de levante e corte de prumo ou corte vertical). No entanto antes desta operação verifica-se sempre o sentido da seta do cabo de fio diamantado, porque ela indica o sentido de corte do fio diamantado.

A medida que a máquina de fio vai efectuando o corte introduz-se água um dos furos para que o fio não se desgaste com facilidade e rebente, e são dadas em cada metro de fio diamantado uma volta e meia.



24

Figura 3.7: Máquinas de fio diamantado (Fonte: O autor).

3.15- Procedimentos após o corte da Rocha

46

O passo seguinte é dividir a massa em talhadas. A massa é o conjunto de talhadas, e estas são divididas em furos colineares, como mostra as figuras abaixo. Os furos são feitos por um banqueador que possui dois martelos, com auxílio de barrenas e enraiadeiras. A talhada deve ter uma altura de 3,5 a 4 metros, e largura de 1,90 a 2 metros e o seu comprimento varia entre 6 ou 12 metros dependendo do tamanho da rocha.



Figura 3.8: Banqueador por cima da massa em talhada (Fonte: O autor)



Figura 3.9: Furos feita na massa em talhada com banqueador (Fonte: O autor)

Depois de se ter feito furos na massa em talhada, usa-se as enrraideiras para dar o sentido de corte a massa em talhada. Dois técnicos encarregam-se de colocar cunhas em furos feitos na massa em talhada e com auxílio de um martelo malhador a massa e malhada até abrir. Em seguida faz-se uma caixa numa das extremidades da massa em talhada (fatia).



47

Figura 3.10: Técnico introduzindo cunhas malhadoras nos furos (Fonte: O autor).



Figura 3.11: Criação de pressão com o martelo pneumático (Fonte: O autor)

Em seguida com a retroscavadora prepara-se uma cama feita com mistura de areia e pedras não muito grandes, onde a massa em talhada cairá depois de ser derrubada. A massa em talhada é derrubada pela retroscavadora usando um ripe. A medida que a retroscavadora vai puxando a massa em talhada, calça-se o espaço entre a massa em talhada puxada e o maciço rochoso que se encontra insitu. Feito o derrube da massa em talhada (fatia), ela lavada de modo a se identificarem os defeitos naturais que nela possam existir, tais como carvão, manchas, fendas, fios e veios. As partes que contêm esses defeitos são marcadas com tintas

brancas, evitando assim o desperdício da talhada (fatia), seguindo-se o seu esquadrejamento (ver a figura).



48

Figura 3.12: Operários lavando a massa em talhada (fatia) (Fonte: O autor).



Figura 3.13: Esquadrejamento (Fonte: O autor)

3.16-Medições dos blocos

Normalmente os blocos cortados devem ter as seguintes dimensões como mostra a tabela 3.4. Medidas exteriores do bloco são as medidas reais do bloco. A largura ou espessura define o volume do bloco, porque quanto maior for o volume, mais caro é o bloco.

Tabela 3.4: Dimensões dos blocos extraídos na pedreira Metarochas (Fonte: Metarochas).

Blocos	Comprimento (m)	Altura (m)	Largura (m)
Bloco de primeira	2,80 a 3,50	1,45 a 2	1 a 2
Bloco de segunda	2,50 a 2,80	1,30 a 2	1 a 2
Bloco de terceira	2,40	1,30 a 2	1 a 2

Medidas comerciais do bloco são múltiplos de cinco ou dez.

49

Tabela 3.5: Dimensões dos blocos comerciais (Fonte – Metarochas).

Blocos	Comprimento [m]	Altura [m]	Largura [m]
Bloco de primeira	2,75 a 3,40	1,35 a 1,90	1 a 2
Bloco de segunda	2,40 a 2,70	1,30 a 1,90	1 a 2
Bloco de terceira	2,30	1,20 a 1,90	1 a 2



Figura 3.14: Dimensão do bloco extraído na pedreira para comercialização (Fonte: O autor).

3.17- Preparação dos blocos para comercialização

Os blocos são medidos pelo técnico chefe e os que possuírem medidas compreendidas entre àquelas que se encontram na tabela acima citada, são devidamente identificados com o seu número e peso e posteriormente removidos da frente de trabalho para o parque com o auxílio de uma pá carregadora de pneus.

O técnico chefe faz uma lista com todos os blocos que se encontram no parque e as suas respectivas dimensões. Nessas dimensões poderemos encontrar as chamadas dimensões

comerciais. Ao granito que servirá para consumo interno (Angola), às suas dimensões são lhe subtraídos 5 cm e quando for para o exterior são lhe subtraídos 10 cm. Os blocos são transportados por camiões até Arimba, onde se localiza a estação de comboio mesmos blocos até ao porto do Namibe e exportados para países como Espanha, Itália, Polónia, China.

Tabela 3.6: Tabela de produção durante ano de 2020 (Fonte: Metarochas).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
	(m ³)												
Pedreira do Tchiquatite	47,51	63,98	23,80	(0,05)	64,85	45,18	70,72	127,56	34,81	125,99	96,35	88,03	788,738
TOTAL GERAL	47,51	63,98	23,80	(0,05)	64,85	45,18	70,72	127,56	34,81	125,99	96,35	88,03	788,74

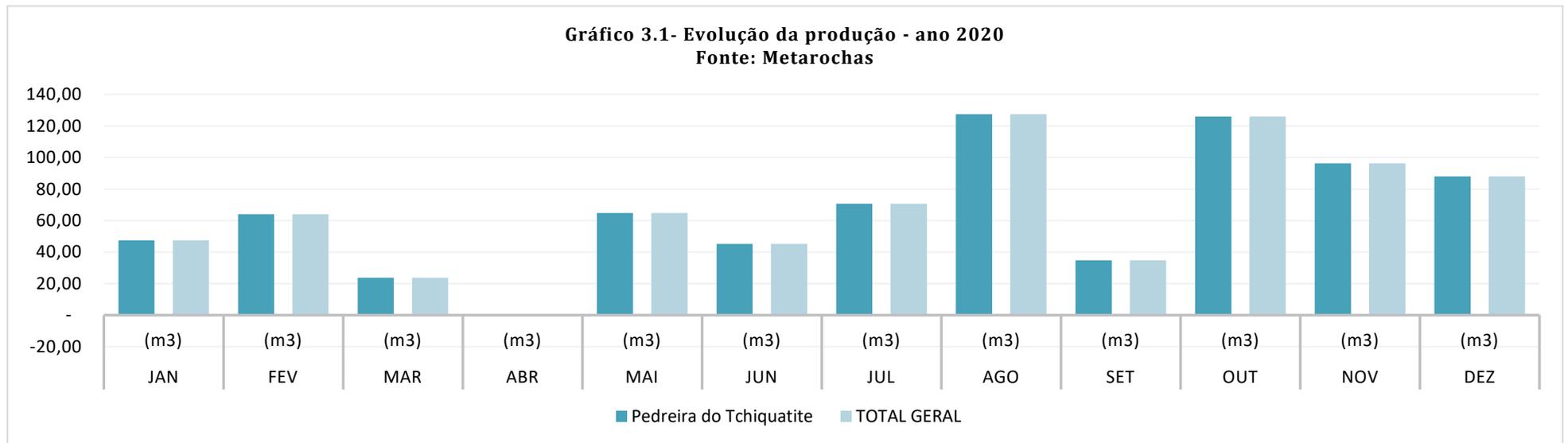


Gráfico 3.1: Evolução da produção - ano 2020 (Fonte: Metarochas).

O gráfico 3.1 dá-nos o registo de produção da pedreira Metarochas durante o ano de 2020. Os meses de Março, Abril e Setembro tiveram produções inferior de 0,05, 23,80 e 34,81 metros cúbicos produzidos. Enquanto que nos meses de Agosto e Outubro a pedreira esteve acima do esperado com produções de 125,99 e 127,56 metros cúbicos produzidos.

3.18-Principais destinos dos blocos extraídos na Pedreira Metarochas

Principais consumidores internos:

- Somat;
- Nigramar;
- Alexandre Alves;
- Marlin;
- Omatapalo.

Principais consumidores externos:

- M+Q – Espanha;
- ANTOLINI – Itália;
- AROBIT – Itália;
- Índia;
- Polónia;
- China.

3.19-Localização da fábrica Somat

A empresa Somat Holding é um grupo que está envolvida na actividade de transformação de rochas ornamentais. Ela está localizada na província da Huíla no município do Lubango na zona do Povão da Figueira na comuna da Arimba. Tem como objecto industrial as rochas ornamentais, e possuem 24 trabalhadores, uma capacidade de produção de chapas de granito de 2070 m², tampo de cozinha, casa de banho 1200 m² e produtos cantarias 2000 m². A empresa Somat Holding teve o início da sua actividade de transformação de rochas ornamentais em 2008, e está implantada numa área de 60 hectares.

3.19.1-Para transformação de Rochas Ornamentais a empresa Somat usa as Seguintes máquinas:

- Máquinas ampliadoras para o transporte de tampos;
- Máquinas de cortes de blocos;
- Máquinas de polimentos;
- Máquinas de cortes de tampo;
- Máquinas de acabamentos;

- Máquinas de rebarbadeiras para acabamentos.

3.19.2-Equipamentos auxiliares usados na empresa Somat

- Discos de cortes de blocos;
- Discos de cortes de tampos;
- Discos normais de rebarbadeiras para cortes de tampos;
- Calços de polimentos;
- Mós de acabamentos para maquinas de acabamentos.

3.20- Etapas de beneficiamento

As fases para os processos de transformação de rochas ornamentais são: A serragem, o polimento, o corte, a selecção e o acabamento.

3.20.1-Etapa de serragem

Os granitos e os mármoreos provenientes das empresas de extracção como Metarochas, Rodang, Angostone e Dfg em forma de blocos, são manuseados com uma grua para máquina de corte de bloco, onde são serrados e transformados em chapas com espessuras de 2, 3, 4 ou mesmo até 30 cm. A seguir, são encaminhados para a máquina de polimento.



Figura 3.15: Chapas serradas (Fonte: O autor).

3.20.2-Etapa de polimento de granito

Em seguida a chapa é trazida para a máquina de polimento. Antes de se posicionarem as chapas, lava-se a bancada, posicionam-se as chapas e depois são trancadas. Durante o polimento são utilizados calços diferentes: 240, 160, 60, 80, 120, 400, 800, 1200, 1800, 3000.

Os calços 240, 160 e 80 servem para polir, tornar a rocha limpa, enquanto os calços 120, 400, 800, 1200, 1800 e 3000 servem para dar brilho à rocha. Todos os calços são utilizados durante todo o processo, reutilizados até que fiquem gastos. Este processo de polimento demora cerca de 3 horas.



Figura 3.16: Calços usados para o polimento de granito (Fonte: O autor)

Com ajuda de uma empilhadora, as chapas já polidas são retiradas para ser lavadas e colocadas em locais próprios. Uma a uma é retirada com o guindaste e colocada na mesa da talha bloco de disco (monodisco) para que seja efectuado o corte segundo dimensões requeridas pela indústria. E posteriormente são seleccionadas as chapas, dependendo das suas medidas para os fins desejados.

3.20.3-Etapa de polimento do mármore

O polimento do mármore é feito com uma máquina polidora manual, onde o técnico é que manuseia a mesma fazendo o polimento. A chapa é trazida até a bancada onde é trancada, em seguida faz-se o nivelamento da mesma chapa e coloca-se os calços na máquina polidora manual que vai polindo a chapa. Os calços usados são de 60, 120 até 800 cm. Os mesmos calços servem para dar o brilho na chapa polida, os calços usados no polimento do mármore são diferentes dos calços usados no polimento de chapas de granitos.



Figura 3.17: Máquina de polimento manual (Fonte: O autor)

3.20.4- Etapa de acabamento

Por último a fase de acabamento é caracterizada pela colocação de chanfre (em que se desgastam as arestas da chapa) e boleio (com arestas arredondadas) com ajuda das polidoras. Pode haver a chamada arte, que é um dos acabamentos também muito procurados pelas indústrias no que diz respeito a chuveiros. Os discos utilizados para o corte de granito durante a fase de acabamento são diferentes dos utilizados para o corte de mármore, tendo mais dentes diamantados por serem mais duros do que o mármore.



Figura 3.18: Discos para acabamento (para granito em cima e para mármore embaixo)-(Fonte: O autor).

3.21-Principais fornecedores de matéria-prima a fábrica Somat

A fábrica Somat tem como principais fornecedores de matéria-prima para a transformação, as empresas extração Metarochas, Rodang, Angostone, Dfg África. A empresa Metarochas fornece o granito negro, a Angostone granito marron, a Dfg África granito cinzento e a Rodang granito castanho e o mármore. A metarochas é a principal empresa fornecedora de matéria-prima a fábrica Somat.

3.22-Principais inconveniente

Os principais inconvenientes que a fábrica Somat tem registado no momento da recepção de matéria-prima prende-se com algumas diferenças verificadas nas dimensões dos blocos comprados.

3.23-Produtos transformados na fábrica Somat e os principais consumidores

Os produtos transformados na fábrica Somat são os tampos de cozinha, tampos para casa de banhos, campas e cantarias. Os consumidores interno são as empresas Lady Stone, Damazé, Omatapalo e outras empresas.

3.24-Taxa e emolumentos da empresa Somat

A empresa Somat está inserida no regime geral, logo não paga impostos de selo, sendo intermediária do Estado na cobrança do I.V.A., no momento em que o cliente faz o pagamento do material transformado na empresa. Este pagamento é feito sempre no final do mês, e o valor é de 14% e, no final do ano a empresa paga o imposto industrial que é de 30% a 35%. Quanto ao imposto com a segurança social é pago no final do mês e é de 9%.

Tabela 3.7: Produção mensal da Somat (Fonte: Somat).

	90%	90%	90%	85%	50%	25%	50%	75%	80%	90%	90%	90%	
Item	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19	Jan/19	Fev/20	Mar/20	Mai/20	Jun/20	Jul/20	Ago/20	Set/20	TOTAL
Unidades [m ²]	m ²												
Chapa Serrada - 3 cm	1.701	1.701	1.701	1.607	945	473	945	1.418	1.512	1.701	1.701	1.701	17.105
Chapa serrada e polida - 3 cm	729	729	729	689	405	203	405	608	648	729	729	729	7.331
Total	2.430	2.430	2.430	2.295	1.350	675	1.350	2.025	2.160	2.430	2.430	2.430	24.435

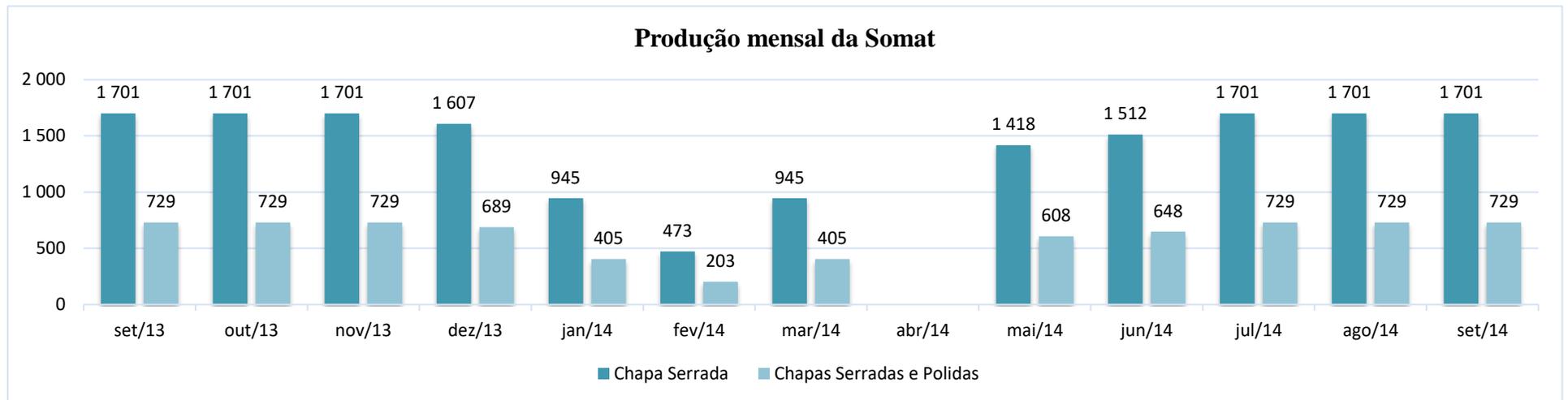


Gráfico 3.2: Produção mensal da empresa Somat.

O gráfico 3.2, mostra-nos a produção mensal da fábrica Somat. Onde nos meses de Janeiro, Fevereiro e Março a fábrica Somat teve um registo defraca produção de chapas serradas e polidas. Enquanto que nos outros meses a produção foi equilibrada. Quanto às chapas serradas os meses de Janeiro, Fevereiro e Março registaram também fracas produções.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Custo de Produção

Para a obtenção da talhada na pedreira Metarochas são utilizados os seguintes equipamentos de extração: Máquinas de fio diamantado, sonda de perfuração, martelos pneumáticos e barrenas de furação.

4.1.1- Parâmetros e índices operativos do método de extração.

Para efeitos de cálculo assumimos que a talhada tem um volume total de 129,6 m³, tendo em conta as fases de operações e desmonte da talhada até obtermos um bloco comercial com as dimensões exigidas no mercado interno e externo. A talhada tem 8 metros de comprimento, 4,50 metros de altura e 3,60 metros de largura e é dividido em 5 blocos com as dimensões exigidas para sua comercialização (ver a figura 4.1).

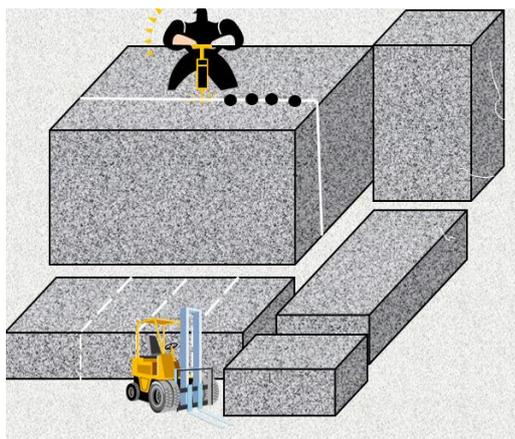


Figura 4.1: Esquema de desmonte talhada (Fonte: O autor)

Tabela 4.1: Características da máquina de fio diamantado (Fonte: Metarochas).

Características da máquina de fio diamantado	
Velocidade linear do fio	20 m/s
Velocidade de corte	10 m/h
Torção do cabo	1 volta/m
Rendimento horário	3m ² /h
Tempo de manobras e paragens	3,5 h
Consumo específico de fio	0,1 m/m ²
Potência	7,1 Kwh/m ²
Consumo de água	500 l/m ²

Tabela 4.2: Características da sonda de perfuração (Fonte: Metarochas)

Perfuradora de martelo de Fundo	Compressor de Ar	
Diâmetro da broca	90 mm	Capacidade
Potência	80 Kw	Potência
Velocidade de perfuração	8 m/h	

Com os dados e as características da máquina de fio diamantado, sonda de perfuração e com o número de manobras realizadas (vamos considerar que são efectuadas 3 manobras), estamos em condições de efectuar os cálculos.

Tabela 4.3: Característica da talhada (Fonte: Metarochas).

Bloco primário	
Características da máquina	Resultados da operação
Volume do bloco	$8\text{m} \times 4,50\text{m} \times 3,60\text{m} = 129,6\text{m}^3$
Superfície cortada	$(8\text{m} \times 4,50\text{m}) + (8\text{m} \times 3,60\text{m}) + (4,50\text{m} \times 3,60\text{m}) = 81\text{m}^2$
Longitude perfurada (perfuração)	$8\text{m} + 4,50\text{m} + 3,60\text{m} = 16,1\text{m} \approx 16\text{m}$
Tempo de corte ¹	$81\text{m}^2 / (3\text{m}^2/\text{h}) = 27\text{h}$
Consumo de fio Diamantado	$\left(0,1 \frac{\text{m}}{\text{m}^2}\right) \times 81\text{m}^2 = 8,1\text{m}$
Tempo de perfuração	$16\text{m} / (10\text{m}/\text{h}) = 1,6\text{h}$
Tempo total de operação	$27\text{h} + 1,6\text{h} + 3 \times 3,5\text{h} = 39\text{h}$
Consumo de água	$500\text{ l}/\text{m}^2 \times 81\text{m}^2 = 40.500\text{ l}$
Consumo de combustível	2.275 l
Consumo de energia	56.281,05 KW

Conhecendo a superfície do bloco faz-se a perfuração de forma perpendicular nas partes laterais do bloco, isto é, tanto em comprimento como em largura. Os furos devem estar espaçados entre si de 15 cm, obtendo-se assim 18 furos para o comprimento e 59 furos para a largura de 3,60 m. Já para altura de 1,60 m é necessário à utilização de dois tipos de brocas de perfuração, primeira à de 0,80 m e a seguir a de 1,60 m para completar a perfuração da altura do furo. Sendo o tempo médio de perfuração com a broca de 0,80 m de 4 minutos e com a broca de 1,60 m de 3 minutos. O quadro abaixo apresenta o tempo total gasto para a separação de blocos comerciais.

Tabela 4.4: Perfurações da broca (Fonte: Metarochas).

	Perfuração com a broca 0,80 m		Perfuração com a broca 1,60 m	
	T_f	T_{mf}	T_f	T_{mf}
Largura	20 * 4min = 80 min	20 * 5s = 100 s	20 * 3 min = 60 min	20 * 5s = 100 s
Comprimento	18 * 4min = 72 min	18 * 5s = 90 s	18 * 3 min = 54 min	18 * 5s = 90 s
Total	152 min	4 h	114 min	4 h
	152 min		114 min	
4h 38 min				

4.2- Custos Fixos

O principal custo fixo da pedreira Metarochas é o custo com o pessoal. O custo com o pessoal é referente a salários dos trabalhadores e benefícios, bem como os encargos sociais (como o 13º mês, férias, seguros, cuidados médicos, alimentação, etc.) ver a tabela 4.5.

Tabela4.5: Dos encargos sociais da pedreira Metarochas (Fonte: Metaroc 60)

Área ou sector	Categoria	Nº de Efectivos	Salário (KZ/mês)	
			Unitário	Total
	Funções	-		
Produção	Operadores de fios	2	45.000,00	90.000,00
	Marteleiros	4	45.000,00	180.000,00
	Cabouqueiro	4	45.000,00	180.000,00
	Operadores de máquina de grande porte	2	150.000,00	300.000,00
	Encarregados de pedreira	1	350.000,00	350.000,00
	Motoristas	1	140.889,00	140.889,00
	Pedreiros de cubos	4	43.000,00	172.000,00
	Operadores de máquinas de cubos	4	43.000,00	172.000,00
Oficina	Mecânico de primeira	1	300.000,00	300.000,00
	Ajudante de mecânica	1	100.000,00	100.000,00
	Serralheiro civil	1	70.000,00	70.000,00
Segurança	Chefe da segurança	1	90.000,00	90.000,00
	Um supervisor de armazém	1	90.000,00	90.000,00
	Seguranças normais	4	63.750,00	255.000,00
Pessoal Administrativo	Contabilista	1	320.000,00	320.000,00
	Engenheiro de Minas	2	500.000,00	1.000.000,00
	Director de Administração e Técnico de exploração	1	1.120.000,00	1.120.000,00
	Adjunto do Dir. de Admin.e Técnico de exploração	1		600.000,00
	Total	36	5.529.889,00 Kz/mês	

4.3- Gasto do pessoal

O gastocom o pessoal é a razão entre o total do encargo salarial por horas de trabalhos vezes o número de trabalhador.

$$Gp = \frac{\Sigma \text{enc. sal}}{Ht \times Nt}, \text{USD/h} \quad (4.1)$$

Onde:

Gp- Gasto com o pessoal;

Ht - Horas de trabalhos por dia;

Nt - Número de trabalhador.

O custo com encargos salarial é de 5.529.889,00 Kz/mês correspondente em USD/mês 8.507, 52, isto é, de acordo com o Câmbio do dia 13/07/2021 (650,00 Kz, segundo BNA).

4.4- Custos variáveis

61

Os principais custos variáveis resumem-se essencialmente aos custos com o combustível, lubrificantes, massa consistente, pneus, manutenção e reparação.

4.4.1- Custo com combustíveis (Cc)

O custo de combustíveis (Cc) é directamente proporcional ao preço do litro de gasóleo pelo consumo de combustível por hora de trabalho.

$$C_c = P_u \times C \text{ [(USD/h)]} \quad (4.3)$$

Onde:

Cc: Custo de combustível (USD) por hora efectiva de trabalho (h);

Pu: Preço de litro de gasóleo (USD);

C: Consumo de gasóleo por hora efectiva de trabalho (l/h).

A pedreira Metarochas consome mensalmente 60.000 litros de combustível (gasóleo), actualmente o preço de um litro de combustível (gasóleo) é de 135Kz/l, o que perfaz um gasto de 8.100.000Kz/mês.

$$C_c = 135 \frac{\text{kz}}{\text{l}} \times 60\,000 \frac{\text{l}}{\text{h}} = 8.100.000 \frac{\text{Kz}}{\text{h}} = \frac{\text{USD}}{\text{h}} 12.461,54$$

4.4.2- Custos com lubrificante e massa consistente

A pedreira Metarochas usa dois tipos de lubrificantes que são o óleo 15W40 e W10, e consome mensalmente 148litros de óleo 15W40 e 132 litros de óleo W10. O preço de um litro de óleo 15W40 é de 2.000,00 kz e um litro de óleo W10 custa 1.500 kz. A pedreira Metarochas gasta 494.000,00 kz na compra de lubrificante. Quanto ao consumo de massa consistente, a pedreira consome um tambor de massa consistente por mês o que perfaz um valor de 7.000,00 kz.

Sendo assim, o Custo de lubrificante e massa consistente é de 497.000,00 kz = USD 764,62.

Tabela 4.6: Resultados de operações por horas efectivas das máquinas (Fonte: Metaroch, 2007).

Equipamentos	Cc	CLM	CMR	Cp	Σ	Dp (USD/h)
Camião	20,05	3,2	2,47	3,39	29,11	4,114
Carregador de pá W600	17,32	2,4	2,40	6,67	28,79	3997
Escavadora	18,55	2,0	1,66	5,28	27,49	2,758
Compressor	7,84	3,6	1,42	2,0	14,86	2,365
Total (Tco)	63,76	11,2	7,95	17,34	100,25	13,234

Onde:

Cc- Custo de combustível;

CLM- Custo de lubrificante e massa consistente;

CMR- Custo de manutenção e reparação;

CP- Custo de pneu;

Dp- Depreciação.

4.4.3- Cálculo do rendimento horário

No processo de extracção dos blocos o tempo para retirar um bloco não é fixo, pois ele é variável, por razões ligadas à vários factores, tais como a troca de hastes, desvio do furo, o rendimento da máquina, condições climáticas, etc. Por esta razão é necessário calcular o Rendimento horário e a duração do trabalho efectivo (Dtf). A duração do trabalho efectivo numa hora, do ponto de vista teórico é de aproximadamente 50 ou 60 minutos e é dado pelo Rendimento horário expresso em percentagem e pode ser calculado usando a fórmula que se segue:

$$Rh = \frac{Dtf \times 100\%}{H}, [\%] \quad (4.4)$$

Nas operações comuns, o rendimento horário de uma máquina é de aproximadamente 83% em 50 minutos, mas em condições normais, a escavadora (máquina sobre esteira) em cada 60 minutos de máquina à disposição, tem-se 50 minutos de trabalho efectivo. Para as máquinas sobre pneus nas mesmas condições o rendimento é inferior, é de 45 minutos por razões

ligadas às más condições meteorológicas que as afectam directamente, pelo que para estes casos consideramos um rendimento horário de 75%.

63

Tabela 4.7: Parametros do rendimento horário (Fonte: Metarochas, 2020).

Duração de um trabalho efectivo (Dtf) [minuto]	50	45	60
Hora de trabalho [minuto]	60	60	60
Rendimento horário (Rh) [%]	83	75	100

4.4.4- Cálculo do custo operacional total

O custo operacional total é o somatório dos custos variáveis e custos fixos obtidos durante o exercício, e calcula-se pela seguinte fórmula:

$$CT = \Sigma(CAD + CPO + \dots) = \Sigma Tcoi \quad (4.5)$$

Para determinar os Custos Totais das Operações, é necessário ter em conta o tempo total de horas trabalhadas, para o corte de um bloco que foi determinado na tabela 4.3 que é de 39h. Os custos totais das operações, foram obtidos a partir do produto entre os custos de cada operação, pelo tempo total de horas trabalhadas para o corte, como podemos verificar na fórmula:

$$CT = 39h \times Tcoi(4.6)$$

Onde:

Tco_i – é o total dos custos de Operação por horas efectiva das máquinas, de cada elemento estão representados na tabela.

Tabela 4.8: Valores de custos operacionais totais em horas efectivas (Fonte: Metarochas).

Custos Operacionais (em horas efectivas)						
Custos (USD)	Cc	CLM	CMR	CP	Σ	DP
Tco _i	63,76	11,2	7,95	17,34	100,25	13,234
Total (CT)	2.486,64	436,8	310,05	676,26	3.909,75	516,126

Onde:

Cc- Custo de combustível;

CLM- Custo de lubrificante e massa consistente;

CMR- Custo de manutenção e reparação;

CP- Custo de pneu;

Dp- Depreciação.

4.4.5- Cálculo do consumo de fio diamantado

64

O consumo de fio diamantado é determinado pelo preço da aquisição de 1 metro de fio, pelo seu consumo total. A metarochas compra o fio diamantado à CEMA (Namíbia), a 120 USD/m, e tem um consumo total de 6,10 m de fio diamantado para extrair uma massa talhada.

$$CFD = \text{preço do fio} \times \text{consumo total do fio} \quad (4.7)$$

$$CFD = 120 \frac{\text{USD}}{\text{m}} \times 6,10 \text{ m} = \text{USD } 732$$

4.4.6- Cálculo do custo de produção total

Para o custo total de produção levou-se em consideração somente o custo com gasto de pessoal e custo variável.

Sendo assim, o Custo total de Produção de blocos é de USD 22.465,78 = 14.602.757,00 Kz para uma talhada de 129,60 m³ (rochas ornamentais – granito).

4.5- Cálculo do custo de transformação

Para se efectuar o cálculo de custo de transformação vamos considerar os parâmetros operativos tais como o tempo de corte do bloco em chapa, e tempo que leva para se polir uma chapa. Para se transformar um bloco em chapa, tampos de cozinha, campas e cantarias a fábrica Somat usa os seguintes materiais: máquinas de corte de blocos, máquinas de polimentos, calços e discos de corte.

4.5.1- Parâmetros para o cálculo de transformação

Para o efeito de cálculo assumimos um bloco primário que contém as seguintes dimensões: 2,75 metros de comprimentos e uma altura de 1,35 metros e largura de 2 metros. O seu volume é igual 7,425 m³, e será dividido em 5 chapas com dimensões de 2 cm.

Tabela4.9: Características da máquina de corte de blocos ou serragem (Fonte: S 65)

Características da máquina de corte de bloco	
Velocidade do disco	24 m/s
Velocidade de corte	10 m/h
Voltas do disco	6 volta/m
Rendimento horário	3m ² /h
Tempo de paragens	1,5 h
Consumo específico de disco	0,1 m/m ²
Potência	7,1 Kwh/m ²
Consumo de água	300 l/m ²

Tabela4.10: Características do bloco primário a ser serrado (Fonte: Somat)

Bloco primário	
Características da máquina	Resultados da operação
Volume do bloco	2,75m x 1,35m x 2m = 7,425m ³
Superfície cortada	(5 x 2,75) + (5 x 1,35) + (2,75 x 1,35) = 24,21 m ²
Tempo de corte	24m ² /(3m ² /h) = 8h
Consumo de disco	(0,1 m/m ²) x 24m ² = 2,4m
Tempo de perfuração	15 m/ (10m/h) = 1,5h
Tempo total de operação	24h + 1,5h + 3 x 3,5h = 32h
Consumo de água	300 l/m ² x 2,4m ² = 125 l
Consumo de combustível	200 l
Consumo de energia	36.271,02 KW

Tabela4.11: Tempo de polimento da chapa (Fonte: Somat). 66

	Tempo de polimento		Tempo de troca dos calços	
	T _f	T _c	T _f	T _c
Largura	2 * 7min = 14 min	2 * 5s = 10 s	2 * 3 min = 6 min	2 * 5s = 10s
Comprimento	2,75 * 7min = 19 min	2,75 * 5s = 11,35 s	2,75 * 3 min = 8,25 min	2,75 * 5s = 13,75 s
Total	33 min	1h	14 min	1 h
	33 min		14 min	
1 h 19 min				

4.5.2- Custos Fixos na Transformação

Tabela 4.12: Custos fixos (Fonte: Somat).

Área ou sector	Categoria	Nº de Efectivos	Salário (AKZ/mês)	
			Unitário	Total
	Funções			
	Operadores de máquina de corte	2	50.000,00	100.000,00
	Serralheiros	2	40.000,00	180.000,00
	Operador da grua	1	70.000,00	180.000,00
Produção	Operadores de máquina de polimento	2	150.000,00	300.000,00
	Encarregado da fabrica	1	350.000,00	350.000,00
	Motoristas	2	262.500,00	262.500,00
	Operadores de maquinas de cubos	4	50.000,00	200.000,00
	Operadores de acabamentos	4	43.000,00	172.000,00
Oficina	Mecânico de primeira	1	300.000,00	300.000,00
	Ajudante de mecânica	1	100.000,00	100.000,00
Segurança	Chefe da segurança	1	90.000,00	90.000,00
	Um supervisor de armazém	1	90.000,00	90.000,00
	Seguranças normais	4	63.750,00	2.550.000,00
	Contabilista	1	320.000,00	320.000,00
Pessoal Administrativo	Engenheiros de produção	2	500.000,00	100.000,00
	Director de Administração e Técnico de Produção	1	1.100.000,00	1.100.000,00
	Total	30	6.394.500,00 Kz/mês	

Os trabalhos na fábrica Somat têm o início às 8h e às 12h os trabalhadores param para almoçar e retornam às 13h, para dar continuidade da sua jornada laboral que termina às 17h, o que perfaz em 7h de trabalho.

A fábrica Somat tem custo com encargos sociais de KZ 6.394.500,00, correspondentes USD 9.837,70, isto é, de acordo com o câmbio (USD 1 equivale a 650 kz) do dia 13/01/2021 (BNA).

4.6.3- Custos Variáveis de Transformação

Tabela4.13: De custos variáveis (Fonte: Somat).

Custos Variáveis dos Últimos Meses de 2020								
Mês	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Combustível	115.000 usd	143.750 usd	172.500 usd	172.500 usd	230.00 usd	230.00 usd	115.00 usd	833.750 usd
Lubrificante	31.768 usd	4.219 usd	26.479 usd	4.219 usd	9.402 usd	4.219 usd	26.479 usd	76.087 usd
Aluguer de transporte	-	-	64.190 usd	-	36.680 usd	36.680 usd	-	64.599 usd
Material de consumo corrente	-	-	-	-	-	-	21.660 usd	21.660 usd
Total do Investimento								996.096 usd

$$\text{Custos de Transformação} = \text{MOD} + \text{GGF} \quad (4.10)$$

Onde:

MOD – Mão de obra directa

GGF – Gastos gerais de fabrico.

$$\text{Custos de Transformação} = 9.837,70 + 996.096 = \text{USD } 1.005.933,70.$$

O valor gasto pela fábrica Somat em transformação um bloco de 7,425 m³ em chapas é de USD 1.005.933,70

4.6- Cálculo do custo de exportação

Para efectuar os cálculos relacionados com a exportação de Rochas Ornamentais, tivemos que levar em consideração os seguintes pontos: O custo do transporte dos blocos da boca pedreira para o parque da Arimba, o custo do transporte dos blocos do parque da Arimba para o

terminal do Porto do Namibe, o carregamento dos blocos para o Navio e o custo com despachante.

4.6.1- Custos Com Transporte De Blocos Da Boca Da Pedreira Para O Parque Da Arimba.

Para o transporte dos blocos da boca da pedreira para o parque da Arimba, a pedreira Metarochas usa a sua própria viatura e não serviços terceirizados. Os custos que a pedreira Metarochas está sujeita nesta fase estão relacionados com: O salário do Motorista, Mecânico e Ajudante de mecânica custo com combustível e o da manutenção da viatura devido o desgaste por viagem.

Tabela4.14: Caracterização do Camião volvo.

Parâmetros	Quantidade
Potência líquida	301hp(195kw)
Peso bruto	45.850 Kg
Capacidade da caixa	900 t
Consumo (l/h médio)	14,8 – 20,8

Tabela4.15: Custos fixos de transporte.

Categoria	Salário (AKZ/mês)
Funções	Valores unitário
Motorista	140.889 kz
Mecânico	300.000 Kz
Ajudante de mecânica	100.000 Kz
Total	540.889 Kz

O custo fixo mensal é de **540 889 Kz**.

4.6.2- custo do transporte dos blocos do parque da arimba para o terminal do porto do Namibe.

Tabela4.16: custo do transporte dos blocos do parque da arimba para o terminal do porto do Namibe.

Transportação de 335 toneladas × 9,5 USD	2.227.750,00 A0A
Transporte de 14 blocos a 50 USD	490.000,00 A0A
Gate in 14 blocos a 26 USD	254.800,00 A0A
Gate out 14 blocos a 26 USD	254.800,00 A0A
Total	3.227.550,00 A0A

Fonte: Kaleido Ideas e Logistica.

4.6.3- Estadia dos blocos no terminal da Sogester do Porto do Namibe.

Para a estadia dos blocos no terminal da Sogester do Porto do Namibe, a empresa Metarochas paga um montante de Kz **2.869.632**, e no Porto do Namibe é pago Kz **504.333,70**, e quanto ao despachante da mercadoria à empresa paga Kz **197. 860,00**.

4.6.4- Tratamento da Guia de Exportação.

69

Para o tratamento da guia de exportação é pago um valor correspondente a 5% do valor da Factura (Taxa de Emissão) de Kz **1.668.604,00** junto ao Ministério dos Recursos Naturais e Petróleo, que é correspondente a 5% do valor total da factura e a taxa de exportação corresponde a um montante fixo de Kz **101. 990**.

A título de exemplo para uma factura cujo valor foi de Kz **3.337.208,000**, a Metarocha pago Kz **1.668.604,00** pela emissão da guia.

Sendo assim, o valor total gasto para exportação de 14 blocos foi de Kz **9.110.858,70 = USD 14.016,71**.

4.7- Gráfico comparativo entre Transportação e Exportação

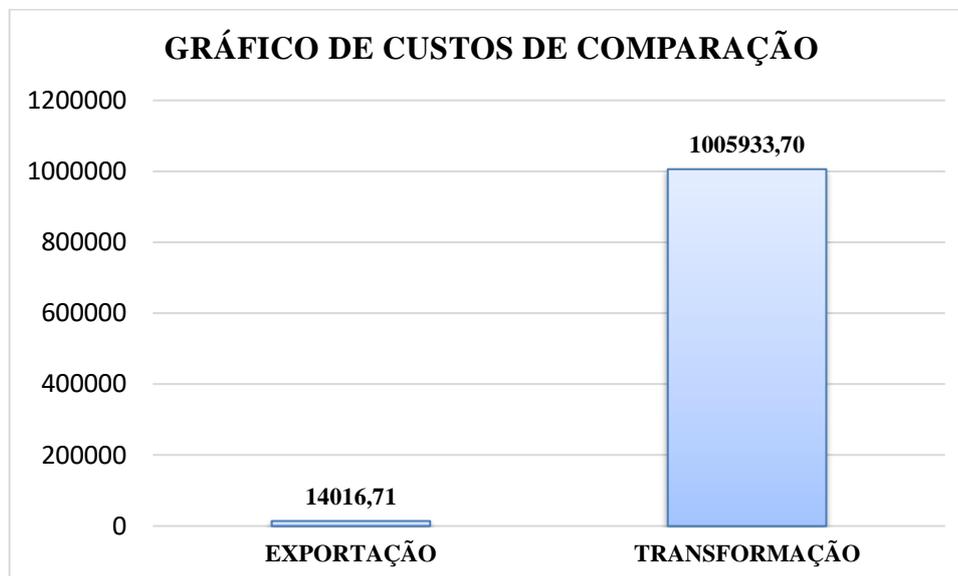


Gráfico 4.1: Comparação entre transformação e exportação.

4.8- Pontos fortes detectados no sector

Os pontos fortes detectados no sector de Rochas Ornamentais em Angola são:

- Existe uma concentração geográfica das principais concessões. Nas suas maiorias encontram-se no mesmo município, permitindo políticas de desenvolvimento infra-estrutural com impacto em todas as empresas do sector;
- Existe muito interesse do Executivo em dinamizar o potencial exportador do sector. As rochas ornamentais podem representar um produto importante na desejada diversificação da economia;
- Existe no mercado internacional o termo Negro Angola, embora não se use uma denominação de origem, nem usado em exclusivo para granitos extraídos em Angola.

Mapa da República de Angola
Localização dos Recursos em Rochas Ornamentais

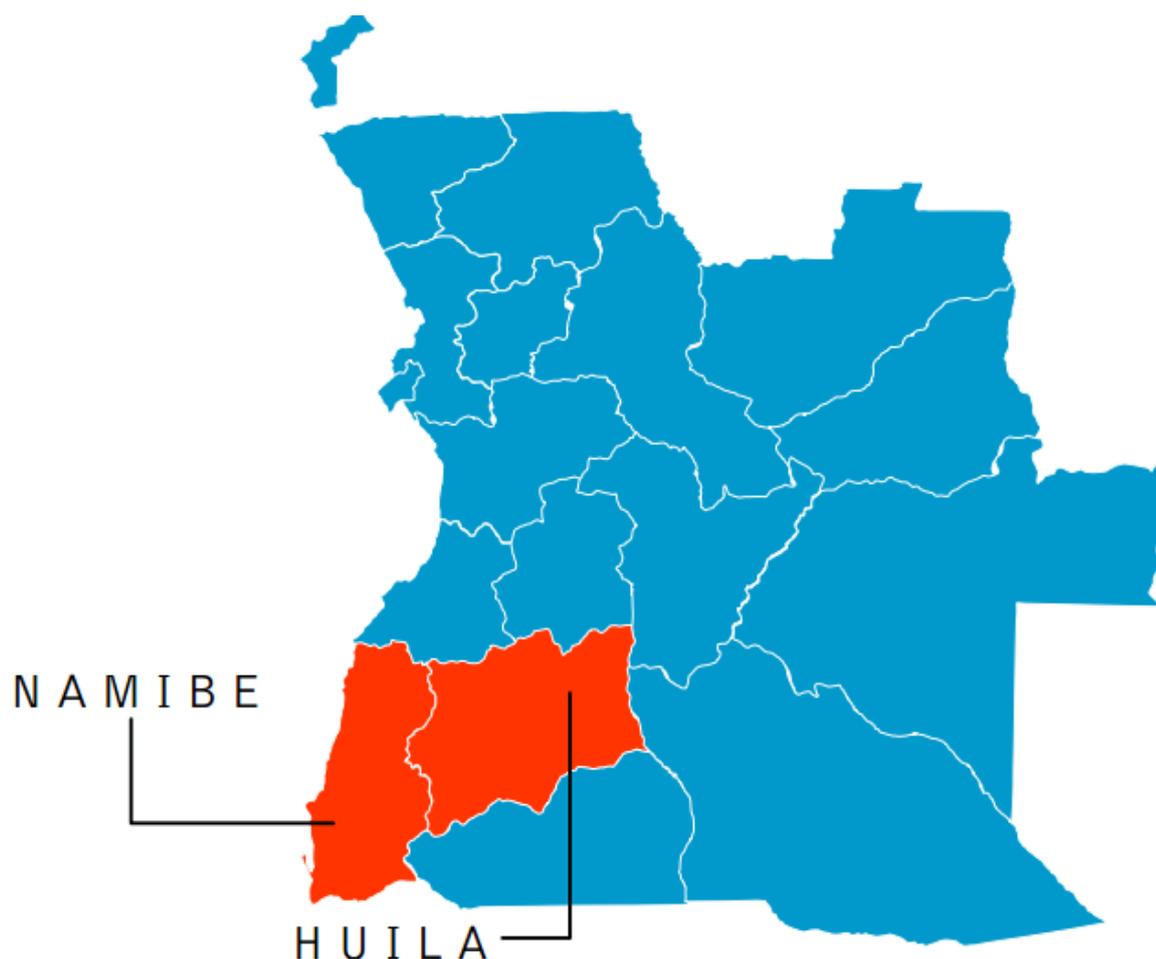


Figura 4.2: Mapa da República de Angola (Fonte: Riquezas Minerais de Angola, J.A. da Cunha Gouveia, Pedro C. de Moncada).

O mapa 4.2, mostra-nos a realidade geológica disponível no nosso país, onde estão representadas as duas províncias (Namibe e Huíla) com maiores jazidas de recursos em rochas ornamentais.

Mapa Geológico da Província do Namibe.

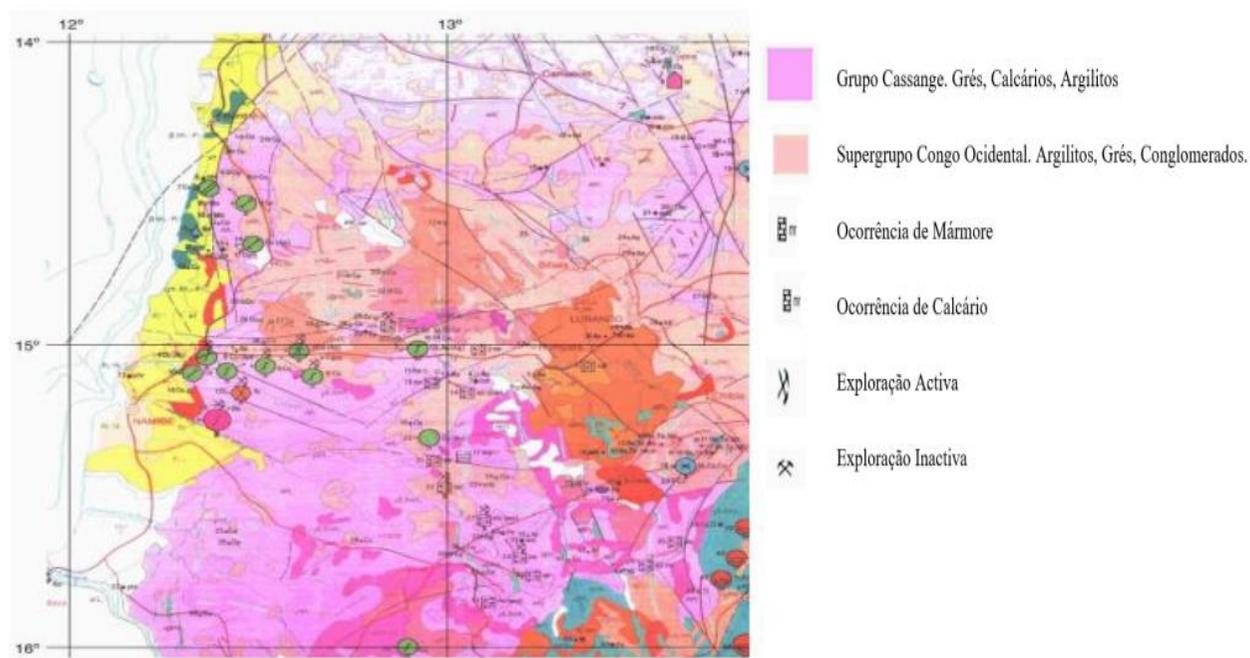


Figura4.3: Mapa Geológico da Província do Namibe (Fonte: Riquezas Minerais de Angola, J.A. da Cunha Gouveia, Pedro C. de Moncada).

Mapa Geológico da Província da Huíla.

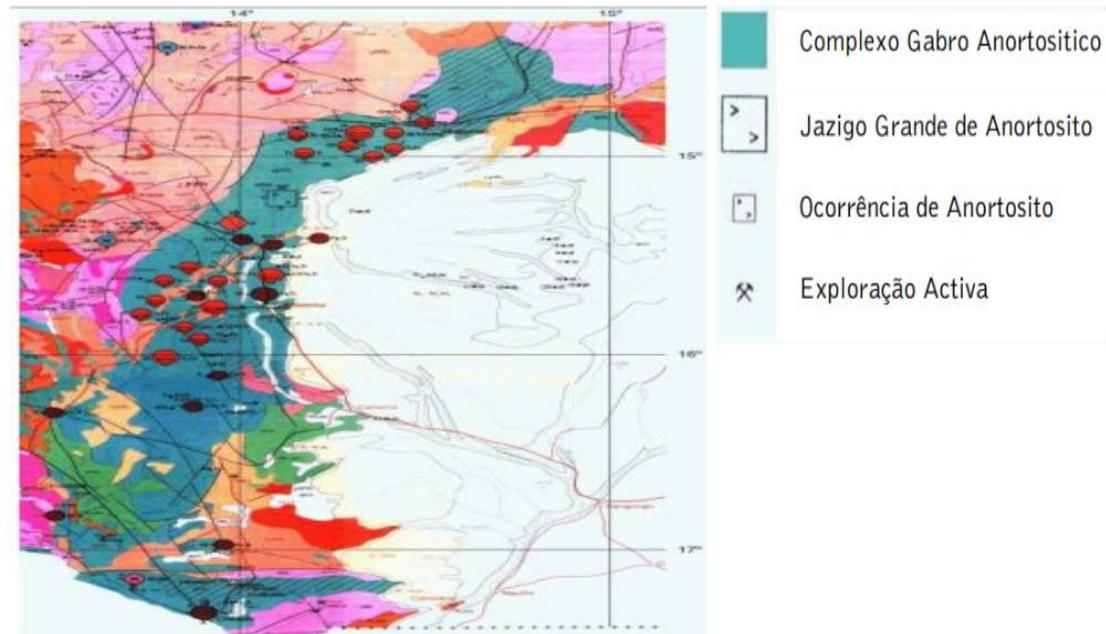


Figura4.4: Mapa Geológico da província da Huíla (Fonte: Riquezas Minerais de Angola, J.A. da Cunha Gouveia, Pedro C. de Moncada).

4.9- Impacto Ambiental

O impacto ambiental provocado pela actividade de exploração se resume a uma componente visual, com a deposição dos estéreis resultantes da exploração, em escombreciras que forçosamente, se tem de situar fora das áreas potencialmente produtivas e logo, sobre os depósitos de cobertura que constituem a zona aplanada da topografia de base e forca da direcção de avanço das frentes de exploração. A pedreira Metarochas e a fábrica Somat cumprem com as normais ambientais do decreto presidencial n.º 194/11 de 7 de julho.

4.10- Combustíveis e Lubrificantes

Tem-se uma especial atenção ao uso de combustíveis e de lubrificantes em todos veículos ligeiros e no equipamento pesado, de maneira a prevenir a poluição dos solos e dos cursos de água (ver a imagem).



Figura4.5: Armazenamento de óleos usados (Fonte: O autor)

4.11- Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos são as águas de escorrência provenientes do uso do corte da rocha com fio diamantado. O esgoto é feito por gravidade já que as frentes de exploração se situam a meia encosta, com escoamento natural das águas para a base, onde se infiltram nos depósitos geológicos recentes. Neste processo não há contaminação por poluição já que as águas só transportam detritos, em suspensão, da rocha cortada e entrarão em imediata sedimentação natural ao chegarem aos terrenos arenosos de base (ver a imagem).



Figura4.6: Descarte de efluentes pluviais provenientes da pedreira (Fonte: O autor)

4.12- Emissões para a Atmosfera

Estas emissões são exclusivamente provenientes dos escapes dos motores dos equipamentos movidos a gásóleo e das poeiras do furacão pneumático. Desenvolvendo-se toda a actividade a Céu-aberto, ao ar livre, estas emissões não têm qualquer significado até porque o equipamento de perfuração pneumática de maior rendimento tem um dispositivo de captação automática de poeiras (ver a imagem).



**Figura4.7: Avaliação do ambiente sonoro, Parque de desperdícios II (à esquerda) Pedreira Sul (à direita)
Fonte: Pedreira Metarochas.**

4.13- Escombrelras

Como foram anteriormente referidos o maior problema ambiental é a constituição obrigatória de depósitos de resíduos resultantes dos materiais não utilizáveis provenientes da exploração do jazigo.

Como também foi referido, trata-se de materiais absolutamente inertes que, em termos de ambiente, apenas provoca um impacto visual negativo que será atenuado com a sobreposição de terras de cobertura que rápida e facilmente permitem a cobertura de vegetação própria do ambiente envolvente.



Figura4.8: Descarte de Blocos rejeitados (Fonte: O autor)

3- CONCLUSÕES

Após diversas análises feitas na zona em estudo e pesquisas em várias bibliografias, pode-se constatar o seguinte:

- Ausência de uma indústria transformadora consolidada, em muito casos, por se terem verificado uma redução substancial das atividades na área da construção civil e obras públicas, tradicionalmente consumidoras destes materiais;
- Ausência de mercado interno consolidado para consumo das rochas ornamentais.
- Muitas das rochas que ficam nas escombrelas das pedreiras podiam ter utilidade no mercado interno, para a sua aplicação em passeios e arruamentos, bem como para a pavimentação de estradas secundárias e terciárias;
- As infra-estruturas de suporte são muito precárias: vias de acesso em mau estado, ausência de rede eléctrica, dificuldades de abastecimento de água e comunicações sem cobertura de rede;
- As linhas férreas existentes têm problemas de operacionalidade, nomeadamente: não têm traçados compatíveis com as necessidades de transporte de blocos, pouca capacidade do material circulante (locomotivas e vagões), ausência de equipamentos de carga, não garantida regularidade de transporte, etc.;
- Os custos administrativos aplicados pelos Portos, sobretudo pelos de Luanda e do Namibe, são muito elevados quando comparados com os melhores portos internacionais, estando como tal desajustados, condicionado a competitividade das empresas do sector no mercado externo;
- Enquanto não houver um mercado interno consolidado e uma indústria transformadora estável e criarem-se políticas que incentivem o consumo de rochas ornamentais de origem nacional, as empresas extractivas vão sempre optar por exportar do que transformar as mesmas internamente.

5.1- Recomendações

- Melhoria da oferta ferroviária, dotando a rede de traçados adequados, material circulante e custos compatíveis com as necessidades do sector, sobretudo a linha de caminho de ferro de Moçâmedes (Namibe);
- Alargamento da rede rodoviária e melhoria das existentes, até as imediações das concessões;
- Dotar os portos com os equipamentos adequados ao manuseamento das rochas ornamentais, quer sejam blocos ou chapas serradas;
- Implementação de um programa de estágios para inserção de jovens licenciados, no sector, nas áreas de geologia e minas, marketing, economia e gestão da produção;
- Aumento do acesso à rede eléctrica, permitindo reduzir os custos de exploração e melhoria das condições de laboração;
- Melhorar a articulação entre os diferentes departamentos ministeriais envolvidos no sector, nomeadamente Recursos Minerais e Petróleos, Indústria, Economia e Planeamento, Comércio, Construção e Obras Públicas, Finanças e Transportes.

4- FONTES BIBLIOGRÁFICA

ACTIVIDADE DA INDUSTRIA DE ROCHA ORNAMENTAIS EM ANGOLA-Ministério de Geologia. (1987). Huíla.

Alencar. (2013). Exploração de Rochas Ornamentais.

Antunes, J. (2007). Granitos.

As informações disponíveis sobre o mercado internacional, quando da actualização deste texto (Novembro/2016), são referentes ao ano de 2016 e devidas a Montani (2016). (Novembro de 2016).

Avaliação de granitos ornamentais do Nordeste através de suas características tecnológicas. In.: III Simpósio sobre Rochas Ornamentais do Nordeste, Anais, Recife, PE. . (s.d.).

Bradley. (1999). Etimologia do Mármore .

Costa, N. B. (2018). Rochas Ornamentais.

Filho, C. (2009). Rocha como elemento estético e ornamental.

INETI. (2001). Extracções de blocos primários- Guia Técnico do Sector da Pedra Natural.

LUNKES. (2007). Custos envolvidos na exportação e na produção.

Martins, F. d. (2018). Indústria extrativa das rochas ornamentais.

Martins, F. d. (2018). Produção das Rochas Ornamentais em Angola.

Martins, F. d. (2018). Rochas Ornamentais em Angola.

Montanni, C. (2005). Desmonte.

Montanni, C. (2005). Sector de Rochas Ornamentais.

Rodrigues, C. F. (2009). Arte e Decoração.

Santos. (1990, p.29). Custos de Produção.

ZUCCHI. (1992, p.11.). Custos envolvidos na exportação e na produção.

ANEXOS

1º Extracção em laboração.



Extracção de granito negro na pedreira Metarochas (Tchicutite).

Fonte: O autor.



Extracção de granito castanho na pedreira Metarochas (Tchibemba)

Fonte: O autor.

2º Indústria transformadora



Indústria transformação (Somat).

Fonte: O autor.

3º Processo de exportação



Camião transportando bloco Estação ferroviária da Arimba

4º Equipamentos de extracção



Pá carregadora WA 600 Retroescavadora CAT D 350

Fonte: O autor



Sonda de perfuração



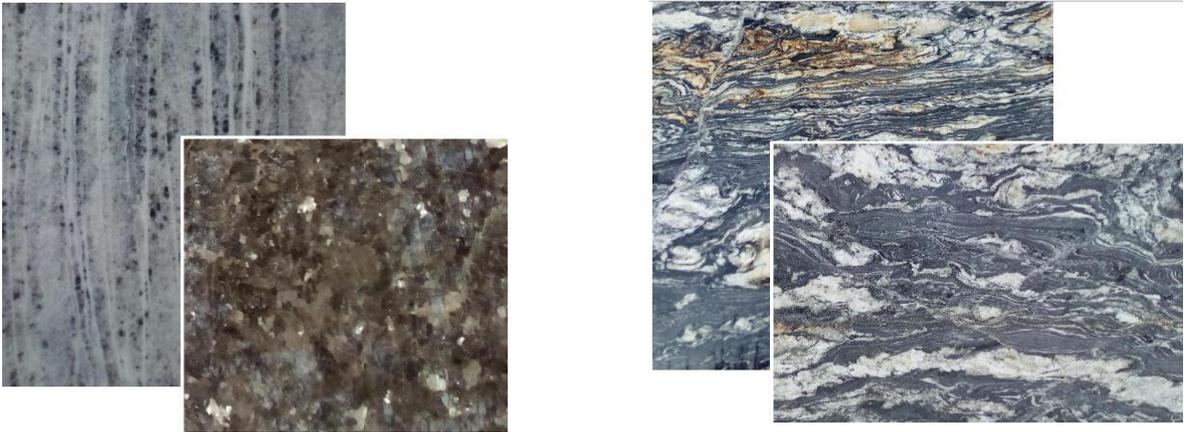
Máquina de fio diamantado



Máquina de corte de blocos.

Fonte: O autor.

4º Tipos de granitos extraídos



Granito Cinzento Granito Negro (Tchicuatite).

Fonte: O autor



Granito castanho (tchibemba)

5º Vias de acesso as pedreiras



Via de acesso as pedreiras deTchicuatite.



Via de acesso a pedreira da Tchibemba.

6º Resultado dos Produtos transformados



Vias calçadas na provincia do Namibe.



Revestimento de mármore (museu da moeda).

Campas revestidas de granito (Cimitério da Santana).

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJECTO

MES		JANEIRO			
		1º Semana	2º Semana	3º Semana	4º Semana
	Dias	12 a 16	19 a 23	26 a 30	
		Seg. - feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira	
Horas	8h a 17h				
Actividades		Processo de extracção de Rochas (Granito)	Processo de extracção de Rochas (Granito)	Processo de extracção de Rochas (Granito)	

MES		FEVERREIRO			
		1º Semana	2º Semana	3º Semana	4º Semana
	Dias	2 a 6	8 a 12	15 a 19	22 a 26
		Seg. - feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira
Horas	8h a 17h				
Actividades		Processo de extracção de Rochas (Granito)			

MES		MARÇO- ABRIL			
		1º Semana	2º Semana	3º Semana	4º Semana
	Dias	29 a 2	5 a 9	12 a 16	19 a 23
		Seg. - feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira	Seg.- feira a Sexta-feira
Horas	8h a 17h				
Actividades		Vista a Pedreira Rodang (Huíla)	Início de estágio na fábrica Somat	Processo de Polimento Rochas (Granito e Mármore)	Processo de Polimento Rochas (Granito e Mármore)

Observação: Os meses de Maio e Agosto, foram meses de encontros com o meu Orientador e os Co-Orientadores do trabalho, para analisar o projecto.

De 10 a 14 vistas ao Ministério de Recurso Naturais e Petróleo, com objectivo de obter mais informações que foram utilizadas na realização desta monografia.