

Ilmo Sr
Superintendente do DNPM - MG
Ref.: DNPM 834.944/2.010
Assunto: Relatório Final de Pesquisa Positivo

Antônio Cezar Lima - ME, devidamente qualificada no processo supra, vem mui respeitosamente requerer a V. S^a que se digne em anexar ao referido processo, o Relatório Final de Pesquisa Positivo.

Nestes Termos,
Pede Deferimento.

Governador Valadares - MG, 02 de abril de 2.014.

Antônio Cezar Lima - ME

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

PROCESSO DNPM Nº 834.944/2.010

REQUERENTE:
Antônio Cezar Lima - ME

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA PESQUISADA

1 - INTRODUÇÃO

2 - FISIOGRAFIA

2.1 - MORFOLOGIA (RELEVO)

2.2 - DRENAGEM

2.3 - CLIMA

2.4 - VEGETAÇÃO

3 - INFRA-ESTRUTURA

3.1 - LOCALIZAÇÃO, VIAS DE ACESSO E ESCOAMENTO.

3.2 - COMUNICAÇÃO

3.3 - DISPONIBILIDADE DE ENERGIA E COMBUSTÍVEIS

3.4 - MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

3.5 - ÁGUAS

3.6 - ASPECTOS ECONÔMICOS

3.7 - CONDIÇÕES GERAIS

3.8 - MÃO DE OBRA

3.9 - FATORES LEGAIS, SOCIAIS, POLÍTICOS E HISTÓRICOS

4 - GEOLOGIA

4.1 - GEOLOGIA REGIONAL

4.2 - ESTRATIGRAFIA

4.3 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

4.4 - GEOLOGIA LOCAL

4.5 - GEOLOGIA ECONÔMICA

5 - METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA

5.1 - FOTO INTERPRETAÇÃO

5.2 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS

5.3 - MAPEAMENTO GEOLÓGICO

5.4 - DECAPEAMENTO, TRINCHEIRAS E SONDAGEM

5.5 - AMOSTRAGEM

5.6 - TRABALHOS DE IDENTIFICAÇÃO

5.7 - CUBAGEM DA RESERVA

6 - RESULTADOS DA PESQUISA

6.1 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS

6.2 - MAPEAMENTO GEOLÓGICO

6.3 - DESCRIÇÃO DOS AFLORAMENTOS

7 - CÁLCULOS DAS RESERVAS

7.1 - RESERVA MEDIDA

7.2 - RESERVA INDICADA

7.3 - RESERVA INFERIDA

7.4 - VIDA ÚTIL DA JAZIDA

8 - ANÁLISE DA EXEQUIBILIDADE ECONÔMICA DA LAVRA

8.1 - ANÁLISE DO MERCADO

8.2 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO

9 - CUSTOS DOS TRABALHOS DE PESQUISA

10 - CONCLUSÕES

11 - OBSERVAÇÕES E MEIO AMBIENTE

12 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

13 - ANEXOS

- FOTOS DESCRITIVAS DA ÁREA PESQUISADA
- ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- PERFIS E CÁLCULO DAS RESERVAS
- SECÇÕES E CÁLCULOS DOS VOLUMES
- SITUAÇÃO DO PROCESSO VIA INTERNET
- MAPA RODOVIÁRIO
- FOTOGRAFIA AÉREA
- MAPA GEOLÓGICO
- PLANTA DE SITUAÇÃO
- PLANTA DE DETALHES
- PLANTA TOPO GEOLÓGICA

APRESENTAÇÃO

PROCESSO DNPM Nº:	834.944/2.010
TÍTULO:	Alvará nº: 8.076 DOU 15/06/2.011 Vencimento em: 15/06/2.014
SUBSTÂNCIAS REQUERIDA:	Bauxita e Granito
SUBSTÂNCIA PESQUISADA:	Granito
LOCAL DENOMINADO:	Córrego São José
MUNICÍPIO:	Ataléia
ESTADO:	Minas Gerais
ÁREA:	1.691,22 ha
REQUERENTE	
Antônio Cezar Lima - ME	

TÉCNICO RESPONSÁVEL

Marcello A. T. Hermógenes
Engenheiro de Minas - CREA-MG 52.890/D
Governador Valadares - MG
Telefone: (33) 3276-5496

MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA PESQUISADA

Área em hectares: 1.691,22 ha

Ponto de amarração:

Latitude: - 18° 13' 03"638 S Longitude: - 41° 20'18"721 W

Descrição do Ponto de amarração: ponto de amarração coincidente com o primeiro vértice.

Comprimento do vetor de amarração: 0,00 m

Ângulo do vetor Amarração: 00° 00'00"000

Rumo do vetor de amarração: N

Vértice 01: Latitude: - 18° 13' 03"638 S	Longitude: - 41° 20'18"721 W
Vértice 02: Latitude: - 18° 13' 17"161 S	Longitude: - 41° 20'18"721 W
Vértice 03: Latitude: - 18° 13' 17"161 S	Longitude: - 41° 20'17"580 W
Vértice 04: Latitude: - 18° 13' 18"008 S	Longitude: - 41° 20'17"580 W
Vértice 05: Latitude: - 18° 13' 18"010 S	Longitude: - 41° 19'21"148 W
Vértice 06: Latitude: - 18° 14' 58"324 S	Longitude: - 41° 19'21"148 W
Vértice 07: Latitude: - 18° 14' 58"324 S	Longitude: - 41° 17'24"316 W
Vértice 08: Latitude: - 18° 15' 02"395 S	Longitude: - 41° 17'24"317 W
Vértice 09: Latitude: - 18° 15' 02"400 S	Longitude: - 41° 15'59"214 W
Vértice 10: Latitude: - 18° 14' 58"324 S	Longitude: - 41° 15'59"214 W
Vértice 11: Latitude: - 18° 14' 58"324 S	Longitude: - 41° 15'55"609 W
Vértice 12: Latitude: - 18° 13' 29"768 S	Longitude: - 41° 15'55"609 W
Vértice 13: Latitude: - 18° 13' 29"768 S	Longitude: - 41° 15'59"214 W
Vértice 14: Latitude: - 18° 13' 24"824 S	Longitude: - 41° 15'59"214 W
Vértice 15: Latitude: - 18° 13' 24"819 S	Longitude: - 41° 17'24"304 W
Vértice 16: Latitude: - 18° 14' 44"816 S	Longitude: - 41° 17'24"315 W
Vértice 17: Latitude: - 18° 14' 44"816 S	Longitude: - 41° 17'24"333 W

Vértice 18: Latitude: - 18° 14' 37"883 S	Longitude: - 41° 17'24"333 W
Vértice 19: Latitude: - 18° 14' 37"882 S	Longitude: - 41° 17'57"856 W
Vértice 20: Latitude: - 18° 13' 25"429 S	Longitude: - 41° 17'57"852 W
Vértice 21: Latitude: - 18° 13' 35"429 S	Longitude: - 41° 17'57"911 W
Vértice 22: Latitude: - 18° 13' 18"566 S	Longitude: - 41° 17'57"911 W
Vértice 23: Latitude: - 18° 13' 18"566 S	Longitude: - 41° 15'50"901 W
Vértice 24: Latitude: - 18° 15' 06"046 S	Longitude: - 41° 15'50"901 W
Vértice 25: Latitude: - 18° 15' 06"046 S	Longitude: - 41° 16'19"496 W
Vértice 26: Latitude: - 18° 15' 15"477 S	Longitude: - 41° 16'19"496 W
Vértice 27: Latitude: - 18° 15' 15"477 S	Longitude: - 41° 17'02"415 W
Vértice 28: Latitude: - 18° 15' 14"587 S	Longitude: - 41° 17'02"415 W
Vértice 29: Latitude: - 18° 15' 14"591 S	Longitude: - 41° 17'49"759 W
Vértice 30: Latitude: - 18° 15' 01"736 S	Longitude: - 41° 17'49"759 W
Vértice 31: Latitude: - 18° 15' 01"736 S	Longitude: - 41° 20'00"378 W
Vértice 32: Latitude: - 18° 14' 40"599 S	Longitude: - 41° 20'00"378 W
Vértice 33: Latitude: - 18° 14' 40"599 S	Longitude: - 41° 21'38"570 W
Vértice 34: Latitude: - 18° 13' 03"634 S	Longitude: - 41° 21'38"570 W
Vértice 35: Latitude: - 18° 13' 03"638 S	Longitude: - 41° 20'18"721 W

Em anexo segue os mapas com a Poligonal Ativa do Alvará de Pesquisa.

1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como finalidade relatar as atividades de pesquisa desenvolvidas na área objeto do processo **DNPM nº 834.944/2.010**.

As substâncias requeridas para pesquisa foram a Bauxita e o Granito. Depois de iniciados os trabalhos de pesquisa, três trincheiras, foram procurados indícios de bauxita em toda extensão da área e não houve constatação deste minério.

A substância mineral pesquisada foi o **Granito**, que se apresenta em rochas que são largamente utilizadas na indústria da construção civil como revestimento, pavimentação (piso), e nas artes, etc.

A sua utilização requer do ponto de vista técnico e observação de duas características principais:

- a) - Propriedades físicas e mecânicas adequadas à utilização (trabalhabilidade, polimento, presença ou não de fissuras, tensões, etc.).
- b) - Aspecto estético.

As propriedades físicas e mecânicas do material definem valores cuja observância é desejável para que o material utilizado com determinadas finalidades mantenha suas características estéticas por um tempo relativamente longo.

Foi constatada a existência de uma jazida com excelente potencial produtivo, face aos seguintes elementos: reservas, qualidade da matéria-prima, proximidade de centros consumidores, opções de mercado, facilidade de acesso à área e condições de extração do corpo mineral.

A pesquisa envolveu profissionais da área de Engenharia de Minas e Topografia, além de uma equipe de apoio contendo pessoal destinado a auxiliar o andamento da pesquisa.

2 - FISIOGRAFIA

2.1 - MORFOLOGIA (RELEVO)

Na área do empreendimento o arranjo local da morfologia está flagrantemente relacionado às litologias ocorrentes na área. O relevo é de natureza montanhosa.

Ataléia apresenta um relevo que pode ser considerado segundo três compartimentações: plano (30%), ondulado (30%) e montanhoso (40%) e sendo assim apresenta uma topografia caracterizada pela dominância de um relevo colinoso.

2.2 - DRENAGEM

A hidrografia da área pesquisada é representada pela Bacia do Rio São Mateus, sendo o Rio Cibrão, os Córregos São José, Boa ventura, Lafaiete, dos Rosas e pequenas nascentes de água os responsáveis pelo escoamento superficial da área.

A drenagem é considerada dendrítica e condicionada à estruturação tectônica, com vales, que às vezes se mostram profundos.

2.3 - CLIMA

O clima da cidade de Ataléia é classificado, segundo KÖPPEN, como do tipo AW - tropical quente e úmido. Esta categoria é marcada por uma estação seca bem acentuada, coincidindo com o inverno ameno e o verão é quente e chuvoso. Nos meses de verão, de novembro a março, ocorrem chuvas torrenciais e constantes.

As temperaturas apresentam médias anuais oscilando em torno de 22,4° C, sendo a média máxima atingindo 29,3° C e mínima 17,5° C.

Os índices pluviométricos variam em torno de 1.059,9 mm/ano.

2.4 - VEGETAÇÃO

A vegetação nativa, a Mata Atlântica, praticamente não existe mais, restando em apenas alguns locais de difícil acesso. A região é composta por campos para criação de gado, por pequenas matas e capoeiras.

As formações naturais existentes servirão como um banco genético para a produção de mudas a serem utilizadas no momento da recuperação ambiental na área, com o replantio das áreas arredores, apesar da degradação no meio físico ter provocado uma redução do banco de germoplasma natural e consequentemente diminuição de indivíduos para produção de sementes reduzindo, assim, a possibilidade de reocupação em algumas áreas por determinadas espécies vegetais.

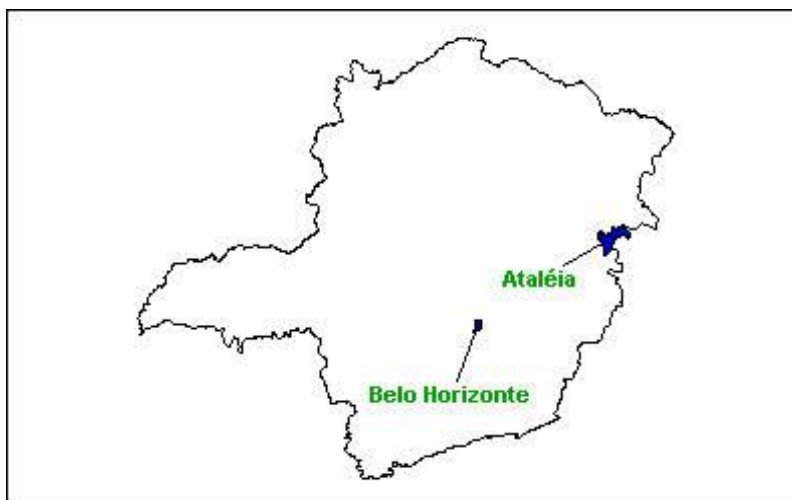
3 - INFRAESTRUTURA

3.1 - LOCALIZAÇÃO, VIAS DE ACESSO E ESCOAMENTO.

A área pesquisada situa-se a sudeste da cidade de Ataléia no local denominado Córrego São José, zona rural, distrito e município de Ataléia, na região nordeste do estado de Minas.

Daí segue-se para sul por mais 21 Km até a cidade de Ataléia. Daí segue-se para sudoeste pela MG 412 por 12 Km. Deste ponto segue-se então por uma estrada de terra batida, também para sudoeste e após percorrer-se aproximadamente 26 Km atinge-se a localidade de Fidelândia. Desta localidade segue-se então para sudoeste por mais 14 Km até se atingir o afloramento 1 e de onde se pode então atingir toda extensão da área através desta estrada, de trilhas e caminhos.

O escoamento da produção é bastante simplificado, pois as estradas de terra batida que servem a área são de boa qualidade, dando fácil acesso as BR 116 e BR 418.



3.2 - COMUNICAÇÃO

Os principais meios de comunicação que servem ao Município de Ataléia são feitos pela VIVO, CLARO, OI e EMBRATEL - Empresa Brasileira de Telecomunicações ECT - Empresa de Correios e Telégrafos, que deram um atendimento satisfatório às necessidades da empresa.

O município também é servido por uma rádio FM, um jornal periódico além de provedores de Internet.

3.3 - DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELETRICA E COMBUSTÍVEIS

ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica do Município de Ataléia é fornecida pela CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais S/A.

A sede do empreendimento não possui energia elétrica fornecida pela CEMIG.

COMBUSTÍVEIS

O combustível necessário para os equipamentos a serem utilizados na fase de lavra poderá ser obtido em um dos três postos de combustíveis existentes na cidade.

3.4 - MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E APOIO

O município de Ataléia dará ao empreendimento, os suportes necessários à instalação e operação, no que concerne ao fornecimento de materiais de construção, pois é servido de uma boa infraestrutura que com certeza atenderão as necessidades do empreendimento.

3.5 - ÁGUAS

A sede do município de Ataléia conta com o serviço de distribuição municipal de água e esgoto administrada pela COPASA.

A água, quase sempre, não é utilizada no processo extrativo de Berilo, Turmalina, Feldspato e Quartzo, mas para o uso doméstico e na higienização da mina, a mesma poderá ser captada em nascentes e córregos na área.

Para utilização de água nos trabalhos de lavra e para o consumo humano, o empreendedor obterá o certificado de outorga junto ao IGAM que é o órgão ambiental estadual responsável pela utilização dos recursos hídricos.

3.6 - ASPECTOS ECONÔMICOS

Segundo a Prefeitura Municipal de Ataléia, a cidade conta com as seguintes atividades econômicas:

Na pecuária o rebanho bovino, tanto de leite como o de corte, a suinocultura e a avicultura são mais desenvolvidas, sendo a atividade da pecuária a maior fonte de renda municipal.

Na agricultura as plantações de arroz, milho, feijão, de mandioca, de cana, tem se tornado importante fonte de renda do município.

O comércio e a indústria de laticínios também são importantes fatores de geração de renda do município.

A extração mineral de feldspato, mica, quartzo, pedras preciosas em garimpos e de rochas ornamentais também são importante fonte de renda ao município.

3.7 - CONDIÇÕES GERAIS

Possuindo 1.833,43 km² Ataléia faz divisa com os seguintes municípios: Ouro Verde de Minas, Frei Gaspar, Itabirinha, São José do Divino e Nova Belém em Minas Gerais e Água Doce do Norte e Ecoporanga no Espírito Santo e dista por estradas a 516 Km de Belo Horizonte, capital do estado, 770 Km do Rio de Janeiro, 1.080 Km de São Paulo, 535 Km de Vitória e 1.265 Km de Brasília.

Segundo informações da prefeitura municipal e dos sites, www.almg.gov.br, www.cidades.mg.gov.br e www.ibge.gov.br, Ataléia possui uma população de 16.031 habitantes, que conta com um hospital, um centro de

saúde, unidades ambulatoriais, 40 unidades de ensino, entre fundamental, ensino médio e ensino pré-escolar, quatro farmácias, dois hotéis, restaurantes, três postos de combustíveis e duas agências bancárias, duas casas lotéricas e três agências dos correios.

3.8 - MÃO DE OBRA

A oferta de mão de obra é abundante na própria circunvizinhança da área e na sua maioria, os empregados podem residir no próprio município de Ataléia, na zona rural ou mesmo em cidades que se situam próximas à área, devido a atual fase de desenvolvimento da extração em garimpos e de rochas ornamentais na região.

3.9 - FATORES LEGAIS, SOCIAIS, POLÍTICOS E HISTÓRICOS

A localização política da área é na zona rural da cidade de Ataléia e está afastada de núcleos urbanos, fato este que contribuirá para que na fase de lavra, não venha acarretar qualquer tipo de prejuízo para a população local.

Também não foi encontrado na região nenhum registro de sítios arqueológicos ou qualquer construção e ou monumentos de interesse histórico.

A área pesquisada não se encontra em área de preservação ambiental e nem na zona de amortecimento de algum tipo de parque e o empreendedor poderá obter junto aos órgãos ambientais estaduais competentes (FEAM-COPAM-SUPRAM) o devido Licenciamento Ambiental.

4 - GEOLOGIA

A compilação de dados bibliográficos sobre a Geologia da região, feita durante os trabalhos de pesquisa, revelou como suficiente fonte de dados para a interação do arcabouço geológico o trabalho executado pelo Projeto Jequitinhonha e Projeto Leste.

4.1 - GEOLOGIA REGIONAL

A área em questão está inserida em uma região formada por rochas do Pré-Cambriano Indiferenciado, que compõem a Associação Barbacena / Paraíba do Sul. Nos domínios da Associação Barbacena/Paraíba do Sul, regionalmente determinadas litologias predominam, entre elas: Complexo Gnáissico - Migmatítico, Complexo Gnáissico - Kinzingítico, Complexo Granitóide (pEgr), Complexo Charnockítico (pEck1), e Rochas Intrusivas Ácidas, Coberturas Indiferenciadas (TQi) e Aluviões(Qal).

O **COMPLEXO GNÁISSICO - MIGMATÍTICO** (pEgm) é por sua litologia caracterizado pela ampla distribuição de biotita gnaisses bandados, com fácies migmatíticas e intercalações diversas de xistos, quartzitos e anfíbolitos. Ocorrem ainda rochas calcossilicáticas, lentes de mármore, cianita - xistos e silimanita - gnaisses grafitosos. As rochas calcossilicáticas são pequenas intercalações comuns nos gnaisses bandados. Normalmente compõe-se de plagioclásio, diopísídeo, wollastonita, escapolita, tremolita, quartzo, microclína, granada e moscovita.

O pEgm caracteriza-se por faixas de xistos intercalados no Complexo Granitóide. São associações de quartzo-moscovita- biotita e cristais de granada milimétrica, bem como cristais de estauroilita ocorrendo em certos níveis. A xistosidade é caracterizada por leitos micáceos e quartzosos. Constata-se clivagem de crenulação e constantes intercalações de pegmatitos.

O Complexo **GNÁISSICO - KINZINGÍTICO** é constituído por rochas gnáissicas mostrando bandamento característico, com alternância rítmica de bandas leucocráticas, na maioria das vezes boudinadas e bandas mesocráticas, de coloração cinza, com maior incidência de minerais máficos. A granada é um mineral quase sempre presente, além do quartzo, feldspato e biotita e subordinadamente cordierita, silimanita e grafita. Esporadicamente são encontrados charnockitos.

O **COMPLEXO GRANITOÍDE** é caracterizado pela gradativa perda do bandamento gnáissico e aumento progressivo das características de granitização / migmatização. Na região em questão o pEgr é constituído por granitóides de composição tonalítica, com poucas variações, granulação média, localmente grosseira, isotrópica a incipientemente orientado e constituída de quartzo, feldspato e biotita. A granada é local e acessório. Uma característica destas rochas são inclusões de rochas finas e escuras, geralmente lenticulares possuindo composição mineralógica semelhante à rocha envolvente, porém com enriquecimento de micáceos.

O **COMPLEXO CHARNOCKÍTICO** (pEck) é caracterizado por rochas grosseiras, principalmente com estrutura porfiroblástica isotrópica em que a coloração esverdeada é um aspecto marcante e distinto, nas quais se distingue macroscopicamente quartzo, feldspato, biotita, piroxênio e ou anfibólio. A associação biotita - piroxênio - anfibólio é comum nestas rochas.

Microscopicamente essas rochas evidenciam texturas granoblásticas e cataclásticas impressas sobre tipos hipatomorfos granulares primitivos, originados por catáclase inicial e posterior recristalização quartzo - feldspática. O quartzo, plagioclásio e microclína constituem os componentes principais, enquanto o piroxênio, anfibólio e biotita aparecem como variáveis.

ROCHAS INTRUSIVAS ÁCIDAS foram individualizadas como corpos graníticos intrusivos, encaixadas nos biotita gnaisses do Complexo Gnáissico - Migmatítico, delimitados principalmente por falhas indiscriminadas de direção NE-NW.

Nos **ALUVIÕES** (Qha), são incluídos todos os depósitos aluvionares recentes dos vales fluviais, onde ocorrem sedimentos areno - argilosos, com percentagem elevada de cascalhos.

4.2 - ESTRATIGRAFIA

GNAISSE KINZIGÍTICO: Ocorre em pequenas exposições nas proximidades de Ataleia e Fidelândia, em corpos estreitos e alongados, e a sudeste de Tipiti, geralmente em áreas arrasadas e em morros alongados com o topo aplainado. Os contatos com as demais unidades são geralmente transicionais (registrados como aproximados), exceto com os maciços intrusivos tardi- a pós-tectônicos onde são bruscos. O litótipo dominante é um sillimanita-granada-cordierita-biotita gnaisse. Possui cor cinza, marrom avermelhado quando intemperizado, granulação fina a média, foliado, às vezes exibindo um bandamento composicional proeminente, onde são observadas alternâncias de bandas descontínuas félsicas e máficas de dimensões milimétricas a centimétricas. As félsicas são ricas em mobilizados quartzo-feldspáticos, enquanto nas máficas domina a biotita que pode estar ou não associada a sillimanita. Transiciona a granitóides peraluminosos. Intercalam-se lentes centimétricas a decimétricas de rocha calcissilicática. O metamorfismo é da fácies anfibolito alto a granulito.

GRANITO ATALÉIA: Surge em uma grande parte da região, sem forma preferencial, penetrado pelos batólitos intrusivos da Suíte Intrusiva Aimorés. Adentra as regiões Mucuri, Ecoporanga e Itabirinha de Mantena. A morfologia é bastante variável, desde áreas arrasadas, onduladas, morros expressivos a pães-de-açúcar. O contato é transicional com os gnaisses kinzigíticos, tectônico com o Leucogranito Carlos Chagas, Tonalito São Vitor e a Formação Tumiritinga, e brusco com os maciços intrusivos mais jovens. O litótipo dominante é granada-biotita granito, com variações a granodiorito e tonalito, cinza-claro, granulação média a grossa, foliado a gnáissico, rico em granada, podendo conter ou não megacristais de feldspato com dimensões centimétricas. É formado por quantidades variadas de quartzo, ortoclásio, microclína, plagioclásio, biotita, granada, podendo conter ou não cordierita e sillimanita. A textura varia de hipidiomórfica granular a granoblástica. Nas porções porfiríticas a granulação é muito grossa, e os cristais de feldspato chegam a 5 cm de comprimento, geralmente orientados ou estirados segundo a foliação formando estruturas tipo Augen, onde a foliação se torna proeminente e ressaltada pela orientação da biotita; os megacristais também podem ser euédricos e transversais à foliação. São observados "bolsões" ricos em muscovita e salbandas de biotita com grandes concentrações de granada.

Mostram "fantasmas" e enclaves de biotita gnaiss, "restos" de calcissilicática e porções de rocha charnockítica.

LEUCOGRANITO CARTOS CHAGAS: Aparece a leste-sudeste de Ataléia, adentrando a sul a região de Itabirinha de Mantena. Geralmente mostra uma morfologia rebaixada onde se destacam morros expressivos. O contato com o Granito Ataléia é tectônico e brusco com o maciço Suíte Intrusiva Aimorés. O litótipo dominante é um leucogranito com biotita, granada e sillimanita, de cor branca a bege, granulação fina a grossa, textura variando de lepidoblástica a granoblástica, fortemente foliado, rico em porfiroclastos de quartzo-feldspato milimétricos a centimétricos, estirados segundo uma foliação de baixo ângulo que é ressaltada também pela biotita. Subordinadamente ocorrem corpos de leucogranito porfirítico de matriz fina a média, rico em megacrístais de feldspato com até 5 cm de comprimento, com raras intercalações de rocha calcissilicática. A mineralogia é compatível com paragênese metamórfica da fácies anfibolito alto. Estas rochas ocorrem próximo a Carlos Chagas, onde possuem as melhores exposições.

FORMAÇÃO TUMIRITINGA: Situa-se no extremo oeste-sudoeste de Ataléia, em três áreas distintas: A primeira a noroeste de São José do Divino, a segunda nos arredores de Frei Gaspar, e a terceira em Nossa Senhora Aparecida, geralmente em terrenos arrasados, e em menor frequência como morros de pequenos desníveis, quase sempre abaulados, às vezes alongados. O contato com o Tonalito São Vítor é geralmente marcado por injeções de granito no xisto e gnaissificação (registrado como aproximado), e brusco com o Granito Frei Gaspar. Com o Granito Ataléia é interpretado como tectônico. O litótipo dominante é um (granada)-cordierita-biotita-feldspato xisto com sillimanita, com porções gnaissificadas de composição granodiorítica a tonalítica, que evoluem a granitóides peraluminosos. Intercalações centimétricas a decimétricas de rocha calcissilicática. Possui cor cinza escuro, matriz fina, rica em biotita, granulação fina a média, foliação proeminente. As porções gnaissificadas e graníticas assumem aspecto de migmatito de textura nebulítica. O metamorfismo é da fácies anfibolito.

TONALITO SÃO VÍTOR: Ocorre na porção oeste-noroeste de Ataléia em uma faixa de direção aproximada norte-sul, adentrando às regiões de Mucuri, Itabirinha de Mantena e Itambacuri. A morfologia é bastante variável desde áreas arrasadas a onduladas, até morros alongados e pães-de-açúcar. O contato com as rochas da Formação Tumiritinga é transicional; tectônico com o Granito Ataléia; com o Tonalito Galiléia não é claro. Na região de contato com as rochas da Formação Tumiritinga, existe uma interação entre essas duas unidades (contato aproximado). O litótipo dominante é um biotita tonalito com variação para granodiorito cinza-claro, de granulação fina a média, foliação incipiente a marcante, com "restos" ou lentes de biotita gnaiss, mica xisto e calcissilicática. Localmente mostra porções porfiríticas, onde os megacrístais de feldspato chegam a medir até 3 cm de comprimento. É formado por: quartzo, plagioclásio, ortoclásio, microclina, biotita e granada, que pode estar presente ou não. A textura varia de granoblástica a hipidiomórfica granular.

TONALITO GALILÉIA: Ocorre no extremo sudoeste de Ataléia, em faixa NS com 9 km de largura, que se estreita para norte até desaparecer. A morfologia é bastante variável e se desenvolve de acordo com a composição da rocha. Onde há o domínio das rochas de composição tonalítica, a topografia é bastante arrasada (São José do Divino) tornando-se mais alçada, com

porções onduladas a morros e serras expressivas, onde a composição é geralmente granodiorítica, como na faixa de transição para o Tonalito São Vítor. O contato é transicional entre suas duas fácies (tonalítica/granodiorítica), aproximado e tectônico com o Tonalito São Vítor. É brusco com os granitos tardios a pós-tectônicos (Suíte Intrusiva Aimorés). O litótipo dominante na porção leste da faixa é um biotita tonalito (com granodiorito subordinado), cinza claro, granulação média a grossa, com quartzo, plagioclásio (oligoclásio-andesina), microclina, ortoclásio e biotita, de textura geralmente granular hipidiomórfica, a discretamente foliado. O litótipo dominante na porção oeste da faixa é um biotita granodiorito a granito de granulação média a grossa, com quartzo, plagioclásio (oligoclásio-andesina), microclina e biotita, de textura dominante granular hipidiomórfica, com discreta foliação. Subordinadamente ocorre hornblenda-biotita tonalito de granulação grossa, foliado, com restos mais escuros de biotita gnaiss elou xisto, de dimensões centimétricas a decimétricas, preferencialmente alinhados na direção NE. É característica na unidade a presença de autólitos máficos, centimétricos ou maiores.

GRANITO CALADÃO: Aflora sob a forma de dois maciços batolíticos a sul-sudoeste de Ataléia, adentrando às regiões Mucuri e Itabirinha de Mantena. A topografia é geralmente montanhosa com abundantes pães-de-açúcar. O litótipo dominante é um biotita-granito porfirítico cinza com tonalidade rósea, rico em fenocristais de feldspato de 2 a 7 cm de comprimento, chegando a predominar largamente sobre a matriz. São geralmente bem formados, muitos com tendência a se alinharem preferencialmente, chegando a entelhamento de cristais, outros distribuídos aleatoriamente em uma matriz média a grossa, biotítica, isotrópica a discretamente orientada. Observam-se autólitos com dimensões centimétricas a decimétricas, geralmente quartzo-dioríticos com tendência a se orientarem preferencialmente, e xenólitos de biotita gnaiss com dimensões decimétricas a métricas, sempre nas bordas dos corpos. O granito é formado por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e allanita (rara), com textura geralmente hipidiomórfica granular porfirítica.

CHARNOCKITO PADRE PARAÍSO: Aparece sob a forma de maciços plutônicos de formas e dimensões variadas, até batolíticas, relacionados ao Granito Caladão. O contato com as encaixantes é brusco e com o Granito Caladão é transicional, derivado ao surgimento de hiperstênio, preservando-se a textura e estrutura. Conforma uma topografia montanhosa entre terrenos arrasados a ondulados dessa mesma unidade. O charnockito é uma rocha cinza escura esverdeada, marrom a caramelada quando intemperizada, porfirítica, com fenocristais de feldspato de dimensões médias entre 2 a 7 cm de comprimento, com superfícies ligeiramente encurvadas, em parte euédricos, alguns alinhados, de uma maneira geral distribuídos aleatoriamente em uma matriz média a grossa, rica em biotita, isotrópica a levemente orientada. É formado por quartzo, plagioclásio, ortoclásio, microclina, hornblenda, biotita e hiperstênio, com textura geralmente hipidiomórfica granular, porfirítica. É comum observar esse litótipo sob a forma de matacões métricos, alguns exibindo esfoliação esferoidal.

GRANITO PEDRA PONTUDA: Surge em duas áreas distintas, a primeira a norte de Fidelândia e a segunda a nordeste de Ataléia. A morfologia varia de áreas arrasadas, morros alongados e expressivos a pães-de-açúcar. O contato com o Granito Ataléia é brusco. O litótipo dominante é um hornblenda-biotita granito porfirítico cinza, com tonalidade rósea devido ao K-feldspato,

granulação média a grossa, foliação incipiente, contendo fenocristais de feldspato com até 5 cm distribuídos esparsa e aleatoriamente. Observa-se enclaves geralmente centimétricos a decimétricos de rocha cinza escuro, granulação fina, rica em biotita, com uma tendência a alinharem-se em uma direção preferencial. A mineralogia essencial é constituída de quartzo, plagioclásio, microclina-ortoclásio, biotita e hornblenda. A textura é hipidiomórfica granular. A composição varia de granítica a sienítica. A presença de hornblenda e a menor quantidade de fenocristais parecem ser as principais diferenças em relação ao Granito Caladão.

GRANITO JACEGUÁ: Ocorre como 'stocks' sudeste de Ataléia, nas proximidades de Santa Luzia do Córrego Azul, Fazenda Balança, Peixe Branco e Pau-de-Letra (norte de Tipiti e nordeste de Novo Horizonte, respectivamente), intrusivo no Granito Ataléia e Granito Caladão, conformando morros altos e pães-de-açúcar. O litótipo dominante é um biotita alcali-feldspato granito marrom claro a cinza claro, podendo chegar a amarelo claro quando em processo de intemperismo. A granulação varia de fina a média, é isotrópico a levemente orientado, rico em fenocristais de feldspato com até 1 cm de comprimento por 1-2 mm de largura (média), eventualmente maiores. É formado de quartzo, plagioclásio, microclina, ortoclásio e biotita. A textura é hipidiomórfica granular, porfirítica e a composição varia de granítica a sienítica.

GRANITO FREI GASPAR: Ocorre como 'stock' a oeste da cidade de Frei Gaspar, intrusivo em xistos da Formação Tumiritinga. Destaca-se na topografia como morros altos e pães-de-açúcar. O litótipo dominante é um muscovita-biotita granito cinza claro, granular hipidiomórfico, fino a médio, isotrópico a levemente orientado. A muscovita tem feições sugestivas de origem magmática. Observam-se porções mais escuras, de dimensões centimétricas a decimétricas, onde há maior concentração de biotita e ligeiro acréscimo de plagioclásio, à semelhança de autólitos.

COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA: Observada em uma pequena área na serra da Pratinha (a sudoeste de Ouro Verde de Minas), a 1075m de altitude, onde está localizada a torre da TELEMIG. Conforma uma superfície aplainada que, em fotografias aéreas, mostra uma textura lisa de cor cinza claro, desenvolvida sobre um biotita granito porfirítico rico em K-feldspato. Trata-se de um material areno-argiloso, rico em concreções ferruginosas, onde é comum a presença de blocos centimétricos a decimétricos de laterita ferruginosa de cor avermelhada contendo grãos de feldspato caulinizado.

ALUVIÃO: Ocorre ao longo dos principais cursos de água, principalmente nos trechos orientados na direção nordeste e controlados por sistemas de fraturas elou falhas. Está representada por detritos aluvionares inconsolidados, recentes, com predomínio da fração areia.

4.3 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

A região de Ataléia foi dividida em três domínios estruturais denominados: oriental, ocidental, e dos Granitos. O primeiro engloba os gnaisses kinzigíticos, Granito Ataléia e Leucogranito Carlos Chagas. O segundo, a Formação Tumiritinga, Tonalito Galiléia e o Tonalito São Vitor. O terceiro, os granitos tardi-a-p6s-tectônicos. Observa-se que o metamorfismo da área cresce gradativamente de oeste para leste, fato que coincide com o aumento da deformação. Através da análise de estereogramas, observam-se,

nos dois primeiros domínios, foliações com direções muito semelhantes, diferindo, no entanto, o sentido de seus mergulhos. O primeiro domínio possui, predominantemente, mergulhos de baixo ângulo para leste (NS/14E), à exceção dos gnaisses kinziglticos que mostram máximo em N56W/42SW. O segundo domínio apresenta mergulhos mais elevados para oeste (N14W/55SW). A disposição das foliações com mergulhos opostos parece refletir a influência das intrusões batolíticas posicionadas na parte central da área. As lineações de estiramento ficam em torno de N80E/17, indicando um sentido de transporte tectônico de leste para oeste, observado também através de indicadores cinemáticos. Quanto ao terceiro domínio, mostra uma foliação incipiente principalmente nas bordas dos batólitos, e uma lineação de fluxo desorganizada compatível com o processo intrusivo. Através de imagens de satélite, notaram-se grandes feições estruturais (fraturas elou falhas), principalmente nas direções NE e NW, sendo as primeiras cortadas pelas segundas e observando-se um pequeno rejeito entre os dois sistemas. Através do mapa magnetométrico (derivada vertical), observa-se, na direção N25E uma feição linear (fratura elou falha) de grande extensão que atravessa toda a folha e coincide no extremo NE da quadrícula, próximo ao córrego Lajedão (nordeste de Ataléia), com uma zona de cisalhamento de atitude N25E170NW contendo porfiroclastos orientados de feldspato. Esta estrutura encontra-se cortada por shear bands dextrais de direção N60E.

4.4 - GEOLOGIA LOCAL

Durante a fase de pesquisa constataram-se as ocorrências dos Afloramentos pertencem aos domínios da Associação Barbacena / Paraíba do Sul, está inserida no Complexo Gnáissico - Migmatítico no conjunto indiferenciado (pEgm) que é composto por diversas associações mineralógicas, e com veios de granitos e pegmatitos aflorantes.

O Complexo Gnáissico - Migmatítico na área é composto por intercalações de rochas graníticas, pegmatíticas, com granulometria que varia de grosseiras a conglomeráticas, de coloração que varia de branca a amarela.

O Complexo Gnáissico - Migmatítico é composto de biotita gnaisses bandados, localmente migmatitos, gnaisses cataclásticos, intercalações subordinadas de xistos a biotita e feldspato. Corpos lenticulares de pegmatitos estão associados a xistos com quartzo, moscovita e biotita.

Os principais corpos pegmatíticos, presentes na área, possuem espessuras variadas e são compostos essencialmente de quartzo, feldspato, moscovita e afrisita (turmalina negra). A textura da rocha pegmatítica varia de acordo com a presença dos minerais que compõem esta rocha e da sua localização no maciço rochoso. Esta textura é mais fina perto da zona de contato com as encaixantes e mais grossa próximo ao núcleo do corpo de pegmatito, devido a maior presença de grandes cristais de quartzo e feldspato. O núcleo dos corpos pegmatíticos existentes na área é composto basicamente por quartzos com coloração que varia de transparente ao esbranquiçado.

Estes granitóides são porfiroblásticos, isotrópicos, granulação média, na qual salientam - se os cristais centimétricos de feldspatos brancos, tabulares e/ou arredondados, onde é maior a incidência de K-feldspato. A matriz é constituída de quartzo, feldspato, biotita e as vezes granada.

A Suíte Intrusiva Ladainha, Tonalito Ladainha: são rochas de tonalidade esbranquiçada, granulação média, localmente porfirítica. São classificadas como tonalitos, granodioritos, granitos e gnaisses de composição tonalítica e granítica e compostas por plagioclásio, quartzo, K-feldspato, biotita, hornblenda, granada, epidoto/clinozozita, titanita, mica branca, clorita, allanita, opacos/hidróxidos de ferro, apatita, carbonato, zircão e traços de monazita, argilomineral, rutilo e leucoxênio. A granada é observada em alguns afloramentos.

4.5 - GEOLOGIA ECONÔMICA

Os bens minerais de maior interesse econômico são relacionados a pegmatitos como água marinha, quartzo róseo e turmalina, além de rocha ornamental, pedra de talhe, brita e sulfeto. Água Marinha: extraída por processo de garimpagem em pegmatitos geralmente de pequena possança (os maiores estão no garimpo do Avião, a NW de Ataléia, encaixados em granitos e gnaisses). Quartzo Róseo: extraído das aluviões do córrego São Fidelis (sul de Ouro Verde de Minas). Tem aplicação na confecção de esculturas diversas. Turmalina: extraída através de lavra subterrânea de pegmatito localizado próximo a Nova União, encaixado em granitóide. Rocha Ornamental: é lavrado um biotita charnockito porfirítico (Charnockito Padre Paraíso) que ocorre sob a forma de matacões, de onde são extraídos blocos com dimensões de 2,90 x 1,70 x 2,30m, em duas minas na Baixada do Rio Preto (NE de Nova Belém), com produção mensal em torno de 150m³/mina, com 4 a 5 operários/mina. Pedra de Talhe: produzida em vários lugares, porém com maior volume nas proximidades de Fidelândia, onde são extraídos blocos utilizados como meio-fio e pisos em geral. A rocha é um biotita - quartzo sienito com hornblenda. Brita: extraída em várias pedreiras, com utilização local. Na saída de Ataléia para a BR - 418 (rodovia do Boi), uma pedreira fornece brita para Ataléia e adjacências, com produção mensal em torno de 60m³. Sulfeto: ocorrem níveis sulfetados em um biotita - granada - cordierita xisto da Formação Tumiritinga, próximo à localidade de Nossa Senhora Aparecida (nordeste de São José do Divino).

5 - METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA

A pesquisa foi orientada, preferencialmente para a definição das condições de explotabilidade dos afloramentos encontrados na área, sendo realizadas etapas conforme preconizado no plano de pesquisa comportando os ajustamentos necessários impostos pelas situações reais encontradas no campo, tais como: cobertura de solo, sistemas de drenagem, acidentes topográficos, natureza do afloramento, Impacto Ambiental e etc.

Buscou-se dentro da sistemática clássica de pesquisa a definição dos jazimentos pelos trabalhos desenvolvidos em campo, que visaram estabelecer as condições físicas do material, através de observações realizadas durante a amostragem.

Os trabalhos de pesquisa em detalhe foram promovidos nos locais mais apropriados para a futura lavra, devido à facilidade de extração e às condições topográficas da jazida. Desta forma foram selecionados os afloramentos de maior expressão onde se concentraram os trabalhos de amostragem e cubagem.

Em resumo, a pesquisa revestiu-se de uma tônica puramente prática e com a finalidade precípua de definição do potencial produtivo da jazida, enfocando aspectos geológicos, infraestruturais, econômicos e mercadológicos, culminando com a demonstração da exeqüibilidade de aproveitamento econômico dos depósitos.

A configuração final da viabilidade econômica do empreendimento fica facilitada pelas características topográficas da área.

Os trabalhos de pesquisa executados atendem às necessidades básicas de conhecimento dos depósitos mineral, tendo em vista que as atividades extrativas previstas visaram angariar os elementos necessários e suficientes para o conhecimento dos depósitos e conseqüente tabulação e cubagem dos corpos com interesse extrativo.

A seguir será apresentada uma descrição sucinta dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos em suas diferentes etapas.

5.1 - FOTO INTERPRETAÇÃO

Ferramenta benéfica e auxiliar na interpretação sobre o posicionamento dos corpos rochosos dentro do contexto regional, possibilitando a visualização das estruturas geológicas e topográficas de caráter local e regional.

Para facilitar os trabalhos de pesquisa utilizaram-se fotografias aéreas obtidas junto ao programa GOOGLE EARTH, conforme foto em anexo.

5.2 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS

Tomando-se como ponto de partida o Ponto de Amarração (PA) que é coincidente com o primeiro da poligonal e possui as seguintes coordenadas geográficas: - 18° 13' 03"638 de latitude Sul e - 41° 20'18"721 de longitude West que é coincidente com o 1º vértice da poligonal de uma área de **1.691,22 ha** e a partir da poligonal delimitadora da área, partiu-se para a execução dos seguintes serviços:

a) Foi realizado o levantamento básico da área utilizando um GPS Geodésico (Global Position System) Auto G 12 CMT, Motorola, que forneceu

as coordenadas geográficas local, com precisão de 0,10m e bússola declinada, juntamente com as cartas topográficas da região, a fim de se estabelecer os limites da área.

b) Foi determinado do norte verdadeiro no PA pelo método de "Distância Zenital Absoluta do Sol", neste trabalho, utilizou-se uma Estação Total, Topicon, TOSHIBA, modelo GPS 226.

c) Foi demarcada a poligonal delimitadora da área com a realização de um caminhamento com poligonal aberta, utilizando-se o método da irradiação para detalhamento dos afloramentos.

d) Foram plotados em detalhes os afloramentos na planta topográfica básica, realizada com a finalidade de identificar o ponto de amarração, elevações, estradas, etc., visando estabelecer um cronograma eficaz na execução dos serviços.

e) Foram determinadas as medidas dos afloramentos detectados em campo utilizando-se uma Estação Total e mira, além de GPS, GARMIN Etrex, trenas e bússolas.

f) Foram colocados marcos provisórios nos vértices da poligonal delimitadora da área.

g) Foram elaborados mapas planialtimétrico e geológico, foi realizada a cubagem dos afloramentos e foram realizados os croquis do caminhamento topográfico, com base nos dados do levantamento topográfico.

5.3 - MAPEAMENTO GEOLÓGICO

Os estudos geológicos constaram de caminhamento em campo com descrição do afloramento detectado levando-se em conta os fatores anteriormente apontados e facilidades de acesso, conjugados à ausência de habitações próximas aos mesmos e serviram também para estabelecer os elementos na elaboração do item Geologia Local. Os trabalhos de levantamento geológico constaram de três fases distintas, a saber:

a) - ESCRITÓRIO

Nesta fase de consultas bibliográficas foi elaborada uma lista de trabalhos de interesse para o estudo e uma compilação dos dados necessários ao bom andamento dos trabalhos.

b) - CAMPO

Com o auxílio da folha, confeccionada pelo IBGE, Ataléia, Ref.: SE-24-Y-A-II na escala 1: 100.000 e pelo Mapa Geológico de Teófilo Otoni Ref.: SE.24-Y-A, ESCALA 1: 250.000 do Projeto Jequitinhonha, e pelo Mapa Geológico de Ataléia, Ref.: SE-24-Y-A-II na escala 1: 100.000, do Projeto Leste foi realizada uma checagem das zonas previamente selecionadas durante a fase de foto-interpretação.

Realizou-se o caminhamento por toda extensão da área, onde se angariou informações das feições litológicas e estruturais locais, ou seja, informações sobre a sanidade mineralógica e de exploração dos afloramentos detectados que ajudou na elaboração do esboço geológico em anexo.

c) - ESCRITÓRIO

A reunião dos dados obtidos em campo com os estudos bibliográficos iniciais propiciou todos os elementos necessários para a elaboração e apresentação deste Relatório Final de Pesquisa.

5.4 - DECAPEAMENTO, TRINCHEIRAS E SONDAGEM

Na fase de pesquisa não foram abertas trincheiras próximas aos afloramentos, não foram realizados nenhum furo de sonda e também não ocorreu decapeamento das rochas pesquisadas, porque estas se encontram aflorantes e com excelentes pontos de observações.

5.5 - AMOSTRAGEM

As amostras foram coletadas no maciço através de fogo de pólvora em mina rasa coletando fragmentos necessários para os testes realizados e em alguns outros pontos a amostragem foi feita à marreta e pixotes.

Certos fragmentos destacados foram observados com o auxílio de uma lupa de bolso com aumento de 10 vezes, o que proporcionou sua identificação e composição mineralógica, enquanto outros serviram para observações do aspecto estético após corte e subsequente polimento.

Observações foram executadas no sentido de se verificar a homogeneidade e sanidade dos afloramentos e suas correspondentes variações, não só litológicas como de qualidade (tais como: cor, textura, veios, etc.) que confere ao **Granito**, minério pesquisado, maior ou menor valor comercial.

Foram também examinadas, atentamente, a presença de acidentes geológicos, a compartimentação natural dos afloramentos e a presença de fissuras e diáclases que pudessem influenciar na malha de furação. As amostras retiradas na rocha tem por seguintes objetivos:

PARA TESTES EM LABORATÓRIO

A determinação dos índices físicos é de fundamental importância em razão dos mesmos fornecer informações sobre as descontinuidades presentes nas rochas, porosidade e absorção de água.

PARA TESTES INDUSTRIAIS

Como a quantidade de material tomado para a execução da análise é relativamente pequena em comparação a totalidade do material em estudo, devem ser considerados os seguintes aspectos: finalidade da amostra, natureza do afloramento, natureza do material em teste, natureza dos procedimentos de teste.

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA ROCHA

A caracterização tecnológica de rochas é realizada por meio de ensaios e análises, cujo principal objetivo é a obtenção de parâmetros petrográficos,

químicos, físicos e mecânicos do material, que permitam a qualificação da rocha para uso no revestimento de edificações.

Os ensaios procuram representar as diversas solicitações às quais a rocha estará submetida durante todo o processamento até seu uso final, quais sejam, extração, esquadrejamento, serragem dos blocos em chapas, polimento das placas, recorte em ladrilhos etc.

ÍNDICES FÍSICOS

Referem-se às propriedades de massas específicas aparentes seca e saturada (kg/m^3), porosidade aparente (%) e absorção d'água (%), que permitem avaliar, indiretamente, o estado de alteração e de coesão da rocha.

RESISTÊNCIA A FLEXÃO

O único ensaio rotineiro que é realizado obrigatoriamente em rocha beneficiada é o de resistência à flexão (ou flexão por carregamento em quatro pontos). Nesse, simula-se os esforços flexores (MPa) em placas de rocha, com espessura predeterminada, apoiadas em dois cutelos de suporte e com dois cutelos de carregamento. É particularmente importante para dimensionamento de placas a serem utilizadas no revestimento de fachadas com o uso de sistemas de ancoragem metálica para a sua fixação.

RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO UNIAXIAL

Determina a tensão (MPa) que provoca a ruptura da rocha quando submetida a esforços compressivos. A finalidade é avaliar a resistência da rocha quando utilizada como elemento estrutural e obter um parâmetro indicativo de sua integridade física.

RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE CORPO DURO

Fornece a resistência da rocha ao impacto, através da determinação da altura de queda (m) de uma esfera de aço que provoca o fraturamento e quebra de placas de rocha. É um indicativo da tenacidade da rocha.

COEFICIENTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA LINEAR

O coeficiente de dilatação térmica linear ($10^{-3}\text{mm/m.}^\circ\text{C}$) é determinado ao se submeter as rochas a variações de temperatura em um intervalo entre 0°C e 50°C . É importante para o dimensionamento do espaçamento das juntas em revestimentos e pisos.

RESISTÊNCIA À ABRASÃO (DESGASTE AMSLER)

Indica a redução de espessura (mm) que placas de rocha apresentam após um percurso abrasivo de 1.000 m, na máquina Amsler. O abrasivo utilizado é areia essencialmente quartzosa. Este ensaio procura simular, em laboratório, a solicitação por atrito devida ao tráfego de pessoas ou veículos.

ANÁLISE PETROGRÁFICA

Fornece a natureza, mineralogia e classificação da rocha, com ênfase às feições que poderão comprometer suas resistências mecânica e química, e afetar sua durabilidade e estética. Descrição Macroscópica e Microscópica.

Obs.: As análises e testes em laboratório estão sendo realizados pelo Laboratório do **CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO - CEPED**, COMED - Coordenação de Mecânica dos Solos e Edificações LEC - Laboratório de Engenharia Civil Universidade do Estado da Bahia e assim que estiverem concluídas serão entregues ao DNPM.

5.6 - TRABALHOS DE IDENTIFICAÇÃO

Para um melhor conhecimento da ocorrência pesquisada foram executados os seguintes trabalhos descritos a seguir:

a) - ANÁLISE PETROGRÁFICA

A descrição macroscópica de uma rocha, que envolve basicamente a sua mineralogia, textura, estado de alteração, estado microfissural e classificação. O simples reconhecimento de um determinado tipo petrográfico já permite estimar algumas de suas propriedades físicas.

Para análise dos principais minerais presentes nas amostras dos minérios pesquisados, foram utilizados o método de contagem pontual e para este tipo de análise utilizou-se uma lupa de mão que aumenta em até dez vezes o tamanho dos minerais.

b) - TESTES INDUSTRIAIS

BENEFICIAMENTO

Considerando que a Lavra se dará sem beneficiamento e os blocos serão vendidos diretamente na mina, o texto abaixo é um resumo das atividades que ocorrem na fase de beneficiamento, isto é, após a rocha ser desdobrada em chapas.

O beneficiamento de Rochas ornamentais em geral consiste basicamente na serragem dos blocos em chapas e no acabamento, que consiste em levigamento, polimento, lustro, corte, etc.

SERRAGEM

Ao serrar um bloco de rocha ornamental o tear executa um movimento pendular, de vai e vem, com lâminas de aço em contato com a pedra.

Para que o corte ocorra, é necessária a presença entre a pedra e a lâmina de uma mistura abrasiva que seja fluida, lubrificante, refrigerante, desoxidante, e que sirva de elemento condutor dos sólidos desagregados. Esta mistura é chamada de lama abrasiva.

O Tear convencional (Multilâminas) é o equipamento mais utilizado na indústria de desdobramento de rochas ornamentais, sendo suas principais características:

A utilização de várias lâminas ao mesmo tempo, o que possibilita a serrada total do bloco de uma só vez.

O movimento Pendular Alternativo que é proporcionado por um conjunto biela / manivela movido por um volante de inércia e um motor elétrico.

O uso de lama abrasiva como elemento cortante, sendo esta lama formada pela mistura de água, cal, pó da pedra e granalha.

Depois de serradas, as chapas devem apresentar as seguintes características:

Acabamento superficial sem riscos ou ondulações.

Planicidade em toda a sua superfície e dos dois lados. Esta característica pode ser mais bem observada, utilizando-se uma régua de alumínio perfeitamente plana.

Uniformidade de espessura em todas as bordas da chapa. Pode ser medido utilizando-se um paquímetro.

A tecnologia de serragem de blocos com fios diamantados é a mais recente das disponíveis atualmente e encontra-se em um estágio onde se podem esperar ainda grandes avanços no seu desempenho. Os resultados das pesquisas e do contínuo desenvolvimento técnico no campo da fabricação de ferramentas diamantadas e de máquinas e equipamentos têm sido transferidos de forma bastante rápida para a aplicação prática na indústria de beneficiamento de rochas ornamentais.

O processo de corte com fio ocorre pela ação abrasiva dos anéis ou pérolas com grãos de diamante, que são dispostos ao longo do fio. Este funciona como uma espécie de serra fita que gira a determinada velocidade e é tencionada sobre o bloco.

O fio em contato, tencionado contra o bloco e girando a alta velocidade de translação, circula conduzido e tencionado por um sistema de polias e acionado por motor elétrico.

LEVIGAMENTO

O levigamento é a próxima etapa do beneficiamento após a serragem, e consiste no desengrossamento das chapas, isto é, transformar a chapa e, uma superfície áspera, porém, nivelada. Para isso, usa-se uma máquina politriz em operações sucessivas e substituindo a granulometria dos abrasivos em ordem decrescente.

POLIMENTO

O polimento é a próxima etapa e consiste na obtenção de uma superfície lisa e opaca. Esse procedimento também é conhecido como esmerilhamento.

LUSTRO

Essa prática é de acabamento e consiste em se obter uma superfície brilhante. Na lustração, usa-se politriz com tiras de feltro de chumbo, sal oxálico, etc.

5.7 - CUBAGEM DA RESERVA

A tabulação e cálculo de reservas foram efetuados em função das características do jazimento. Os dados obtidos em campo, bem como a situação geológica e geográfica presente na área permitiu a aplicação de métodos clássicos e consagrados no cálculo do volume da substância mineral.

Para a cubagem dos afloramentos mineralizados encontrados e pesquisados na área de pesquisa foram realizadas seções transversais ao maior eixo destes maciços. Estas seções estão definidas no mapa geológico que segue em anexo e foram definidas de acordo com a continuidade das características dos afloramentos por toda sua extensão, isto é, comprimento, largura e profundidade, o que nos deu uma boa condição para se calcular o volume deste minério pesquisado e do que poderá ser lavrado.

6 - RESULTADOS DA PESQUISA

6.1 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS

O resultado deste trabalho gerou a determinação do PA e dos limites da área descrito no item “Memorial Descritivo da área Pesquisada”, a localização dos pontos de interesse e suas dimensões para efeito de cubagem, cujos resultados se encontram mais adiante, no item “Cálculo de Reserva” e na elaboração dos Mapas Planialtimétrico e Geológico.

6.2 - MAPEAMENTO GEOLÓGICO

A geologia local pode ser visualizada no Esboço Geológico apresentado e foi obtido a partir dos estudos geológicos realizados em campo, além da utilização dos mapas geológicos obtidos nas etapas iniciais da pesquisa.

As rochas aflorantes na área pesquisada pertencem ao Pré-Cambriano Indiferenciado, constituído a Associação Barbacena / Paraíba do Sul.

No afloramento esta associação denominou-se Complexo Gnáissico Migmatítico, que são rochas de coloração esbranquiçada a levemente cinza de granulação que varia de grossa a grau - váquica.

Constatou-se que o **Granito - Pegmatítico** encontrado na área pesquisada possui grande aplicabilidade na construção civil como revestimento, pois, as colorações e seus aspectos estéticos após o polimento das amostras, bem como à resistência ao impacto e à compressão, sanidade, homogeneidade e condições de trabalhabilidade e facilidade de serragem se mostram altamente satisfatórias, tornando assim esta ocorrência em potencial jazimento mineralizado.

O mapeamento geológico foi realizado utilizando mapas topográficos e geológicos onde as feições, afloramentos, acidentes geográficos e geológicos em toda área foi visitados e observados em campo.

6.3 - DESCRIÇÃO DOS AFLORAMENTOS

AFLORAMENTO 1

Composto por granitóides, pegmatitos, porfiroblásticos, granulação grosseira a grau - váquica, na qual se salientam cristais de feldspato, tabulares e/ou arredondados, com coloração esbranquiçada e a matriz é constituída principalmente por quartzo, feldspato, mica. É um afloramento de dimensões grandes com inclinação que varia em torno de 70 °.

Nas amostras deste afloramento os principais minerais presentes no **Granito - pegmatito**, pesquisado foram definidos como quartzo 30%, mica 12%, feldspato de tonalidade branca a amarelada 57% e granada, em torno de 1%. Para este tipo de análise utilizou-se uma lupa de mão que aumenta em até dez vezes o tamanho dos minerais.

AFLORAMENTO 2

Composto por granitóides, pegmatitos, porfiroblásticos, granulação grosseira a grau - váquica, na qual se salientam cristais de feldspato,

tabulares e/ou arredondados, com coloração esbranquiçada e a matriz é constituída principalmente por quartzo, feldspato, mica. É um afloramento de dimensões grandes com inclinação que varia em torno de 75 °.

Nas amostras deste afloramento os principais minerais presentes no **Granito - pegmatito**, pesquisado foram definidos como quartzo 30%, mica 12%, feldspato de tonalidade branca a amarelada 57% e granada, em torno de 1%. Para este tipo de análise utilizou-se uma lupa de mão que aumenta em até dez vezes o tamanho dos minerais.

Lentes de xistos ocorrem associados a este corpo dando uma beleza impar a rocha.

AFLORAMENTO 3

Composto por granitóides, pegmatitos, porfiroblásticos, granulação grosseira a grau - váquica, na qual se salientam cristais de feldspato e muito caulim, tabulares e/ou arredondados, com coloração que varia de esbranquiçada a amarela e a matriz é constituída principalmente por caulim, quartzo, feldspato, mica. É um afloramento de dimensões médias com inclinação que varia em torno de 70 °.

AFLORAMENTO 4

Composto por granitóides, pegmatitos, porfiroblásticos, granulação grosseira a grau - váquica, na qual se salientam cristais de feldspato, tabulares e/ou arredondados, com coloração que varia de esbranquiçada a amarela e a matriz é constituída principalmente por quartzo, feldspato, mica.

É um afloramento de dimensões médias com inclinação que varia em torno de 65 °. A direção é principal do corpo é NW-SE.

Nas amostras deste afloramento os principais minerais presentes no **Granito - pegmatito**, pesquisado foram definidos como quartzo 30%, mica 12%, feldspato de tonalidade branca a amarelada 57% e granada, em torno de 1%. Para este tipo de análise utilizou-se uma lupa de mão que aumenta em até dez vezes o tamanho dos minerais.

AFLORAMENTO 1

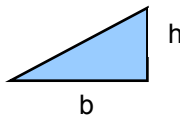
Composto por granitóides, pegmatitos, porfiroblásticos, granulação grosseira a grau - váquica, na qual se salientam cristais de feldspato, tabulares e/ou arredondados, com coloração que varia de esbranquiçada a amarela e a matriz é constituída principalmente por quartzo, feldspato, mica. É um afloramento de dimensões médias com inclinação que varia em torno de 70 °.

7 - CÁLCULOS DAS RESERVAS

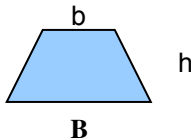
A tabulação e cálculo de reservas foram efetuados em função das características do jazimento. Os dados obtidos em campo, bem como a situação geológica e geográfica presente na área permitiu a aplicação de métodos clássicos e consagrados no cálculo do volume da substância mineral.

Para a cubagem dos corpos mineralizados presentes na área de pesquisa foram realizadas seções transversais ao maior eixo destes afloramentos. Estas seções estão definidas no mapa de Topo-Geológico que segue em anexo e foram definidas de acordo com a continuidade das características do maciço, por toda sua extensão, isto é, comprimento, largura e profundidade, o que deu uma boa condição para se calcular o volume da rocha e o que será lavrado. A reserva medida foi considerada como o corpo mineral compreendido entre as seções paralelas na largura do corpo que esta aflorando.

Utilizou-se uma Estação Total e um GPS Geodésico para se calcular o volume de rocha explotada e realização dos trabalhos de topografia e para compilação das informações no escritório utilizou-se o programa TOPOGRAFH, versão 4.0 que utiliza o método de aproximação de figuras geométricas, no caso triângulos e trapézios, onde:

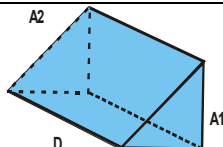
Triângulo	
$A = \frac{B \times H}{2}$	

A = Área; B=base, H=altura.

Trapézio	
$A = \frac{B + b}{2} \times h$	

A=Área; B=base maior, b=base menor; h=altura.

A figura geométrica compreendida entre as seções paralelas é a de um tronco de pirâmide e seu volume será dado por:

Tronco de Pirâmide	
$V = \frac{[(A_1 + A_2) + \sqrt{A_1 \times A_2}]}{3} \times D$	

V = Volume; D = Distância entre as seções;
A₁ = Área da 1ª Seção; A₂ = Área da 2ª Seção.

7.1 - RESERVA MEDIDA

A reserva medida foi considerada como a obtida do cálculo do volume da rocha encontrada, pesquisada e catalogada, com coloração e volume suficiente a ser explotada, encontrada na área pesquisada.

Deste modo calculou-se o seguinte:

Volume da reserva medida, afloramento 01	=	14.522,32 m ³ .
Volume da reserva medida, afloramento 02	=	12.845,82 m ³ .
Volume da reserva medida, afloramento 03	=	21.829,61 m ³ .
Volume da reserva medida, afloramento 04	=	17.778,83 m ³ .
Volume da reserva medida, afloramento 05	=	18.048,24 m ³ .
Volume total da reserva medida	=	85.024,82 m ³ .

Sendo a massa específica da rocha pesquisada de 2,65 ton/m³ tem-se:

Reserva medida = 2,65 ton/m³ x 85.024,82 m³

Reserva medida Total = 225.315,773 toneladas

Obs.: A planilha de cubagem com todos os cálculos e dados e informações relativos a esta cubagem, segue em anexo.

7.2 - RESERVA INDICADA

Para reserva indicada utilizou-se o mesmo método de cálculo que foi utilizado para reserva medida, apenas estimando um valor de 20 m abaixo da medida obtida em campo do maciço rochoso.

Deste modo calculou-se o seguinte:

Volume da reserva indicada, afloramento 01	=	203.041,19 m ³
Volume da reserva indicada, afloramento 01	=	409.275,32 m ³
Volume da reserva indicada, afloramento 01	=	311.688,02 m ³
Volume da reserva indicada, afloramento 01	=	676.459,79 m ³
Volume da reserva indicada, afloramento 01	=	232.076,52 m ³
Volume total da reserva indicada	=	1.832.540,84 m ³

Sendo a massa específica da rocha pesquisada de 2,65 ton/m³ tem-se:

Reserva indicada = 2,65 ton/m³ x 1.832.540,84 m³

Reserva indicada Total = 4.856.233,226 toneladas

7.3 - RESERVA INFERIDA

Para reserva inferida utilizou-se o mesmo método de cálculo que foi utilizado para reserva medida e indicada, apenas estimando um valor médio de 10,0 m para a profundidade.

Deste modo calculou-se o seguinte:

Volume da reserva inferida, afloramento 01	=	104.830,12 m ³ .
Volume da reserva inferida, afloramento 01	=	204.637,72 m ³ .
Volume da reserva inferida, afloramento 01	=	158.222,75 m ³ .
Volume da reserva inferida, afloramento 01	=	351.005,40 m ³ .
Volume da reserva inferida, afloramento 01	=	140.181,80 m ³ .
Volume total da reserva inferida	=	958.877,79 m ³ .

Sendo a massa específica da rocha pesquisada de 2,65 ton/m³ tem-se:

Reserva inferida = 2,65 ton/m³ x 958.877,79 m³

Reserva inferida Total = 2.521.026,1435 toneladas

7.4 - VIDA ÚTIL DA JAZIDA

Considerando uma produção mensal de 300 m³ de material, tem-se:

$$\text{Vida Útil} = \frac{\text{reserva medida}}{300 \text{ m}^3/\text{mês}} = \frac{85.024,82 \text{ m}^3}{300 \text{ m}^3/\text{mês}} = \frac{225.315,773 \text{ toneladas}}{795 \text{ t/mês}}$$

$$\text{Vida Útil} = 283,4160666666667 \text{ meses}$$

Vida Útil = 23,62 anos

Obs: É necessário lembrar que a utilização de certos materiais como revestimento possui certa característica que denominou-se por modismos, isto é, o tipo de material que esta sendo utilizado atualmente pode ser modificado em função de suas características de beleza e funcionalidade e para efeito de cálculo de orçamento, preço de mercado e lucro, pode-se supor que por não mais de 20 anos este material ainda será utilizado.

8 - ANÁLISE DA EXEQUIBILIDADE ECONÔMICA DA LAVRA

8.1 - ANÁLISE DO MERCADO

Consiste num estudo de aceitação do mercado consumidor, através de consulta a empresas do ramo, utilizando-se como informativo as características dos minérios obtidas através de etapas anteriores.

Segundo informações do Sumário Mineral Brasileiro, edição 2.011, elaborado pelo DNPM e com informações de Claudia. Martinez - DNPM/BA. Tel.: (71) 3371-4010. E-mail: claudia.maia@dnpm.gov.br e de Mathias Heider - DNPM/ SEDE Tel.: (61) 3312-6779. E-mail: mathias.heider@dnpm.gov.br.

OFERTA MUNDIAL - 2011

A produção mundial de rochas ornamentais atingiu em 2011, estimadamente, 116 Mt , com a China respondendo por cerca de 37%. As exportações mundiais foram estimadas em 49,6 Mt (rochas brutas e beneficiadas). Segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro (AMB), as reservas recuperáveis (30% das reservas medidas) são da ordem de 6 bilhões de m³ de rochas ornamentais no Brasil, não existindo estatísticas consolidadas sobre as reservas mundiais. O Brasil se posiciona em 5º lugar no ranking mundial de produção e em 7º nas exportações (2,9 Mt e US\$ 999,6 milhões)..

Tabela 1 Produção, exportação e importação - dados mundiais 2011

Discriminação	Produção (2011)		Exportações (2011)		Importações (2011)	
Países	(10 ³ t)	%	(10 ³ t)	%	Países	(10 ³ t)
Brasil	9.000 ⁽¹⁾	7,8	2.190	4,4	China	13.582
China	36.000	33,6	13.507	27,3	EUA	2.929
Índia	14.000	12,1	5.200	10,5	Coréia do Sul	2.653
Turquia	10.600	9,1	7.165	14,5	Alemanha	2.339
Irã	8.500	7,3	NI		Taiwan	2.169
Itália	7.500	6,5	3.062	6,2	Itália	1.629
Espanha	5.500	4,7	2.597	5,2	França	1.337
Egito ⁽²⁾	3.500	3,0	2.240	4,5	Bélgica	1.325
Portugal ⁽²⁾	2.750	2,4	1.411	2,8	Reino Unido	1.186
Outros países ^(e)	18.650	16,1	12.198	24,6	Outros países	19.401
TOTAL	116.000	100	49.550	100	TOTAL	49.550

Fonte: Dados mundiais segundo estimativas da "Marmo e Pietre nel Mondo" - Relatório 2012 (N I – não informado), (*) SECEX/MDIC – Base Alice.

(1) Produção não oficial – Estimativa da Abirochas; (2) produção base 2010.

PRODUÇÃO INTERNA

A produção brasileira, estimada pela Abirochas, é de 9,0 Mt em 2011 (+1,1% em relação a 2010) e foi determinada pela manutenção do crescimento do mercado interno na ordem de 3,2%. A participação dos granitos e similares correspondeu praticamente a 50% da produção nacional, seguidos dos mármore e travertinos (17,8%), da ardósia (6,7%) e dos quartzitos folheados (6,7%). A redução das exportações de ardósias impactou na produção nacional, com perda de participação de 1,3% no total produzido. A Região Sudeste deteve 64,5% da produção nacional e a Nordeste 24,5%. As regiões Sul, Centro-Oeste e Norte atingiram em conjunto 11%.

Cerca de 90% da produção nacional está presente nos estados do ES, MG, BA, CE, PR, RJ, GO e PB. Apesar de MG produzir um percentual menor de granitos, destaca-se pela produção de ardósias, quartzitos folheados e pedra-sabão (esteatito). Ligados a rochas ornamentais existem no Brasil 18 Arranjos Produtivos Locais (APLs), distribuídos em 10 estados. Segundo a Abirochas, estima-se que a cadeia produtiva de rochas no Brasil tenha cerca de 7.000 marmorarias, 2.200 empresas de beneficiamento, 1.600 teares, 1.000 empresas dedicadas à lavra com cerca de 1.800 frentes ativas e legalizadas, em cerca de 400 municípios e com cerca de 135.000 empregos diretos. Somente a extração e beneficiamento associado de ardósia, granito e mármore são responsáveis por 11.729 empregos formais, conforme dados do CAGET (MTE). As transações comerciais estão estimadas em valores da ordem de 4,4 bilhões de dólares.

IMPORTAÇÃO

De acordo com o MDIC, em 2011 as importações totais de rochas ornamentais reduziram-se 18,5% em peso, com 105,8 mil t e US\$67,9 milhões. Os mármore beneficiados (NCMs 6802.21.00, 6802.91.00 e 6802.92.00) atingiram US\$ 49,5 milhões e 72 mil t. Os mármore brutos atingiram US\$ 13,1 milhões. Os mármore importados já representam o equivalente a 3% do consumo interno de rochas ornamentais no Brasil. As rochas artificiais, inseridas nas NCM 6810.19.00 e 6810.99.00, também tiveram expressiva elevação em 2011, atingindo US\$ 30,2 milhões (US\$ 17,9 milhões em 2009 e US\$ 25,1 milhões em 2010), uma elevação da ordem de 20,2%.

EXPORTAÇÃO

De acordo com o MDIC, em 2011 as exportações brasileiras totais somaram 2,19 Mt, correspondendo a US\$ 999,6 milhões (+4,22% no valor, em relação a 2010 e 7º exportador mundial). O maior mercado são os EUA com cerca de US\$ 507 milhões. As exportações de rochas silicáticas brutas (blocos) alcançaram US\$ 251,5 milhões (1,2 Mt) e as de mármore brutos (blocos) alcançaram US\$ 2,58 milhão (6,3 mil t). A exportação de pedra-sabão apresentou expressivo crescimento em 2011, atingindo US\$ 30,6 milhões (+122%) e a de ardósia mostrou redução para US\$ 59,3 milhões (-17,22%). Para o quartzito folheado a elevação foi de 14,15%, com US\$ 34,1 milhões. As rochas processadas atingiram US\$ 745,6 milhões e 0,99 Mt, com uma elevação de 1,54% em valor e redução de 4,94% em peso. O preço médio dos blocos de granito atingiu US\$ 207,20/t e o de blocos manufaturados US\$ 837,70/t (elevação de 10,35% e 4,15%, respectivamente). A crise do mercado europeu, o valor do câmbio e a concorrência com a Espanha e China, neste mesmo mercado, contribuíram para a redução das exportações de ardósia em 2011.

CONSUMO INTERNO

No Brasil, o consumo aparente de rochas em 2011 foi estimado em 6,2 Mt, impulsionado novamente pela manutenção do crescimento da construção civil e de obras de infraestrutura, atendendo também eventos como a Copa de

2014. Com base nas estimativas da Abirochas, a produção de chapas serradas atingiu 68,1 milhões de m² em 2011 (43,7 milhões de m² para granitos, 19,6 milhões de m² para mármore e travertinos e 4,6 milhões de m² para ardósias, quartzitos folheados e outros tipos de rochas). Para mármore importados, estima-se 1,8 milhão de m². É importante ressaltar que novas regiões no interior do país também passaram a produzir e beneficiar rochas, com menor custo de frete, estimulando o crescimento do mercado interno (principalmente nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte)..

Tabela 2 Principais estatísticas – Brasil

Discriminação		Unidade	2009 ^(p)	2010 ^(p)	2011 ^(p)
Produção ⁽¹⁾	Produção total de Rochas	(t)	7.600.000	8.900.000	9.000.000
Importação	Mármore em bruto ⁽²⁾	(t)	14.910,15	21.242,96	23.985,74
		(10 ³ US\$ FOB)	6.557,16	10.494,35	13.088,02
	“Granitos” em bruto ⁽³⁾	(t)	621,32	1.786,83	1.310,76
		(10 ³ US\$ FOB)	348,86	1.475,72	707,42
Exportação	Rochas processadas ⁽⁴⁾	(t)	51.082,74	67.910,05	80.481,14
		(10 ³ US\$ FOB)	29.196,98	39.467,34	54.097,18
	Mármore em bruto ⁽²⁾	(t)	5.646	4.865	6.309,61
		(10 ³ US\$ FOB)	895,67	1.462,29	2.583,18
Consumo Aparente ⁽⁵⁾	“Granitos” em bruto ⁽³⁾	(t)	803.952	1.191.892	1.191.303,13
		(10 ³ US\$ FOB)	142.092,07	223.426,92	251.447,52
	Rochas processadas ⁽⁴⁾	(t)	863.026,73	1.042.782	991.316
		(10 ³ US\$ FOB)	581.070,19	734.303,76	745.618,40
Preço Médio	Rochas ornam. e de revestimento	(t)	5.422.000	5.991.000	6.206.000
	Importação - Mármore em bruto	(US\$ FOB / t)	439,80	494,00	545,70
	“Granitos” em bruto	(US\$ FOB / t)	561,50	852,90	539,70
	Rochas processadas	(US\$ FOB / t)	571,60	581,20	672,20
	Exportação - Mármore em bruto	(US\$ FOB / t)	158,60	300,60	409,40
	“Granitos” em bruto	(US\$ FOB / t)	176,70	187,40	211,10
	Rochas processadas	(US\$ FOB / t)	673,30	704,20	752,10

Fonte: MDIC/ SECEX; DNPM/DIPLAM

(1) Produção (não oficial) estimada pela Abirochas; (2) em mármore brutos incluem-se as NCMs 25151100, 25151210, 25151220 e 25152000; (3) em granitos brutos incluem-se as NCMs 25062000, 25161100, 25161200, 25162000, 25169000; (4) nas rochas processadas, incluem-se as NCMs 25140000, 68030000, 68010000, 25261000, 68022900, 68022300, 68029390, 68021000, 68029100, 68029200, 68029990; (5) estimado pelo cálculo [(produção + importação) – exportação]; (r) revisado; (p) preliminar.

PROJETOS EM ANDAMENTO E/OU PREVISTOS

Diversas jazidas de quartzito folheado estão sendo formalizadas no Brasil, principalmente na região Nordeste, impactando na elevação das vendas internas e externas dessa rocha ornamental. No caso dos granitos, citamos a retomada de projetos em novas áreas produtoras. Os projetos de aproveitamento de rejeitos oriundos da extração e do beneficiamento de rochas ornamentais encontram cada vez mais aplicações em outras cadeias produtivas, contribuindo para a redução dos impactos ambientais. A elevação das importações de “silestones” (rochas artificiais) já viabiliza a realização de estudos visando à fabricação destes produtos no Brasil, reduzindo as importações e conquistar novos mercados no exterior.

OUTROS FATORES RELEVANTES

As exportações de rochas pelo Espírito Santo atingiram US\$ 708,5 milhões (cerca de 70% do Brasil, em valor), refletindo a estrutura de logística e modernização do parque de beneficiamento existente. O tema da sustentabilidade vai se incorporando às empresas legalizadas do setor, sendo mais um fator de competitividade nas vendas.

No setor externo observou-se, ainda, uma recuperação do mercado norte-americano e mais uma queda no mercado europeu com as crises da Grécia, Espanha, Irlanda e de outros países da zona do Euro. Esta crise acirra a imposição de medidas protecionistas e de barreiras não tarifárias. Este cenário de crise pode alterar o fluxo de capital para determinados países e provocar alteração na taxa de câmbio do dólar vigente no Brasil, aumentando a competitividade das rochas ornamentais brasileiras.

8.2 - AVALIAÇÃO ECONOMICA DO EMPREENDIMENTO

Para o sucesso na implantação deste empreendimento se deve, primeiramente, a um razoável conhecimento geológico da jazida, onde o afloramento presente na área foi estudado e mensurado através dos trabalhos desenvolvidos, concluindo-se que as reservas pesquisadas são técnicas e economicamente viáveis, objetivos primordiais de lavra pelo titular.

Com a produção mensal estimada em 300 m³ e considerando-se somente os **10 primeiros** anos de vida útil da mina (simplificação do fluxo de caixa), fez-se um estudo levantando-se custos e investimentos mais importantes, como os iniciais relativos à implantação do empreendimento, como o desenvolvimento da lavra, custos com aquisição de equipamentos para o setor de mineração, capital de giro, custos anuais de produção, considerando-se as parcelas direta e indireta incidentes, receitas anuais resultantes da venda do produto, imposto de renda a ser pago ao longo da exploração, participação dos superficiários de solo, estudos de mercado para o material encontrado, enfim, todos os dados obtidos foram analisados para se determinar a viabilidade econômica do empreendimento, sem perder de vista os benefícios sociais a serem obtidos e os compromissos com a preservação ambiental. A isto, somam-se as boas características físicas e geológicas dos maciços, resultados obtidos nos trabalhos de campo e laboratórios realizados, testes de beneficiamento e cubagem das reservas, que com os seus volumes apresentados garantirão uma longa vida útil para a pedreira muito além da prevista, a níveis normais de produção. A seguir tem a metodologia empregada no estudo econômico para a implantação do empreendimento.

PREÇO MÉDIO DE VENDAS

O preço de venda é variável em função da qualidade do bloco extraído e destinação para mercado interno ou externo. O material pesquisado para os inícios de trabalho de lavra foi o **Granito** e em função da pesquisa de mercado realizadas, estimou-se o preço médio abaixo:

GRANITO	
PREÇO DE MERCADO	R\$ 1.100,00/m ³

FATURAMENTO

O faturamento médio mensal previsto pressupõe a comercialização de 300 m³ por mês. Sendo assim, tem-se:

PRODUÇÃO	
Produção Mensal Prevista	300 m ³

RECEITA MENSAL BRUTA	
FATURAMENTO MENSAL BRUTO	R\$ 330.000,00

INVESTIMENTOS INICIAIS

Os equipamentos e seus preços podem variar em função da disponibilidade no mercado, marca e ano e podem ser adquiridos similares ao que estão listados e também não necessariamente equipamentos novos.

INVESTIMENTOS PRÉ-OPERACIONAIS	
Discriminação	Custo
Licença Ambiental	R\$ 32.000,00
Acessos, Terraplanagem (Pátio e Praça)	R\$ 9.000,00
Construção Escritório, Almoxarifado e Refeitório	R\$ 27.000,00
Construção 1 Galpão (oficina)	R\$ 8.500,00
Moveis e utensílios	R\$ 4.000,00
TOTAL	R\$ 80.500,00

MÁQUINAS, VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS		
Discriminação	Quantidade	Custo Total
Compressor de ar XAS160 Atlas Copco	03	R\$ 180.000,00
Perfuratrizes manuais RH 658-SL Atlas Copco	08	R\$ 24.000,00
Pá carregadeira MICHIGAN 125 C (usada)	02	R\$ 400.000,00
Máquina de Fio Diamantado	02	R\$ 108.000,00
Bomba d'Água	02	R\$ 1.000,00
Jogos de brocas de 7/8"	05	R\$ 3.100,00
Paus-de-Carga com polia fixa	02	R\$ 8.000,00
Afiador de Brocas PW	01	R\$ 1.800,00
Mangueiras 7/8"	300 m	R\$ 10.500,00
Lubrificador de Linha Atlas Copco	01	R\$ 520,00
Ferraria completa e ferramentas manuais	01	R\$ 2.500,00
Cabo de aço	200 m	R\$ 4.000,00
Veículo usado	01	R\$ 65.000,00
TOTAL		R\$ 808.420,00

INVESTIMENTO INICIAL	
INVESTIMENTO PRÉ-OPERACIONAL	R\$ 80.500,00
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	R\$ 808.420,00
TOTAL	R\$ 888.920,00

CUSTOS OPERACIONAIS

MÃO DE OBRA

Para efeito de cálculos, utilizou-se para a produção normal neste tipo de empreendimento, serão necessários dez funcionários trabalhando em turno

normal. A mão de obra a ser utilizada na futura lavra será das cidades de Ataléia ou da região.

A relação de pessoal necessária ao bom funcionamento da mina e serviços auxiliares para escala de produção prevista é a seguinte:

QUADRO DE MÃO-DE-OBRA				
Discriminação	Quantidade	Salário Mensal	Encargos Sociais	Total/ Mês
Engenheiro de Minas	01	2.034,00		2.034,00
Encarregado	01	1.695,00	610,20	2.305,20
Operador de Máquinas	02	2.712,00	976,32	3.688,32
Motorista	02	1.017,00	336,12	1.353,12
Operador de máquina de Fio Diamantado	02	2.712,00	976,32	3.688,32
Marteleteiros	06	8.136,00	2.928,96	11.064,98
Ajudante / Servente	04	2.983,20	1.073,95	4.057,15
Vigia	02	2.034,00	732,24	2.766,24
Cozinheiro	01	813,60	292,90	1.106,50
Administrativo	04	5.085,00	1.830,60	6.915,60
TOTAL	25			R\$ 38.979,43

INSUMOS

Consideraram-se os insumos básicos utilizados no processo produtivo de uma jazida de rocha ornamental, a saber: óleos combustíveis e lubrificantes, graxas, brocas de perfuração e ferramentas manuais.

A estimativa de custos foi obtida a partir dos índices técnicos (T.C.P.O.) de consumo dos equipamentos, comparados a previsão de horas trabalháveis mensalmente, e também pela comparação com outras jazidas em operação.

INSUMOS UTILIZADOS		
Insumo	Consumo/mês	Custo/mês
Óleo Diesel	5.000 litros	R\$ 10.612,00
Óleo Lubrificante	180 litros	R\$ 2.376,00
Jogo de Brocas	6 Jogo	R\$ 3.200,00
Graxa	25 Kg	R\$ 322,40
Massa Expansiva	400 kg	R\$ 1.105,50
Demais	-----	R\$ 4.200,00
TOTAL		R\$ 21.815,90

MANUTENÇÃO

COMPRESSOR (03)	
Índice TCOP	7,50E-05 unidades p/h trabalhável
Horas trabalháveis no mês	120,00 horas
Valor das Unidades	R\$ 180.000,00
Total	R\$ 1.620,00

CARREGADEIRA (02)	
Índice TCOP	7,50E-05 unidades p/h trabalhável
Horas trabalháveis no mês	172,00 horas
Valor da Unidade	R\$ 400.000,00
Total	R\$ 5.160,00

MÁQUINA DE FIO DIAMANTADO (02)	
Índice TCOP	7,00E-05 unidades p/h trabalhável
Horas trabalháveis no mês	120,00 horas
Valor da Unidade	R\$ 108.000,00
Total	R\$ 907,20

VEÍCULO USADO	
Índice TCOP	7,00E-05 unidades p/h trabalhável
Horas trabalháveis no mês	66,00 horas
Valor da Unidade	R\$ 65.000,00
Total	R\$ 300,30

AFIADOR DE BROCAS	
Índice TCOP	6,00E-05 unidades p/h trabalhável
Horas trabalháveis no mês	12,00 horas
Valor da Unidade	R\$ 1.800,00
Total	R\$ 1,30

Logo,

MANUTENÇÃO	
Compressor	R\$ 1.620,00
Carregadeira	R\$ 5.160,00
Maquina de Fio Diamantado	R\$ 907,20
Veículos Usados	R\$ 300,30
Afiador de Brocas	R\$ 1,30
Demais	R\$ 3.500,00
Total	R\$ 11.488,80

TRANSPORTE

O custo de transporte incidirá sobre a produção para o mercado externo e o frete será bancado pelo comprador do minério.

RESUMO CUSTOS OPERACIONAIS

CUSTOS OPERACIONAIS	
Mão de Obra	R\$ 38.979,43
Insumos	R\$ 21.815,90
Manutenção	R\$ 11.488,80
TOTAL	R\$ 72.284,13

CUSTOS ADMINISTRATIVOS

Contador

R\$ 724,00.

CÁLCULO DE PREVISÃO DE RECOLHIMENTO DA CFEM

A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1o, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios.

A Compensação Financeira é devida por quem exerce atividade de mineração em decorrência da exploração ou extração de recursos minerais.

A exploração de recursos minerais consiste na retirada de substâncias minerais da jazida, mina, salina ou outro depósito mineral, para fins de aproveitamento econômico.

Constitui fato gerador da Compensação Financeira a saída por venda do produto mineral das áreas da jazida, mina, salina ou outros depósitos minerais. E, ainda, a utilização, a transformação industrial do produto mineral ou mesmo o seu consumo por parte do minerador.

A Compensação Financeira é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Se entende por faturamento líquido o valor da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos (ICMS, PIS, e COFINS), que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro.

Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, então se considera como valor, para efeito do cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

A previsão para o recolhimento da Compensação Financeira sobre a Extração Mineral - CFEM será calculada seguindo as projeções da escala de produção do empreendimento, de 795,00 t ou 300 m³/mês de Granito, deduzindo-se as parcelas previstas em lei.

Para calcular a previsão de recolhimento da CFEM considerou-se o seguinte:

$CFEM = [V - (ICMS + PIS + COFINS + FRETE + SEGURO DO FRETE)] \times A$

Onde:

V = Valor de venda do produto mineral (bloco) no período considerado;

O valor de mercado para o Granito a ser lavrado é de R\$ 1.100,00/m³ e o faturamento mensal previsto é de R\$ 330.000,00.

A empresa é optante e se enquadra no sistema de tributação de Lucro Presumido e deste modo tem-se:

ICMS = 7,00 %;

PIS = 0,65%;

COFINS = 3,00 %;

Frete = 0 (o frete será realizado por terceiros);

SEGURO DO FRETE = 0 (transportador);

A = Alíquota incidente para Granito no cálculo da CFEM igual a 2%.

Para o cálculo de V

Tem-se:

$V = U \times P$, onde:

U = Valor unitário do m³;

P = Produção no período considerado em m³.

Estes valores poderão ser alterados de acordo com a quantidade e a qualidade do material a ser vendido, caso este material venha a ser exportado, que é o objetivo do empreendedor.

Sendo assim, tem-se segundo a fórmula:

CFEM	V (R\$)	ICMS	PIS	COFINS	Frete	Seguro	Aliquota	Total
1	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
2	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
3	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
4	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
5	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
6	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
7	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
8	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
9	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
10	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
11	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
12	330.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	2%	R\$ 6.600,00
Total							R\$	79.200,00

Mantendo-se as previsões pré-estabelecidas, isto é, de produção e de valores de venda, durante o período de 1 (um) ano, a CFEM total a ser recolhida será de **R\$ 79.200,00**.

DESPESAS TRIBUTARIAS E INDENIZATÓRIAS	
ICMS: 7,00%	R\$ 23.100,00
PIS: 0,65%	R\$ 2.145,00
CONFIS: 3,00%	R\$ 9.900,00
C.F.E.M: (Faturamento Bruto – ICMS – PIS – COFINS - Transporte) X 2%	R\$ 6.600,00
Acordo com superficiário (cinco salários mínimos)	R\$ 3.620,00
Total	R\$ 45.365,00

ENCARGOS DE CAPITAL

DEPRECIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Aqui estão relacionados somente os equipamentos adquiridos para o empreendimento. Os equipamentos usados dependem do tempo de uso, podendo estar até totalmente depreciados.

Sendo I_i = Investimento Inicial

V_r = Valor Residual = 20% I_i

D_a = Depreciação Anual

D_m = Depreciação Mensal

T = Tempo

Tem-se então:

$$Da = \frac{li - Vr}{T} \quad Dm = \frac{Da}{12}$$

Equipamentos	Quantidade	li (R\$)	Vr (R\$)	T(ano)	Da(R\$)	Dm(R\$)
Compressor de ar	03	180.000,00	36.000,00	12	12.000,00	1.000,00
Perfuratrizes manuais	08	24.000,00	4.800,00	6	3.200,00	266,67
Pá carregadeira	02	400.000,00	80.000,00	12	26.666,67	2.222,22
Máq de Fio Diamantado	02	108.000,00	21.600,00	8	10.800,00	900,00
Bomba d'Água	02	1.000,00	200,00	2	400,00	33,33
Jogos de brocas de 7/8"	05	3.100,00	620,00	1	2.480,00	206,67
Paus-de-Carga	02	8.000,00	1.600,00	20	320,00	26,67
Afiador de Brocas PW	01	1.800,00	360,00	12	120,00	10,00
Mangueiras 7/8"	300 m	10.500,00	2.100,00	02	4.200,00	350,00
Lubrificador de Linha	01	520,00	104,00	05	83,20	6,93
Ferraria completa e ferramentas manuais	01	2.500,00	500,00	04	500,00	41,67
Cabo de aço	200 m	4.000,00	800,00	2	1.600,00	133,33
Veículo usado	01	65.000,00	13.000,00	8	6.500,00	541,67
TOTAL				R\$	68.869,87	5.739,16

AMORTIZAÇÃO

Os custos de Amortização foram calculados incluindo também as instalações elétricas e hidráulicas necessárias ao pleno funcionamento das edificações e baseando-se na mesma fórmula anterior de depreciação, tem-se o seguinte:

Sendo li = Investimento Inicial

Vr = Valor Residual = 20% li

Aa = Amortização Anual

Am = Amortização Mensal

T = Tempo

Tem-se então:

$$Aa = \frac{li - Vr}{T} \quad Am = \frac{Aa}{12}$$

Especificações	Preço(R\$)	V.Res.20%	T(anos)	Aa(R\$)	Am(R\$)
Licença Ambiental	32.000,00	6.400,00	04	6.400,00	533,33
Acessos, Terraplanagem	9.000,00	1.800,00	05	1.440,00	120,00
Construções	27.000,00	5.400,00	20	1.080,00	90,00
Construção 1 Galpão (oficina)	8.500,00	5.000,00	20	340,00	28,33
Moveis e utensílios	4.000,00	800,00	8	400,00	33,34
TOTAL			R\$	9.660,00	805,00

DESPESAS FINANCEIRAS

CAPITAL DE GIRO

Para o bom funcionamento, as empresas utilizam recursos materiais de renovação lenta (imóveis, instalações, máquinas, equipamentos), que se chama capital fixo ou permanente, e recursos de rápida renovação (dinheiro, créditos, estoques) que formam o capital circulante ou capital de giro.

Portanto o capital de giro, é o ativo circulante que sustenta as operações do dia-a-dia da empresa e representa a parcela do investimento que circula de uma forma a outra, durante a condução normal dos negócios, são recursos exigidos para financiar o ciclo operacional das empresas.

Capital de giro é o conjunto de valores necessários para a empresa fazer seus negócios acontecerem (girar). Existe a expressão "Capital de Giro", que seriam os bens efetivamente em uso.

Capital de Giro financiamento de curto e médio prazo destinado a atender uma necessidade de caixa, seja para a reorganização do seu fluxo financeiro ou para aplicação em novos empreendimentos ou suprir recursos para o giro operacional. O capital de giro precisa de acompanhamento permanente, pois está continuamente sofrendo o impacto das diversas mudanças enfrentadas pela empresa.

As dificuldades de capital de giro numa empresa são devidas, principalmente, à ocorrência dos seguintes fatores:

- Redução de vendas,
- Crescimento da inadimplência,
- Aumento das despesas financeiras,
- Aumento de custos,
- Alguma combinação dos quatro fatores anteriores.

Deste modo estima-se que para o bom andamento do empreendimento que o capital de giro deverá ser no mínimo o valor do faturamento bruto da empresa que é da ordem de R\$ 330.000,00, o que com certeza dará um suporte para o desenvolvimento dos trabalhos.

Este valor também será financiado, pois normalmente o empresário não dispõe de fluxo de caixa capaz de disponibilizar este valor.

DESPESAS FINANCEIRAS

As despesas financeiras são calculadas com base nos índices monetários oficiais atuais, podendo variar segundo a Política Econômica do governo federal, bem como na negociação entre o empreendedor e o agente financiador.

Despesas Financeiras	
Juros sobre capital na base de 11,00% aa (taxa SELIC)	
Capital de Giro ...	R\$ 330.000,00
Investimentos ...	R\$ 888.920,00
Total ...	R\$ 1.218.920,00
Juros(aa) = 0,11 x 1.218.920,00 = R\$ 134.081,2	
Juros(mensal) = 11.173,43	

RESUMO DE ENCARGOS DE CAPITAL

Encargos de Capital		
Depreciação	R\$	5.739,16
Amortização	R\$	805,00
Despesas Financeiras	R\$	11.173,43
TOTAL	R\$	17.727,59

RESUMO DO CUSTO MENSAL TOTAL

Custo Total Mensal		
Custos Operacionais	R\$	72.284,13
Custos Administrativos	R\$	724,00
Custos Tributários e Indenizatórios	R\$	45.365,00
Encargos de Capital	R\$	17.727,59
TOTAL	R\$	136.470,59

CUSTOS E RECEITAS

O custo mensal de produção de 1m³ de minério obedece a seguinte relação:

$$\text{Custo Unitário} = \frac{\text{Custo Mensal}}{\text{Produção Mensal}} = \frac{136.100,72}{300 \text{ m}^3}$$

$$\text{Custo Unitário} = \text{R\$ } 453,67/\text{m}^3$$

A receita unitária também segue a relação:

$$\text{Receita Unitária} = \frac{\text{Faturamento Mensal}}{\text{Produção Mensal}} = \frac{330.000,00}{300 \text{ m}^3}$$

$$\text{Receita Unitária} = \text{R\$ } 1.100,00 / \text{m}^3$$

Desse modo, verifica-se que o Custo unitário corresponde a **41,24 %** do preço unitário.

Tem-se que o lucro obtido será o faturamento bruto descontado as despesas e sendo assim tem-se:

$$\text{Lucro} = 330.000,00 - 136.100,72$$

$$\text{Lucro} = \text{R\$ } 193.899,28$$

9 - CUSTOS DOS TRABALHOS DE PESQUISA

- Trabalhos de Topografia e Geologia: R\$ 4.500,00
- Aquisição de Plantas e mapas da região: R\$ 600,00
- Alimentação, salários e hospedagens de pessoal: R\$ 9.100,00
- Viagens, gasolina e transporte: R\$ 7.800,00
- Ensaios e Análises: R\$ 3.000,00
- Elaboração do Relatório Final de Pesquisa: R\$ 3.000,00
- Total: R\$ 28.000,00

10 - CONCLUSÕES

Após ter-se concluídos todos os estudos na área, tais como levantamento de campo e escritório. Observa-se que o material apresentou uma boa qualidade e ótima receptividade comercial, principalmente dentro do mercado.

As reservas cubadas possuem condições de comportar uma boa exploração apresentando uma considerável vida útil, além de se encontrarem em locais de fácil acesso, permitindo assim a aplicação da metodologia descrita nos itens anteriores.

Os lucros aferidos na lavra de granito ornamental são sabidamente, de alto percentual, embora sua consideração final seja um pouco deturpada pelas amortizações e depreciações que comumente não são contabilizadas.

Diante do exposto, conclui-se pela exeqüibilidade da lavra e viabilidade do empreendimento, dada às características técnicas e comerciais do material encontrado na área pesquisada, o empreendimento é **Plenamente Viável Economicamente.**

Deve-se lembrar que as rochas pesquisadas na área foram denominadas de **GRANITO.**

11 - OBSERVAÇÕES E MEIO AMBIENTE

ENGENHARIA AMBIENTAL

A crescente preocupação com as consequências trazidas pelos trabalhos de geologia e mineração e seus impactos com o meio ambiente, faz-se necessária à utilização de um monitoramento durante o desenvolvimento destes trabalhos. Considerando-se que o Granito é utilizado como rocha ornamental, a pesquisa mineral e a lavra, não apresentam complexidade em seu desenvolvimento, tornando-se desta forma, simples seu monitoramento.

Assim, um dos maiores impactos causados a partir das atividades minerais, é o chamado impacto visual, que caracteriza a localização de uma determinada atividade potencialmente poluidora onde originalmente não existia.

O impacto visual poderá ser reduzido, desde que seja realizado um projeto de controle ambiental, compatível com o projeto de lavra, de forma que reduza a visualização da futura frente de trabalho, além é claro, dos outros projetos de natureza física e vegetacional para monitoramento e recuperação da área degradada.

Os projetos de natureza ambiental abordarão as atividades a serem desenvolvidas, determinará seu impacto ambiental, seu monitoramento de forma a reduzir a área impactada e promover a reabilitação da área degradada.

As atividades que por seu porte e situação ambiental promovem uma maior degradação ao meio ambiente deverão apresentar um projeto mais abrangente.

ANÁLISE DOS IMPACTOS SÓCIO - AMBIENTAIS

As análises dos Impactos sócio-ambientais consistem na identificação dos impactos que a lavra impõe ao meio biótico, físico e sócio-econômico. Portanto, os impactos irradiados por ele foram identificados através de visitas e observações de campo.

No produto da interação atividade antrópica - meio ambiente, estão incluídos benefícios e prejuízos. As variáveis que buscam retratar um conjunto de interações entre atividade humana e ecossistema são dificilmente expressa em lógica do tipo ação e reação. Existem dificuldades em se avaliar o comportamento da dinâmica ambiental no espaço e no tempo. A caracterização dos impactos, portanto, abrange classificações do tipo direto e indireto, a curto e longo prazo, entre outros aspectos, através da observação direta e análise de campo que subsidiam a proposição de medidas mitigadoras a serem descritas no item correspondente.

A atividade extrativa mineral a céu aberto acarreta sempre perturbações no solo e do subsolo no qual se concentra o bem mineral a ser explorado. Em decorrência deste fato, as alterações do terreno vêm acompanhadas de alteração na paisagem, na topografia e muitas vezes ocasionam a aceleração dos processos erosivos.

Outros efeitos nocivos são evidenciados, como ruídos, poeiras, alteração na qualidade das águas, assoreamento dos vales e cursos de água. Entretanto essas alterações podem ser corrigidas e/ou minimizadas, tornando a área tão aproveitável ou mais que anteriormente à atividade de lavra.

Considerando os aspectos sociais e econômicos, os impactos da atividade mineraria de maneira geral serão benéficos levando-se em conta a geração de empregos diretos e indiretos e os impostos que serão gerados com o incremento do empreendimento.

Para realização do programa de reabilitação da área degradada pela atividade da mineração, contar-se-á com um técnico responsável, que supervisionará os trabalhos a serem executados.

Para reabilitação da área degradada, serão levados em conta diversos fatores, tais como a localização da área, clima, topografia, estabilidade do solo e subsolo, controle dos cursos d' água e condições de solo e da vegetação.

Durante a fase de lavra, serão utilizados alguns métodos preventivos de controle ambiental, que facilitarão a recuperação desta área concomitantemente durante a fase de lavra e em uma etapa posterior a esta.

A seguir segue os principais fatores negativos causados pelo empreendimento minerário e as propostas mitigadoras.

CONTROLE DO DECAPEAMENTO E DA COBERTURA VEGETAL

Haverá pouco ou não haverá decapeamento da área do empreendimento e a camada de solo estéril que for removida, seja para abertura de frentes, seja para construção de base de pilha de estéril, seja para abertura de vias de acesso, será utilizada nas áreas que serão reabilitadas.

CONTROLE DE VIBRAÇÕES

A utilização de explosivo neste tipo de lavra é muito controlada, porque uma grande quantidade de explosivos poderá gerar ondas de choque que danificam o granito, por este motivo a utilização de explosivos será bastante limitada ou mesmo nem será utilizada.

Neste tipo de lavra se utiliza normalmente massa expansiva

CONTROLE DE POLUIÇÃO POR POEIRAS

Neste tipo lavra o tráfego de veículos e a furação da rocha são os principais fatores geradores de poeira. Para se minimizar a poeira, poderá ser aspersado água nas entradas e vias de acesso à mina e na furação poderá se injetar água.

Para segurança e preservação da saúde dos operários, estes trabalharão sempre com máscaras anti-poeiras. Evitando-se assim até mesmo doenças respiratórias, além do equipamento de perfuração está conectado a mangueiras d'água, diminuindo consideravelmente a emissão de poeiras.

As pilhas de minérios e estéril também serão aspergidas por águas a fim de se evitar poeiras fugitivas.

CONTROLE DA POLUIÇÃO NOS CURSOS D' ÁGUA

Durante a lavra a utilização de água é pequena e as águas pluviais serão direcionadas, na praça e nas pilhas de estéril, de forma que as partículas sólidas não possam atingir diretamente os cursos d' água. Nas estradas de acessos serão construídas caixas secas a fim de se evitar o assoreamento dos

curtos de águas além da drenagem das estradas e orientação da inclinação das praças.

A água utilizada nas instalações de apoio a serem construídas será lançada diretamente na fossa séptica, com filtro anaeróbico e sumidouro que formarão um simples, mas eficaz sistema de tratamento de esgoto no empreendimento.

É necessário lembrar que o sistema de drenagem de águas pluviais não está interligado ao sistema de tratamento de água e esgoto do empreendimento.

DRENAGEM

Os trabalhos de drenagem serão feitos em todos locais onde poderá haver erosão e carreamento de partículas sólidas, tais como as “bermas” das estradas e vias de acesso, nas pilhas de estéril e na própria pilha de estéril. As praças terão inclinação de aproximadamente 2% para o lado oposto às estradas de acesso para que haja o escoamento natural das águas.

O “pit” de lavra será totalmente contornado por canaletas de escoamento, para que o fluxo das águas pluviais seja canalizado para fora da área da lavra e lançados nas caixas de decantação, bem como as estradas de acessos.

Os trabalhos de drenagem serão feitos em todos locais onde poderá haver erosão e carreamento de partículas sólidas, tais como as bermas das estradas e vias de acesso, nos taludes da pilha de estéril e na pilha de estéril. As praças de manobras e carregamento e os acessos à lavra terão inclinação de 2% para que haja o escoamento natural das águas.

DISPOSIÇÃO DO MATERIAL ESTÉRIL

Com o volume de material estéril e com os fragmentos da rocha não serão utilizados, será construído um depósito controlado de estéril.

Para construção deste depósito controlado de estéril, será procedido da seguinte forma:

- Limpeza do terreno onde será feita a base da pilha;
- Drenagem tanto na base como nas laterais e acessos;
- Compactação do material, com o próprio tráfego dos equipamentos da lavra, trator e caminhões;

O local de construção deste depósito controlado possuirá uma conformação topográfica favorável que será em um vale sem surgência d'água, que não comprometerá os mananciais e a vegetação local.

Será feito também um estudo no terreno da base do depósito controlado, do tipo de material a ser depositado na área, e a partir destes dados, obedecendo-se critérios geotécnicos, considerar-se-á o ângulo dos taludes como o de deposição natural do material e drenagem.

REABILITAÇÃO DA ÁREA PÓS LAVRA

O plano de reabilitação da área degradada constará de:

- Conservação do solo: Será feito através de técnicas específicas para se evitar os efeitos da erosão e assoreamento.

- Decapeamento e armazenamento de camada de solo: O solo decapeado servirá para o recobrimento das áreas em reabilitação.
- Recobrimento da área com solo armazenado: Esta operação será executada na estação seca. A espessura desta camada será variável, pois depende do local e da vegetação a ser plantada.
- Preparo para plantio: Gradagem da área e Adubação do solo.
- Formação de pastos: Será realizado numa segunda fase, onde haverá a implantação de vegetação rasteira (gramínea). Esta vegetação rasteira exercerá papel fundamental no controle inicial dos processos erosivos e oferecerá proteção ao solo contra os raios solares contribuindo para a manutenção de sua umidade natural. Estas gramíneas possuem um crescimento rápido e revestem uniformemente o solo.
- Recuperação e Plantio de Vegetação Nativa: De acordo com as mudas de espécies disponíveis nos viveiros credenciados, a empresa deverá apresentar o projeto de reflorestamento da área impacta com espécies nativas.

Após as áreas de lavra ser recuperadas com os buracos e valeta, sendo tampados, recolocação de solo e o plantio de gramíneas e leguminosas a fim de restabelecer as características nutricionais deste solo, estas áreas serão revegetadas com espécies arbóreas nativas o que será de grande importância para o meio ambiente local.

É necessário lembrar que o empreendedor já se encontra envolvido com o processo de licenciamento ambiental junto a FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente, órgão estadual apto à emissão da Autorização Ambiental de Funcionamento e ou da Licença Ambiental, e deste modo o empreendedor se responsabilizará por todos os aspectos ambientais legais relativos ao empreendimento, tudo de acordo com Plano Ambientais apresentados a FEAM-COPAM.

Governador Valadares - MG, 04 de abril de 2.014.

Marcello Alone Teixeira Hermógenes
Engenheiro de Minas
CREA 52.890/D

12 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

-Maranhão, RJL Introdução à Pesquisa Mineral, 3ª Ed. Fortaleza, BNB.ETENE-1985.

-Nery, A.C.F; Raggi, J.P; Silveira, L.A. - 1991. Geofísica aplicada à Pesquisa mineral. Revista Mineral n°. 93, pp. 30 - 33 - out. 1991.

-Projeto Jequitinhonha, 1978 - Folha de Teófilo Otoni Ref.: SE . 24-V-A, ESCALA 1: 250.0000. DNPM/CPRM.

-IBGE, folha de Ataléia, Ref.: SE-24-Y-A-II, escala 1: 100.000.

-Projeto Leste: Folha de Ataléia, Ref.: SE-24-Y-A-II, ESCALA 1: 100.000,.

-Cópia do Guia Rodoviário Quatro Rodas, Ed. Abril. 2.007.

-BRASIL. Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República. Projeto RADAMBRASIL, Folha SE.24 - Rio Doce; geologia. Rio de Janeiro:FIBGE, 1987, p. 1-172,11. mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 34).

-CUNNINGHAM, W. D.; MARSHAK, S.; ALKMIM, F. F. - Structural style of basin inversion at mid-crustal levels: two transsects in the internal zone of the Brasiliano Araçuaí Belt, Minas Gerais, Brazil. Precambrian Research, 77:1-15.1996.

13 - ANEXOS

- FOTOS DESCRITIVAS DA ÁREA PESQUISADA
- ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- SITUAÇÃO DO PROCESSO VIA INTERNET
- PERFIS E CÁLCULO DAS RESERVAS
- SECÇÕES E CÁLCULOS DOS VOLUMES
- MAPA RODOVIÁRIO
- FOTOGRAFIA AÉREA
- MAPA GEOLÓGICO
- PLANTA DE SITUAÇÃO
- PLANTA DE DETALHES
- PLANTA TOPO GEOLÓGICA