

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

**Previabilidade Econômica para o uso do Bege Bahia
como Carga em Compostos Poliméricos**

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Dilma Vana Rousseff

Presidente

Michel Miguel Elias Temer Lulia

Vice-Presidente

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Celso Pansera

Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação

Emília Maria Silva Ribeiro Curi

Secretária-Executiva

Adalberto Fazzio

Subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa

CETEM – CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

Fernando Antonio Freitas Lins

Diretor

Arnaldo Alcover Neto

Coordenador de Análises Minerais

Claudio Luiz Schneider

Coordenador de Processos Minerais

Durval Costa Reis

Coordenador de Administração

Cosme Antonio de Moraes Regly

Coordenador de Planejamento, Gestão e Inovação

Francisco Wilson Hollanda Vidal

Coordenador de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas

Ronaldo Luiz Corrêa dos Santos

Coordenador de Processos Metalúrgicos e Ambientais

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

ISSN 0103-6319

ISBN -

SED - 88

Previabilidade Econômica para o uso do Bege Bahia como Carga em Compostos Poliméricos

Francisco Wilson Hollanda Vidal

D.Sc. em Engenharia Mineral pela USP. Tecnologista Sênior do CETEM/MCTI.

Gilson Ezequiel Ferreira

Eng. de Produção pela UFF. Consultor.

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro

D.SC. em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela EQ-UFRJ. Pesquisador Titular do CETEM/MCTI.

Cristiano Francisco dos Reis

Tecnólogo em Rochas Ornamentais pela UFES. Bolsista PCI/NR-ES.

Carlos Alberto Felix

Eng. de Produção pela Universidade Cândido Mendes. Consultor.

CETEM/MCTI

2015

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

Carlos Cesar Peiter

Editor

Ana Maria Cunha

Subeditora

CONSELHO EDITORIAL

Francisco R. C. Fernandes (CETEM), Gilson Ezequiel Ferreira (CETEM), Alfredo Ruy Barbosa (consultor), Gilberto Dias Calaes (ConDet), José Mário Coelho (CPRM), Rupen Adamian (UFRJ).

A Série Estudos e Documentos publica trabalhos na área minerometalúrgica. Tem como objetivo principal difundir os resultados das investigações técnico-científicas decorrentes dos projetos desenvolvidos no CETEM.

O conteúdo desse trabalho é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es).

Valéria Cristina de Souza

Coordenação Editorial

João Henrique de Castro Rocha

Programação Visual

Valéria Cristina de Souza

Editoração Eletrônica

Andrezza Milheiro

Revisão

Aplicação de Resíduos de Mármore na Indústria Polimérica /
Larissa Ribeiro de Souza [et al.]. —Rio de Janeiro:
CETEM/MCTI, 2009.

36p. (Série Tecnologia Ambiental, 52)

1. Rochas Ornamentais. 2. Resíduos sólidos. I. Centro de
Tecnologia Mineral. II. Souza, Larissa Ribeiro. III. Ribeiro, Roberto
C. C. IV. Carrisso, Regina C. Casseres. V. Silva, Luciana Portal.
VI. Pacheco, Elen B. A. Vasques. VII. Visconte, Leila Lea Y. VIII.
Série.

CDD – 553

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	12
3 MERCADO	13
3.1 Características do Produto	14
3.2 Matéria Prima	16
3.3 Mercado Consumidor	17
4 LOGÍSTICA DO EMPREENDIMENTO	21
5 LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	23
5.1 Hidrografia	23
5.2 Aspectos Fisiográficos	23
5.3 Energia e Água	24
5.4 Educação e Demografia	24
6 ENGENHARIA DO PROJETO	25
6.1 Ensaaios e Pesquisas Preliminares	25
6.2 Seleção do Processo de Produção	26
6.3 Edificações	26
6.4 Projetos Complementares de Engenharia	27
6.5 Escala de Produção	27
6.6 Fontes Geradas de Matéria Prima	31
6.7 Descrição de Processo	31

7 GERAÇÃO DE EMPREGO	33
8 INVESTIMENTOS FIXOS	34
8.1 Aquisição de Terreno	35
8.2 Obras Cíveis	35
8.3 Fretes e Seguros	35
8.4 Instalações e Montagens	35
8.5 Inversões Físicas	35
9 AVALIAÇÃO DE CUSTOS	37
9.1 Custos de Administrações	38
9.2 Custos de Comercialização	38
9.3 Capital de Giro	38
9.4 Custos de Produção	39
9.5 Custos de Transporte	40
9.6 Investimentos Iniciais	40
9.7 Substituições de Equipamentos	41
9.8 Cálculo da Receita	41
10 CUSTOS DE BENEFICIAMENTOS	43
11 CUSTOS ADMINISTRATIVOS	46
12 CUSTOS COMERCIAIS	48
14. CAPITAL DE GIRO	50
14.1 Necessidades ou Ativo Circulante	50
14.2 Recursos ou Passivo Circulante	51

15. CONSIDERAÇÕES SOBRE A AVALIAÇÃO ECONÔMICA	52
16. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	55
16.1 Composição de Fluxo de Caixa	55
16.2 Cálculo do Fluxo de Caixa	56
16.3 Estimativa de Preço	57
16.4 Definição do Nível de Produção	60
16.5 Estimativa da Receita	60
16.6 Síntese do Fluxo de Caixa	61
17. CONCLUSÕES	62
18. AGRADECIMENTOS	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

RESUMO

Este trabalho propõe estudar a viabilidade econômica para implantação de uma unidade de beneficiamento, utilizando os resíduos de extração e beneficiamento do calcário pré-cambriano, comercialmente denominado "Bege Bahia", no Município de Ourolândia , situada no Centro-Norte do Estado da Bahia, Brasil.

O método de extração e processamento de rochas ornamentais no Município de Ourolândia gera quantidade significativa de resíduos que deverão ser processados e utilizados como carga na produção de compostos poliméricos na indústria nacional.

No estudo de viabilidade econômica para aproveitamento dos resíduos gerados no beneficiamento do Bege Bahia foram definidos os equipamentos necessários e descritos os trabalhos a serem executados assim como o levantamento das condições econômicas e de infraestrutura de forma a serem obtidos os dados para a implantação do projeto.

Foram utilizados dispositivos econômicos de avaliação de projetos tais como Taxa Interna de Retorno, Valor Presente e Tempo de Retorno do Capital

Palavras-chave

Viabilidade econômica, resíduos de mármore.

ABSTRACT

This study evaluates the economical feasibility of implementing one industrial processing plant for the residues of the production of a Precambrian Limestone, commercially known as “Bege Bahia”, in the municipality of Ouroândia, interior of the State of Bahia, Brazil. Quarrying and sawing of that limestone generate huge amounts of wastes that can be used, after being processed, as filler in polymer compounds by the national industry. This paper describes the economical and infrastructural frame of the area and details the processing unit to be installed (equipment, inputs and workflows). The feasibility of that plant was evaluated by using financial analysis tools such as: Internal Rate of Return, Net Present Value, Payback Period, Brake-even Point and others.

Keywords

Economic feasibility, stones as filler.

1 | INTRODUÇÃO

São apresentadas, neste trabalho, as informações básicas sobre a elaboração de projetos e as técnicas mais adequadas às avaliações econômicas.

Pretende-se que o leitor tenha noção das técnicas empregadas na elaboração e avaliação econômica de projetos de mineração, e perceba a importância desta fase que precede a implantação de um empreendimento mineral. No que se refere às técnicas de elaboração de um projeto, serão abordados: aspectos gerais do projeto; engenharia de projeto, mercado; e avaliação de custo e de receita. Essas informações servem de base à montagem do fluxo de caixa e à avaliação econômica do empreendimento.

É necessário enfatizar que, por mais bem elaborados que tenham sido a pesquisa e os projetos de lavra e beneficiamento, todo esforço da equipe técnica poderá ser desperdiçado se não houver uma competente avaliação econômica que assegure, com uma margem de risco aceitável, a viabilidade econômica do empreendimento.

Os investimentos em mineração se caracterizam pela limitação de sua vida útil; uma vez extraído todo o minério economicamente explotável existente na jazida, é forçoso o encerramento das operações. Impõe-se, assim, que durante a vida útil da mina o investidor receba de volta o capital aplicado, acrescido de remuneração compatível com os riscos do negócio.

No caso da mineração, em particular, essa análise se reveste da mais alta relevância, tendo em vista as características específicas desse tipo de empreendimento:

- localização quase sempre próxima ao depósito mineral e, na maioria das vezes, distante dos centros urbanos;
- uso intensivo de capital e longo prazo de maturação;
- dimensionamento e processo de beneficiamento específico para limitação na disponibilidade do bem mineral, face ao caráter não renovável das reservas minerais.

Esses aspectos, inerentes ao setor mineral, fazem com que a decisão de investir seja respaldada em análise econômica detalhada, a partir de projetos bem elaborados, objetivando minimizar os riscos do empreendimento.

As consequências decorrentes de falhas na elaboração do projeto e em sua avaliação econômica podem acarretar grandes prejuízos financeiros e, em alguns casos, resultam na inviabilidade do empreendimento.

Normalmente um projeto é apresentado em uma sequência que se ajusta à maior parte dos casos sendo constituído de: um resumo, um texto propriamente dito e o apêndice com os anexos.

O resumo deve conter uma exposição sucinta sobre os principais dados e circunstâncias que envolvem o empreendimento.

O apêndice deve conter, em forma de anexos, as informações que, por sua natureza, não se incluem no texto.

Na elaboração de um projeto de mineração é necessário mencionar, no que se refere à empresa, seus dados gerais, tais como, nome, endereço, registros, além dos dados dos principais acionistas. É muito importante caracterizar

perfeitamente a capacidade empresarial, tanto do ponto de vista administrativo como técnico. Devem ser explicadas as relações com outras empresas ou grupos, assim como as estruturas do capital social.

Antes de apresentar questões específicas a respeito dos diversos pontos de um projeto industrial, devem ser comentados os aspectos gerais da iniciativa, que abrangem sua situação na comunidade, país ou região beneficiada com o mesmo.

Ao mencionar a natureza geral da iniciativa, é preciso assinalar a origem e motivos que causaram a decisão de executá-la, assim como uma resenha histórica de seu desenvolvimento. Devem ser apresentados comentários sobre a atividade em questão no país, sua relação com outros setores da economia local ou regional e sua importância para a comunidade. Devem constar, brevemente, os produtos que se fabricarão na indústria e explicada a origem das matérias-primas e outros insumos.

Nas novas indústrias, deve ser sublinhada a classe de consumidores que vai utilizar o produto e determinar qual a concorrência. Na ampliação de indústrias existentes, explicar a produção anterior, a capacidade instalada, a concorrência e motivos principais pelos quais se julga acertado fazer a ampliação

2 | OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar a viabilidade econômica para a **implantação** de uma unidade de beneficiamento, utilizando os resíduos de extração e beneficiamento do calcário pré-cambriano, mármore travertino, comercialmente denominado "Bege Bahia", no município de Ourlândia e seu entorno, situada no interior do Estado da Bahia.

As informações e valores serão apresentados de forma resumida devido as características do trabalho; estas foram coletadas de empresas existentes no mercado baiano e os dados concernentes à engenharia e aspectos geológicos foram extraídos de relatórios disponíveis nos órgãos como DNPM, IBGE, CETEM, CBPM, SIC-BA e Sindicatos.

Os dados referidos nesse relatório, inclusive os financeiros, referem-se a junho de 2014, esclarece-se que para um melhor entendimento e exatidão novos e mais exaustivos estudos devem ser realizados.

Portanto, as informações foram obtidas de fontes secundárias, devendo para confirma-las, ser realizado um trabalho de campo. O principal objetivo é ter uma quantificação de valores para se realizar um empreendimento desse porte usando como matéria prima os resíduos sólidos que vem impactando o meio ambiente local, aproveitando o incentivo fiscal da Lei 12.375/10 que contempla a isenção para aquisição de resíduos sólidos utilizados como matéria prima – ver anexo 1.

A mesma Lei em seu Artigo 44 afirma: “A União, os Estados e Municípios, poderão instituir normas com o objetivo de conceder INCENTIVOS FISCAIS, FINANCEIROS E CREDITICIOS a indústrias e entidades dedicadas a reutilização, ao tratamento e a reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional”.

3 | MERCADO

Em termos gerais, o objetivo do estudo de mercado relativo a um projeto é definir, para um determinado período, o que vai ser produzido, quem vai comprar o produto, em que quantidade, a qual preço, quais os concorrentes e qual a parcela do mercado que caberá a cada concorrente.

Um erro grave, no estudo do mercado e de difícil correção, constitui uma das causas mais frequentes dos fracassos de projetos.

O estudo de mercado apresenta características próprias; tais como:

- especificações requeridas pelos consumidores;
- análise da oferta, diante dos projetos existentes e em implementação;
- demanda reprimida pela inexistência de matéria-prima no país, ou pela sua disponibilidade insuficiente;
- influência do local onde se encontra a jazida, seja pela sua posição geográfica, sejam pelos recursos de infra-estrutura e transporte;
- influência da política governamental e da legislação, sobre a comercialização (ex. contingenciamento de preços e/ou importação), preços de venda e utilização dos produtos minerais;
- meios de transporte e custo de frete;
- existência de estoques reguladores.

Trata-se, portanto, de atividade bastante especializada que exige para seu desempenho satisfatório um perfeito conhecimento do assunto e da matéria-prima em pauta, bem como a disponibilidade de banco de dados contendo toda a multiplicidade de informações necessárias.

O estudo de mercado deve evidenciar a aceitabilidade dos produtos, quanto à sua qualidade (composição química e física). Se for possível a prévia assinatura de acordos comerciais ou mesmo de contratos a longo prazo, os preços e quantidades estarão previamente estabelecidos, o que elimina importante parcela de incerteza do projeto.

3.1 | Características do Produto

A Bahia posiciona-se como o terceiro maior produtor de rochas ornamentais do Brasil, possuindo uma completa diversidade de cores de rochas do país, que vão desde as suas famosas rochas azuis passando para uma variedade de cores incluindo-se mármore, granitos, arenitos e conglomerados.

O calcário conhecido comercialmente como “Bege Bahia” é um material do tipo “calcrete” ou caliche, abundante na região do Rio Salitre sendo identificado como mármore quando, além do padrão estético tão apreciado no Brasil, evidenciam-se as propriedades físicas e tecnológicas do material utilizado como rocha ornamental.

Descoberto há mais de 50 anos como rocha para revestimento, o mármore Bege Bahia teve sua extração e comercialização iniciada a partir da década de 70.

Extraído e beneficiado na região de Ourolândia, região centro-norte do Estado da Bahia, no vale do Rio Salitre, o mármore Bege Bahia, corresponde petrograficamente ao calcário não metamórfico.

As jazidas ocorrem na formação geológica "caatinga", nas várias tonalidades do cor bege. De ocorrência calcária plana e sedimentação secundária, as pedreiras são cobertas por uma grande quantidade de casqueiro, que é removido para abertura de poços, tanto por meio do rebaixamento de pisos quanto do tombamento de bancadas de até seis metros. Nesses casos, é utilizado o fio diamantado, buscando sempre o maior aproveitamento da matéria prima e pisos mais compactos sem infiltração. Após a extração dos blocos, ocorre a seleção da matéria prima.

O setor de rochas de Ourolândia permite uma grande inclusão social e a formação profissional de aproximadamente 770 pessoas diretamente, com um grande contingente de mão de obra feminina na área de acabamento e pequenas peças. A tecnologia avançada e *know-how* de padrão internacional gera outros muitos benefícios ao municípios, tais como: transporte, energia, telefonia fixa, sistema de telefonia celular e fomento ao comércio local. Entre 2001 e 2002 foram instalados os dois primeiros teares diamantados, dando início ao "Pólo Produtivo do Mármore Bege Bahia". Atualmente, o parque industrial conta com aproximadamente 11 empresas, onde estão instalados 14 teares diamantados nacionais e importados, politrizes e linha de ladrilhos. A produção mensal do pólo de Ourolândia soma aproximadamente 100 mil metros quadrados de chapas, ladrilhos e revestimentos em geral.

As jazidas e ocorrências do mármore “Bege Bahia” se distribuem entre os municípios de Ouarolândia, Campo Formoso, Mirangaba e Umburamas, no centro norte da Bahia. Os principais pólos de extração do mármore Bege Bahia, em ordem crescente de importância, são os de Curral Velho (Campo Formoso), Mirangaba e Ouarolândia.

As reservas medidas nesses municípios somam um volume quase 7 milhões de metros cúbicos sendo os métodos de extração do mármore Bege Bahia variam desde manuais, sem o mínimo cuidado ambiental, a avançados. As técnicas de transformação de blocos em peças ornamentais são também variáveis.

3.2 | Matéria Prima

A retirada de blocos para a produção de chapas gera uma quantidade significativa de resíduos grosseiros, gerado pela quebra das peças durante o corte, utilizados como matéria prima neste projeto e resíduos finos que aparecem na forma de lama. Esta é geralmente constituída de água, de granalha, de cal e de rocha moída, que após o processo são lançadas no meio ambiente. Após a evaporação da água, o pó resultante se espalha, contaminando o ar e os recursos hídricos, sendo alguns casos canalizada diretamente para os rios e lagos, ou são acumuladas nas serrarias ou pedreiras (Farias, 1995).

O processo de extração de rochas ornamentais começa nas pedreiras, onde essa rocha é encontrada na sua forma natural. O material é extraído através de cortes realizados com fios diamantados, que fatiam as montanhas tirando os blocos. O bloco é então levado à serraria onde máquinas como os

teares cortam os mesmos, transformando-os em chapas. Posteriormente, as chapas são trabalhadas e transformadas no produto final (Carrisso, 2003).

Devido ao incremento no uso das rochas ornamentais, as empresas foram obrigadas a elevar seus atuais níveis produtivos e ao mesmo tempo melhorar a qualidade do produto. Assim sendo, os métodos tradicionais de lavra de blocos tiveram um grande progresso científico industrial, na conversão para métodos com tecnologias avançadas de corte, no que se refere ao aperfeiçoamento e inovação das técnicas e equipamentos utilizados nessa atividade, além da crescente preocupação com o meio ambiente (Vidal, 1999).

Arelada a essa produção observa-se a geração de uma quantidade significativa de resíduos grosseiros (casqueiros e sobras de chapas e ladrilhos) e de resíduos finos na forma de lama, geralmente composta por água, pó de rocha e algum abrasivo (granalha) (Silva, 1998). No caso do resíduo Bege Bahia não são detectados abrasivos visto que o processo é essencialmente em teares diamantados o que facilita sua aplicação como carga mineral (Vidal, 2009).

3.3 | Mercado Consumidor

Nesse contexto, surge a indústria polimérica que pode ser mais uma alternativa para a aplicação dos resíduos na geração de compósitos poliméricos. A adição de cargas minerais aos materiais termoplásticos tem se tornado cada vez mais frequente na indústria de polímeros. As cargas são incorporadas aos plásticos visando melhorar as propriedades térmicas, mecânicas e termos-mecânica, mudando a aparência superficial e as características de processamento, e em

particular reduzindo os custos da composição polimérica. O custo da carga e sua influência no preço final do compósito afeta fortemente a sua escolha (Ramos *et al*, 1993).

As propriedades de um compósito dependem de alguns fatores, tais como: natureza da matriz, concentração da carga, interação carga-matriz e condições de processamento. No que diz respeito à carga as características mais importantes são seu tamanho e forma, sua capacidade de agir como agente nucleante para a cristalização e sua capacidade de aderir à matriz.

As interações entre cargas minerais e os polímeros são dificultadas, visto que as cargas minerais apresentam superfícies polares aliadas a elevados valores de área superficial, enquanto que os polímeros são em sua maioria apolares. Essa diferença de polaridade prejudica a molhabilidade das cargas minerais pelo polímero e também a sua dispersão.

Durante o processo de mistura entre a carga mineral e o polímero, devido à força de adesão entre as partículas minerais e à tensão interfacial entre estas e o polímero, as partículas de carga mineral tendem a formar agregados. A presença de agregados é particularmente relevante quando da presença de partículas com granulação inferior a 20 μ m de diâmetro, situação em que as forças atrativas entre elas podem ser mais importantes que o seu próprio peso. As principais forças que existem entre as partículas de cargas minerais são: forças eletrostáticas, forças de Van der Waals e pontes de hidrogênio.

A partícula de carga mineral costuma ter a sua força de tensão superficial muito superior àquela do polímero. Se esta partícula fosse adicionada ao polímero sem que tivesse sido tratada

superficialmente, ela tenderia a se aglomerar e a não se dispersar porque a força de interação partícula-partícula (coesão) seria maior do que a força de interação partícula-polímero (adesão).

Com o tratamento superficial adequado, a força de tensão superficial da carga mineral é diminuída a valor menor do que aquele da força de tensão superficial do polímero. Assim, a força de interação partícula-partícula sendo menor que a força de interação partícula-polímero permite que a carga se disperse mais facilmente na matriz polimérica.

Dependendo do agente de tratamento empregado, a partícula será apenas dispersa na matriz do polímero sem que haja interação entre ela e o polímero. Em outras situações o agente que promove a dispersão também favorece, por algum meio, forte interação partícula-polímero. Os tratamentos mais empregados atualmente envolvem o uso de ácidos graxos ou silanos.

Os agentes de tratamento superficial à base de organossilanos, constituídos quimicamente por cadeias monoméricas de silício, têm amplo uso por sua habilidade de interligar quimicamente polímeros orgânicos a materiais inorgânicos, como as cargas minerais (PLUEDDERMANN, 1974). Quando os organossilanos são adicionados a estes sistemas melhoram suas propriedades físicas e químicas, mesmo quando submetidos a severas condições ambientais.

Os tratamentos superficiais à base de ácidos graxos são considerados do tipo dispersantes, promovendo uma melhor dispersão da mineral no compósito. Ácidos graxos em particular, são muito eficientes em facilitar a incorporação de cargas minerais polares em polímeros apolares no estado

fundido, resultando na redução da viscosidade do polímero fundido e melhorando a dispersão. Isto é alcançado pela diminuição da tensão superficial da carga mineral, resultando no favorecimento do molhamento de sua superfície pela matriz polimérica. No entanto, a força de adesão é reduzida (LIAW *et al*, 1998).

Os compósitos de matriz polimérica estão sujeitos à degradação seja durante o processamento ou no uso final. Como consequência tem-se: aumento do índice de fluidez, descoloração, perda de brilho (superfície) e perda de propriedades mecânicas (impacto, tração e alongamento). Todavia, a degradação da matriz polimérica pode ser controlada, através de duas formas: modificação do polímero e adição de estabilizantes. Esta última possibilidade é mais utilizada, visto que a modificação de um polímero nem sempre é conveniente. As duas classes mais importantes são: antioxidantes e estabilizantes à luz.

- É possível a produção de compósitos poliméricos contendo resíduos de rocha Bege Bahia até um teor máximo de 50% em massa;
- Os valores de tração e flexão dos compósitos adéquam sua utilização para uma série de setores da indústria;
- Os compósitos apresentaram pouca alteração após ensaios de alterabilidade de ataque salino e SO₂.
- Sugere-se a aplicação de material na produção de corrimão, eletrodutos, pisos mobiliário urbano e etc.

4 | LOGÍSTICA DO EMPREENDIMENTO

Na escolha da localização do empreendimento, deverá ser observada a infra estrutura local de apoio; prever a necessidade de energia elétrica, fornecimento de água, telecomunicação, mão de obra, custo de frete além de apresentar uma logística que facilite o suprimento de matéria prima e facilite o escoamento da produção; ou seja, estrategicamente o mais próximo das fontes de suprimento da matéria prima e das vias de acesso aos centros consumidores.

Considerando-se o empreendimento, objeto do presente estudo a ser instalado em Orolândia, foi elaborada a Tabela 1, mostrando as distâncias para os mais próximos possíveis mercados consumidores, o frete é fator decisivo para o empreendimento.

Tabela 1.Orolândia e principais centros

Para localidade	Acesso	Distância
Feira de Santana-BA	BA 368 / BA 324	282 km
Salvador-BA	BA 368 / BA 324	416 Km
Aracajú-SE	BA 324 / BR 116	552 Km
Maceió-AL	BA 220 / BR 116	794 Km
Recife-PE	BR 232 / BR 101	981 Km
João Pessoa-PB	BR 230 / BR 101	1104 Km
Campina Grande-PI	BA 368	979 Km
Natal-RN	BA 368 / BR 101	1174 Km
Rio de Janeiro-RJ	BA 324 / BR 101	1387 Km
Belo Horizonte-MG	BA 368 / BA 426	1369 Km
Goiânia-GO	BA 368 / BA 426	1369 km

Fonte: DERBA - Departamento de Infraestrutura Rodoviária da Bahia.

Ênfase deve ser dada ao Município de Camaçari –BA, Figura 1, onde existe o Polo Petroquímico da Bahia potencial comprador do produto a ser ofertado pelo novo empreendimento. Novos e mais detalhados estudos deverão ser elaborados para fixar a clientela do projeto que deverá ter o preço fixado como FOB usina.



Fonte: DERBA - Departamento de Infraestrutura Rodoviária da Bahia.

Figura 1. Localização da região de Orolândia – BA.

5 | LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

O Município de Ourolândia está localizado na região de planejamento do Piemonte da Diamantina do Estado da Bahia, limitando-se a leste com o Município de Jacobina, a sul com Várzea Nova e Morro do Chapéu, a oeste com Sento Sé e Umburanas, e a norte com Mirangaba. A área municipal é de 1.333 km². Os limites do município, podem ser observados no Mapa Sistema de Transportes do Estado da Bahia na escala 1:1.500.000 (DERBA, julho/2000). A sede municipal tem altitude de 576 metros e coordenadas geográficas 10°58'00" de altitude sul e 41°01'00" de longitude oeste.

5.1 | Hidrografia

O Município de Ourolândia está inserido na bacia do Rio Salitre. Possui como principais drenagens o Rio Salitre e o Rio do Ouro Branco (CEI, 1994).

A cidade de Ourolândia situa-se as margens do Rio Salitre que foi de sul a norte , atravessando a área Municipal de Ourolândia. Trata-se de uma drenagem intermitente.

O Rio do Ouro Branco ocorre no extremo leste da área municipal, fazendo a divisa com o município de Jacobina. É uma drenagem intermitente, com direção de fluxo para norte.

5.2 | Aspectos Fisiográficos

O município apresenta clima semi-árido com temperatura máxima (média anual) em torno de 30 graus, pluviosidade na faixa de 400 a 600mm, com altos riscos de estiagem e desta forma, está inserido na área do "Polígono das Secas".

Relevo com extensas zonas de chapadões, baixadas e esparsa drenagem, representada, principalmente, pelos rios Jacaré e Salitre.

Predominam solos dos tipos latossolos e cambissolos eutróficos são identificados neossolos.

Vegetação do tipo caatinga arbórea aberta ou densa, com ou sem palmeiras, e poucos terrenos contendo contato caatinga-floresta estacional.

5.3 | Energia e Água

A Coelba é a distribuidora de energia no município, com 77,4% do atendimento.

O abastecimento de água é feito pela Embasa, sendo que 26,9% dos domicílios possuem água acesso a água encanada.

5.4 | Educação e Demografia

O Município de Ourolândia está a 558 metros de altitude com as coordenadas geográficas, Latitude 10° 58' 3" Sul e Longitude 41° 5' 12" Oeste. O município conta com cerca de 16.000 habitantes, sendo que 10 mil vivem na área rural e 6 mil na urbana. A renda per capita é de R\$ 4.500,00 e o IDH de 0,542 o 146° da Bahia, Em 2012 existiam no município 25 escolas de ensino fundamental publicas e 2 escolas privadas totalizando 3.100 matrículas.

6 | ENGENHARIA DO PROJETO

Refere-se à definição de premissas de projeto, elaboração de projeto conceitual, básico, detalhamento, implantação e posta em marcha, com a participação de engenheiros de diferentes especialidades. Aqui são feitas referências à fase técnica do estudo, comentando-se os aspectos básicos a serem considerados quanto à engenharia, tais como:

- localização;
- reservas e capacidade de produção;
- ensaios e pesquisas preliminares;
- seleção do processo de produção;
- especificação dos equipamentos e montagens;
- edificações;
- projetos complementares de engenharia;
- escala de produção e localização.

6.1 | Ensaios e Pesquisas Preliminares

Todo projeto de engenharia mineral exige, em maior ou menor grau, uma quantidade de ensaios e pesquisas preliminares que determinam muitas das decisões adotadas no curso do estudo. Esses ensaios abrangem questões de natureza várias: provas de resistência do terreno para a construção civil; investigações metalúrgicas para o tratamento de minerais e caracterização tecnológica dos produtos, entre outras, de acordo com a natureza do projeto.

6.2 | Seleção do Processo de Produção

Em muitos casos, o projeto não apresenta problemas especiais quanto ao processo ou sistema de produção. Em outros, porém, encerram complexidades e alternativas que conviria explicar com as soluções oferecidas e relacionadas às pesquisas feitas previamente.

A descrição do processo poderá ser facilitada com a ajuda de fluxogramas que contribuirão para uma melhor apresentação e clareza.

Especificação de Equipamentos

Quanto aos equipamentos, é necessário distinguir as duas etapas do processo de seleção:

- escolha e especificação dos equipamentos;
- seleção entre os vários equipamentos dentro do tipo escolhido, a fim de decidir entre as propostas.

No estudo do projeto interessa especialmente a seleção do tipo de equipamento, na qual influirão muito a eficiência do processo, a escala de produção e o índice de mecanização, fatores estreitamente relacionados entre si. Pode ocorrer que um determinado grau de mecanização seja aplicável apenas a um certo volume mínimo de produção.

6.3 | Edificações

A distribuição dos equipamentos dentro dos prédios industriais ou em outros pontos da usina suscita a consideração de questões semelhantes àsquelas já descritas, tanto no que se refere ao rendimento e possibilidade de ampliação da produção como à circulação dos materiais. É necessário prever, desde o

início, espaços para a ampliação da **usina** para a possível adoção de novas tecnologias. Esta questão deve ser considerada com maior ou menor detalhe, segundo os tipos de projetos.

6.4 | Projetos Complementares de Engenharia

Referem-se às previsões relativas às instalações adicionais, destinadas a proporcionar determinados serviços necessários à produção ou pessoal ocupado no projeto. Os exemplos mais claros seriam as obras complementares de água potável e industrial ou destinadas ao escoamento de águas residuais, implantar usinas de energia elétrica, gasodutos ou entroncamentos de transporte, construção de acampamentos e casas, escritórios de administração e outros prédios para o bem-estar da população.

6.5 | Escala de Produção

A escala e localização dos projetos industriais têm íntima relação com os aspectos referentes aos mercados e aos custos de produção.

No estudo de projetos industriais, a escala de produção corresponde à sua capacidade de produzir durante um determinado período de funcionamento. Esta escala, geralmente, se refere à capacidade nominal da instalação, levando-se em conta os critérios pré-estabelecidos de eficiência da usina, regime de trabalho, escoamento da produção entre outros.

A escala mínima de produção de um projeto é aquela em que, abaixo de certos limites, os custos unitários elevam-se rapidamente, devido à participação dos custos fixos.

Não se deve, pois, adotar uma posição fixa a respeito da escala mínima de um determinado projeto. É importante, porém, que esse seja elaborado tendo em vista uma ampliação posterior.

O problema da localização de uma indústria pode constituir uma questão de maior ou menor complexidade, segundo a natureza específica do projeto, e está intimamente relacionado com o estudo de mercado, com os custos de produção e com outras partes do projeto. A localização ideal de uma indústria, logicamente, será a que permita maiores lucros para o investidor.

A usina de beneficiamento do minério seria mais convenientemente localizada em área de melhor infra-estrutura, por questões relativas à disponibilidade de combustível, energia, hospital, escola, moradia etc. Na mineração, no entanto, a localização do empreendimento fica condicionada ao local da jazida.

A política de isenções e benefícios fiscais em favor das diversas localizações em estudo, o clima, a facilidade de serviços administrativos, bancários etc, são fatores que, por maior ou menor importância, não devem ser esquecidos.

Entre os principais equipamentos, no presente projeto, serão usados 2 moinhos com capacidade de produção total de 100 t/h, ou seja 211.200 toneladas por ano, em 1 turno de 8h por 264 dias ano. Considerando as perdas, quebras, acidentes ou

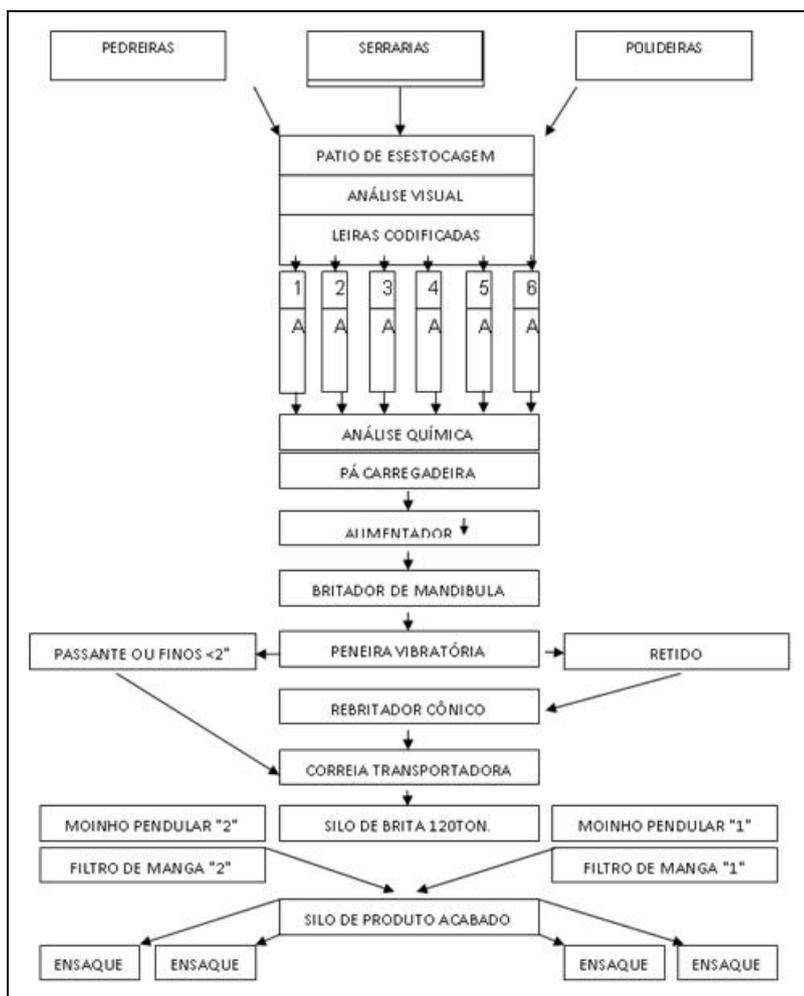
outras anormalidades adotou-se produção de 168.300 ton/ano o permitirá à empresa atuar com razoável ocupação de sua capacidade instalada.

Considerou-se a vida útil do empreendimento em 20 anos, sem considerar valor residual. Serão utilizado os resíduos da extração e beneficiamento do “Bege Bahia”, portanto sem custo de aquisição, conforme já enfatizado.

O regime de operação ou jornada de trabalho será de 22 dias por mês perfazendo 264 dias por anos em um turno de 8 horas.

O preço de venda pretendido será de R\$30,00 por toneladas FOB usina.

O fluxograma de produção é simplificado e tradicional em todas as fases de operação (Figura 2).



Fonte: DERBA - Departamento de Infraestrutura Rodoviária da Bahia.

Figura 2. Localização da região de Ourolândia – BA.

6.6 | Fontes Geradas de Matéria Prima

Visando o aproveitamento dos resíduos sólidos, podemos definir 3 (três) fontes de abastecimento da usina de beneficiamento:

- Blocos não conformes e pedras marroadas, provenientes das pedreiras;
- Casqueiros provenientes das laterais nas serragens de blocos;
- Cacos de chapas, originários das serrarias e de polimento.

Os resíduos são oriundos das pedreiras, serrarias e terão custo zero de aquisição, os resíduos em serão tratados separadamente.

6.7 | Descrição de Processo

Os materiais acima obtidos, serão transportados por caminhões caçamba até o pátio de estocagem da usina em questão sem custo de aquisição.

6.7.1 | Britagem

Localização: o setor de britagem está localizado em anexo ao pátio de estocagem.

Cobertura: a construção que abriga o setor de britagem, apresenta duas coberturas interligadas: a primeira com o piso ao nível do pátio de estocagem destina-se para abrigar matéria

prima em caso de chuva, a segunda construída em decline, abriga e enclausura todos os equipamentos do sistema de britagem.

Esta configuração evita a emissão de particulados na atmosfera e umidade na matéria prima a ser elaborada.

6.7.2 | Moagem

O sistema de moagem trabalhará com dois moinhos pendulares em paralelo, utilizando apenas um silo para alimentação de brita e convergindo a produção para um silo de produto acabado.

Pode-se optar por duas configurações na escolha dos equipamentos para o sistema produtivo, em função dos testes de moagem a serem realizados na Verdés, em São Paulo; complementados com análises físico químicas da matéria prima local, disponível, ou pela necessidade do mercado de uma granulometria mais fina.

7 | GERAÇÃO DE EMPREGO

Devido ao simples processo tecnológico (tradicional) a ser empregado não deve exigir grande especialização e treinamento a mão-de-obra direta que será contratada na própria região.

Os operários vivem próximo da empresa, não necessitando criar acomodações especiais como uma vila operária no local .

A implantação da usina afetará positivamente a vida da população local, pela oferta de novos empregos diretos na região, incremento a renda, aumento da arrecadação de impostos e atenuação de problemas ambientais causados, atualmente, pelo descarte dos resíduos que vem impactando o meio ambiente

8 | INVESTIMENTOS FIXOS

As máquinas, equipamentos, veículos, diversos para processo de produção e administração serão adquiridos de fornecedores nacionais, sem exigência de uma tecnologia própria para este projeto e os valores de aquisição dos bens citados são para entrega no Município de Ourorandia na futura usina de beneficiamento e foram cotados em junho de 2014, Tabela 2.

Tabela 2. Investimento em Máquinas e Equipamentos.

Principais Equipamentos	Valores R\$
2 Pás Carregadeiras	200.000,00
Alimentador vibratório	50.000,00
Britador de mandíbulas modelo 60x90	200.000,00
Peneira vibratória	50.000,00
Rebritador Giroférico ou mandíbulas	200.000,00
Cinta Transportadora	50.000,00
Silo de brita para moinho pendular capacidade 120 ton.	100.000,00
2 x Moinhos Verdés	2.000.000,00
Elevador de canecas da rosca para silo moinho de bolas	50.000,00
Moinho de bolas 6,00m x 1,80m	1.000.000,00
Divisor dosador de pó dos classificados	50.000,00
Elevador de canecas da sobra do divisor dosador	50.000,00
4 x Roscas transportadoras dos classificados	100.000,00
4 x Classificadores super JB	1.000.000,00

Fonte: Diversos fornecedores do mercado

8.1 | Aquisição de Terreno

Será necessário uma área de aproximadamente 20 mil metros quadrados que na região custa aproximadamente R\$ 200.000,00, podendo ser doado pela Prefeitura.

8.2 | Obras Cíveis

As inversões em obras cíveis compreendem as instalações de produção , serviços de apoio, vias de transporte interno, galpões, paióis .

8.3 | Fretes e Seguros

Considerou-se em 2% do valor das máquinas e equipamentos o item fretes e seguros.

8.4 | Instalações e Montagens

As inversões foram estimadas em aproximadamente 4,5% do valor de maquinas e equipamentos.

8.5 | Inversões Físicas

Considerou-se um valor fixo de R\$ 100.000 para fazer face as despesas eventuais, Tabela 3.

Tabela 3. Resumo das Inversões Fixas (R\$).

Descrição	Investimento
Aquisição de Terreno	200.000
Maquinas e Equipamentos	5.450.000
Obras civis (galpões,oficinas,paióis...)	200.000
Fretes e seguro	109.000
Instalações e Montagem	241.000
Eventuais	100.000
TOTAL	6.300.000

Fonte: Elaboração dos autores.

9 | AVALIAÇÃO DE CUSTOS

Os investimentos e a avaliação de custos na mineração se caracterizam pela limitação da vida útil da mina; uma vez extraído todo minério economicamente explotável existente, é forçoso o encerramento das operações. Impõe-se assim, que durante a vida útil da mina, o investidor tenha ressarcido o capital aplicado, acrescido de remuneração compatível com os riscos do empreendimento. Assim, a avaliação de custo de uma jazida se baseia em estimativas de grandezas econômicas, a saber:

- vida útil da mina, obtida com base na reserva de minério existente;
- custos iniciais, vida útil dos equipamentos, instalações e substituições dos mesmos;
- custos anuais de produção, transporte, administração e comercialização;
- custos para reabilitação da área lavrada, ao fim da vida útil da mina;
- capital de giro;
- condições de financiamentos que possam ser obtidos para a instalação inicial da mina;
- despesas de administração correspondentes ao ciclo de produção e beneficiamento.

9.1 | Custos de Administração

Os custos de administração incluem todos os salários do pessoal de engenharia e de administração, material consumido, aluguéis de escritórios, luz, comunicações, despesas de viagem, treinamento de pessoal e seguros. Incluem, ainda, despesas médicas e hospitalares, de educação e de recreação do pessoal.

9.2 | Custos de Comercialização

Os custos de comercialização compreendem os salários do pessoal de *marketing* e de vendas, despesas de viagem, despesas com propaganda e comissões de intermediários; estas últimas costumam ser expressivas no caso das exportações.

9.3 | Capital de Giro

O capital de giro pode ser uma importante parcela do capital total, necessário para um novo projeto. É necessário estimá-lo cuidadosamente, não só calculando sua componente inicial, como os acréscimos necessários ao longo do tempo, principalmente quando são previstos aumentos futuros no nível das operações. O capital de giro deve cobrir as seguintes parcelas:

- estoque de minério nas minas, valorizado pelos respectivos custos de produção e beneficiamento, não incluindo depreciação, amortização ou exaustão em tais custos;

- estoques de minério em trânsito para os mercados, valorizados pelos custos de produção e beneficiamento, acrescidos dos tributos e do frete, inclusive o estoque regulador no porto de embarque, no caso de exportações;
- despesas de administração correspondentes ao ciclo de produção e beneficiamento, transporte e embarque;
- almoxarifados de materiais e peças sobressalentes, a preços de aquisição;
- recursos financeiros disponíveis em caixa e em bancos;
- custo das mercadorias vendidas a prazo;
- contas a pagar, relativas aos materiais e serviços adquiridos para pagamento a prazo.

9.4 | Custos de Produção

Os custos de produção devem ser detalhadamente estimados e desdobrados em seus principais componentes: pessoal, material, peças sobressalentes, impostos e taxas, energia elétrica, alugueis, serviços contratados etc. Devem também ser listados separadamente por fase dos serviços: extração, transporte interno, beneficiamento do minério, estocagem, manuseio e carregamento. Convém ainda separar os custos de operação daqueles de manutenção, constituindo estes últimos parcela significativa, ao contrário do que ocorre nas indústrias de transformação, em que tais custos são secundários. Os custos de pessoal devem incluir os acréscimos decorrentes da legislação trabalhista, de responsabilidade do empregador, bem como previsões para substituições de empregados em

férias, acidentados, doentes, em repouso semanal etc. É importante pré-estabelecer quantos turnos de trabalho serão adotados. O consumo de materiais deve ser previsto por fase dos serviços, sendo os principais itens (reagentes, combustíveis, lubrificantes, correias transportadoras etc), indicados e especificados.

9.5 | Custos de Transporte

No caso de transportes ferroviários, um acordo tarifário especial pode ser obtido com reduções substanciais de preço, em relação às tarifas oficiais. Na hipótese de transporte rodoviário, os preços podem ser obtidos mediante entendimentos com os transportadores.

9.6 | Investimentos Iniciais

Os custos de capital só podem ser estimados após fixada a taxa de produção anual, bem como, determinada a tecnologia de lavra e beneficiamento dos minérios e elaborado um anteprojeto das instalações e dos equipamentos a serem utilizados. Uma lista detalhada de custos deve incluir:

- custos dos estudos técnicos e econômicos e dos projetos de engenharia;
- custos pré-operacionais (correspondentes à fase inicial de produção, quando a qualidade dos produtos ainda está em testes);
- transporte e instalação dos equipamentos de mineração;
- instalações gerais (oficinas, escritórios, residências, escolas, hospitais, recreação etc);

- caminhões e outros materiais gastos, quando o transporte rodoviário da mina ao destino for feito pelo minerador.

9.7 | Substituições de Equipamentos

Os equipamentos e instalações de uma empresa de mineração constituem um complexo, cujas partes têm vidas úteis diferentes. Normalmente os prédios e instalações fixas têm vida igual ou superior à vida da mina, apresentando ainda boas condições de utilização quando todo o minério economicamente explotável estiver exaurido; assim, não há em geral qualquer substituição de tais parcelas do ativo fixo. Já com as máquinas, equipamentos e instalações móveis ocorre o oposto: em regra é necessário substituí-las ao longo da exploração da jazida, e os custos dessas substituições constituem significativos desembolsos que devem ser incluídos no fluxo de caixa.

As informações referentes aos custos foram agrupadas em 3 setores distintos, beneficiamento (usina), comercial e administrativo. Alguns gastos, como por exemplo, a energia elétrica foram considerados no todo em um só setor, por se considerar desnecessário seu desmembramento em diversos setores.

9.8 | Cálculo da Receita

Considerando-se a produção total dos moinhos em 100t/h e o ano com 2112 horas equivale 211.200 t/a funcionando a uma capacidade de produção de cerca de 80%, considerou-se como sendo produzidos 168.300 toneladas por ano.

O valor médio de venda na região onde funcionará a empresa deverá ser de R\$ 30,00 a tonelada, FOB usina, o que proporcionará uma receita BRUTA ANUAL de R\$ 5.049.000.

Deduzindo os impostos sobre a receita bruta COFINS 3% e PIS 0,65% resulta numa RECEITA LIQUIDA de 4.864.712.

Os impostos sobre a Receita Bruta foram: COFINS (151.470) + PIS (32.818) =184.288.

10 | CUSTOS DE BENEFICIAMENTO

Os salários considerados de mão de obra foram baseados em informações obtidas, **indiretamente**, no Sindicato dos Mineradores de Brumado e Microrregião, levando-se em conta os encargos em 100% da folha de pagamentos, Tabela 4.

Tabela 4. Salários de mão de obra.

Descrição	Salário Mensal (R\$)	Quantidade	Custo Salário Anual (R\$)
Técnico Encarregado	6.000	1	72.000
Operador de Moinho	3.000	3	108.000
Operador Pá Carregadeira	3.000	3	108.000
Auxiliares	2.000	2	48.000
Eletricista	3.000	1	36.000
Mecânico/Motorista	2.000	3	72.000
TOTAL	19.000,00	13	444.000

Fonte: Sindicato dos Mineradores de Brumado e Microrregião.

Os encargos sociais e trabalhistas dos operários da usina, representam 100% do total de salários a pagar, R\$ 444.000,00.

Os gastos com o pessoal da usina, estão assim dimensionados: despesas com lanches e refeições em viagens, recreação, farmácia, restaurante, transporte, uniforme, equipamento de proteção.

Os gastos com energia elétrica estarão concentrados neste centro de custo, para facilidade de controle, pois o consumo da administração será irrelevante diante do consumo da usina.

A empresa se encaixa no grupo "A" de consumo de energia elétrica em alta tensão, e estima-se um consumo de aproximadamente 300 mil kW a um custo de R\$150.000 por ano comprada da COELBA-Cia de Eletricidade da Bahia.

As despesas com veículos:

- Taxas e licença, pneus, câmaras, lubrificantes, peças, etc, foram estimados em R\$ 50.000,00 por ano.
- O consumo de óleo diesel na usina foi estimado em R\$ 50.000,00 por ano.

Totalizando o gasto com veículos em R\$ 100.000,00 por ano.

Tabela 5. Depreciação,Manutenção e Seguro.

Descrição	Valor do Investimento	Depreciação		Manutenção		Seguro	
		Base (anos)	Valor	(%)	Valor	(%)	Valor
Equipamentos Usina	5.450.000	10	545.000	1,5	81.450.	2	109.000
Obras	250.000	25	10.000	0,5	3.750	2	2.500

Fonte: Elaboração dos autores

O total das despesas do setor beneficiamento é de R\$ 2.095.123, conforme Tabela 6.

Tabela 6. Resumo dos Custos com o Beneficiamento/Usina (R\$).

Descrição	De ano 01 a 20
Beneficiamento	Valor
Mão de Obra	444.000
Encargos (100% sal. + insalubridade)	444.000
Gastos com pessoal (viagens, recreação, transporte)	44.400
Material e insumos de consumo (óleo, lubrificante)	100.000
Energia elétrica	150.000
Despesas com veículo (licença, combustível, seguro)	100.000
Depreciação (irá compor o fluxo de caixa)	555.000
Manutenção	85.200
Seguro	111.500
Sub-total	2.034.100
Eventuais (3% sub-total)	61.023
Total	2.095.123
Custo variável (1...6,10)	1.343.423
Custo fixo (8,9,10)	751.700

Fonte: Elaboração dos autores

11 | CUSTOS ADMINISTRATIVOS

Mão de obra administrativa (R\$)

Tabela 7. Os salários foram obtidos junto ao Sindicato dos Mineradores de Brumado e Microrregião.

Descrição	Salário Mensal	Quant.	Salário Anual
Administrador	6.000	1	72.000
Auxiliar de Tesouraria	2.000	1	24.000
Serviços Gerais	2.000	2	48.000
Escriturários	2.000	2	48.000
Almoxarife	2.000	2	48.000
Vigia	1.500	2	36.000
Total		10	276.000

Fonte: Sindicato dos Mineradores de Brumado e Microrregião.

Os encargos do pessoal da administração será inferior ao beneficiamento por não estar incluso a insalubridade ou periculosidade , portanto, 80% do total a ser pago ao pessoal do escritório.

Considerou-se um dispêndio total com impostos a quantia de R\$184.288, sendo isento de ICMS por ser todas as vendas realizadas dentro Estado da Bahia, no Município de Camaçari.

Este segmento tributário deverá ser melhor discutido com as autoridades visando aproveitar o benefício da Lei 12.375/2010 que trata dos resíduos sólidos.

Os gastos totais com a administração são de R\$ 829.025.

Tabela 8. Quadro de Resumo dos Custos com a Administração - (R\$).

Descrição	De ano 01 a 20
Administração	
Mão de Obra	276.000
Encargos (80% sem insalubridade)	220.800
Honorários Diretoria (retirada R\$ 8.000x2)	192.000
Encargos (50% honorários)	96.000
Gastos com Pessoal (treinamento, recreação, transporte 5% mão de obra)	13.800
Gastos com escritório (2% mão de obra)	6.279
Sub-total	804.879
Outros (3% do subtotal)	24.146
Total	829.025
Custo Fixo	829.025

Fonte: Elaboração dos autores.

12 | CUSTOS COMERCIAIS

Mão de obra (R\$)

Tabela 9. Os salários foram obtidos junto ao Sindicato dos Mineradores de Brumado e Microrregião.

Descrição	Salário Mensal	Quant.	Salário Anual
Encarregado de Compras	2.000	1	24.000
Supervisor de Vendas	2.000	1	24.000
Total		2	48.000

Fonte: Elaboração dos autores

Os encargos sociais e trabalhistas foram estipulados em 80% do total a pagar, por não se considerar insalubridade ou periculosidade.

Tabela 10. Quadro de Resumo dos Custos com Comercial

Comercial	R\$
Mão de Obra	48.000
Encargos (80% mão de obra)	38.400
Comunicação (telefone, correios, internet)	18.000
Comissão s/vendas (3% fat.)	151.470
Sub-total	255.870
Eventuais (3% do subtotal)	7.676
Total	263.546
Custo variável (3,4,5)	117.146
Custo fixo (1,2)	86.400

Fonte: Elaboração dos autores

CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS

Tabela 11. Consolidação dos custos.

Custos	R\$
Usina de Beneficiamento	2.095.123,00
Administrativo	829.025,00
Comercial	263.546,00
Total	3.187.694,00

Fonte: Elaboração dos autores

13 | CAPITAL DE GIRO

O capital de giro necessário foi calculado tendo por base aplicada à realidade de uma empresa de mineração de pequeno porte com todas vendas realizadas a vista conforme está apresentada abaixo.

13.1 | Necessidades ou Ativo Circulante

CAIXA MINIMO - CM: Valor necessário para custear 10 dias de produção:

$$CM = \text{Custototal}/264 \times 10 = 3.187.694/264 \times 10 = 120.745$$

ESTOQUES

MATERIAIS DE CONSUMO

MC. Necessário para atendimento de 15 dias de produção dos itens de consumo (insumos, reagentes, lubrificantes, etc)

$$MC = \text{PCDP} \times 15 / 264 \quad MC = 100.000 \times 0,48 \times 15 / 264 = 2.727$$

Onde PCDP = Percentual do Custo Direto da Produção

PRODUTOS FINAIS

Estoques correspondente a 2% da produção anual.

$$PF = PT \times 0,02 \times 30$$

$$168.300 \times 0,02 = 3.366 \times 30 = 100.980$$

PECAS E MATERIAIS DE REPOSICAO:

2% do valor das inversões em máquinas e equipamentos.

PMR = Maq e Equip x 0.02

PMR = 5.450.000x0,02 = 109.00

13.2 | Recursos ou Passivo Circulante

- a) CONTAS A PAGAR - CP: Prazo de 15 dias para pagar as despesas do custo de produção;

$$CP = (CT - Depr.) \times 15/264$$

$$CP = (3.187.694 - 555.000) \times 15 / 264 = 149.584$$

- b) IMPOSTOS A PAGAR- IP: Prazo médio de 30 dias para pagar os impostos incidentes sobre a receita
IP=Impostos s/ receita x 30/264

$$IP = 184.288 \times 30 / 264 = 20.941$$

Considerando todos os itens acima comentados, estimou-se a necessidade de R\$ 503.900 de capital de giro, conforme abaixo:

Investimento Fixo.....	6.300.000
Capital de Giro.....	503.977
Investimento Total.....	6.803.977

14 | CONSIDERAÇÕES SOBRE A AVALIAÇÃO ECONÔMICA

A decisão de implantação de um empreendimento mineral é, sem dúvida, o momento mais crítico na estrutura de planejamento da empresa de mineração.

Outras decisões são tomadas durante as fases de exploração (pesquisa mineral) e desenvolvimento (detalhamento da pesquisa mineral visando à lavra) do depósito mineral. No entanto, nenhuma requer um volume de investimento financeiro tão grande quanto o necessário ao processo produtivo.

Isto não significa que as fases antes da produção não sejam importante. Tanto na exploração como no desenvolvimento, cada momento de decisão sobre a continuidade ou não do projeto deve ser precedido de uma análise técnico-econômica. Este procedimento permite que um projeto que não apresente condições de economicidade no momento de sua análise, em uma das fases preliminares, seja descartado ou interrompido para nova avaliação no futuro, certamente em condições favoráveis.

A análise econômica tem a função de indicar, por meio de técnicas específicas, os parâmetros de economicidade que permitam a decisão de se investir ou não em determinado projeto. Essas técnicas de avaliação se completam, não havendo um modelo único que atenda às inúmeras questões formuladas para a tomada de decisões.

Para a análise dessas técnicas, se faz necessário, inicialmente, a montagem de um fluxo de caixa (apresentado na próxima seção) representativo de todo o projeto, abrangendo toda a

vida do empreendimento, limitado a cerca de 20 anos, por razões técnicas a serem esclarecidas adiante.

Com base no fluxo de caixa são calculados os indicadores econômicos, mediante a aplicação das várias técnicas de avaliação econômica, que dão suporte à análise econômica.

Se a análise econômica do projeto apresenta resultados favoráveis à sua implantação, o minério lavrado na mina, durante a vida útil do empreendimento, deve gerar receitas suficientes para atender as seguintes necessidades:

- custo de aquisição da propriedade e dos direitos minerários (quando for o caso) ou o pagamento de dízimos ou *royalties* ao proprietário da terra onde se situa a jazida;
- os custos de desenvolvimento da mina, em sua fase pré-operacional: decapeamento, abertura de frente de lavra, sondagens para detalhamento do corpo mineralizado e abertura de galerias e poços, quando se tratar de lavra subterrânea;
- a aquisição de máquinas e equipamentos de lavra, usina de tratamento de minério e demais instalações (depósitos, almoxarifados, escritórios, pátios de estocagem etc);
- os custos operacionais (suprimentos e materiais para lavra, custos de tratamento, salários e benefícios, despesas administrativas, impostos e taxas diversas);
- uma taxa de retorno aceitável para o capital investido e mais alguma compensação (acima da taxa de atratividade) pelos riscos e incertezas a serem assumidos com a execução do empreendimento.

15 | FLUXO DE CAIXA DO PROJETO

Entende-se como fluxo de caixa a diferença entre as entradas e as saídas de caixa, associada a um projeto ou empreendimento, durante um determinado período de tempo. Para efeito de avaliação econômica, é normalmente utilizado como unidade de tempo o período de um ano. Portanto, a composição e o cálculo do fluxo de caixa deverão ser procedidos para cada ano da vida útil do projeto, de acordo com a seguinte equação:

Fluxo de Caixa = Entrada de Caixa - Saída de Caixa.

15.1 | Composição de Fluxo de Caixa

Apesar do fluxo de caixa corresponder, geralmente, ao período de um ano do empreendimento, é comum se chamar de “fluxo de caixa do projeto” ao conjunto de fluxos que englobam toda a vida do empreendimento e, então, aplicar as técnicas de avaliação econômica.

Cada período do fluxo de caixa pode apresentar resultados positivos ou negativos. Geralmente nos projetos de implantação, os períodos iniciais podem ser negativos, pois é fase de investimentos e maturação. Assim que se iniciam as vendas, os fluxos são geralmente positivos, embora possam ocorrer períodos negativos nos casos de expansão do projeto, modificação e substituição de equipamentos ou instalação de aparelhos para controle ambiental.

Estão relacionadas, a seguir, as entradas e saídas de um fluxo de caixa típico de um empreendimento mineral.

ENTRADAS:

receita pela venda de minério, concentrado, metal ou outro tipo de produto mineral;

valor recuperado pela venda de equipamentos usados;

retorno do capital de giro no fim da vida útil do empreendimento;

outras receitas não operacionais.

SAÍDAS:

despesas com aquisição de direitos minerários, *royalties* ou arrendamentos;

despesas com desenvolvimento da lavra (preparação para início da produção);

investimentos para implantação da mina e usina de tratamento (máquinas, equipamentos, obras de engenharia etc);

investimento de capital de giro (recursos para fazer face aos estoques e despesas em geral, principalmente na fase inicial de operação);

custos operacionais de lavra e tratamento (matérias-primas, água, energia, manutenção de máquinas e equipamentos, salários, encargos sociais, despesas administrativas etc);

impostos sobre a renda e circulação de mercadorias, compensação financeira, COFINS, taxas e outros tributos.

15.2 | Cálculo do Fluxo de Caixa

Conforme definido anteriormente, o fluxo de caixa corresponde à diferença entre as entradas e saídas de caixa que, de maneira resumida, podem ser relacionadas e calculadas conforme indicado a seguir.

1. Investimentos

Capital Fixo

Obras de Engenharia

Pesquisa e Desenvolvimento

Capital de Giro

2. Receitas

Operacionais

Não Operacionais

3. Taxas e Tributos Sobre o Faturamento

4. Custos Operacionais

5. Renda Líquida ($5=2-3-4$)

6. Depreciação/Amortização

7. Renda Tributável ($7=5-6$)

8. Contribuição Sobre o Lucro ($8=7 \times \text{Alíquota}$)

9. Imposto de Renda ($9=7 \times \text{Alíquota}$)

10. Lucro Após o Imposto de Renda ($10=5-8-9$)

11. Fluxo de Caixa ($11=10+6-1$)

Existindo a possibilidade de financiamento devem ser considerados, no cálculo do fluxo de caixa, os seguintes pontos:

- subtrair da Renda Líquida (5) as despesas com os juros incidentes sobre o saldo devedor do financiamento — a Renda Tributável (7), portanto, contempla a diferença referente aos juros;
- adicionar ao Lucro Após o Imposto de Renda (10), o valor do financiamento e subtrair as parcelas correspondentes às amortizações.

As estimativas de fluxo de caixa devem incluir todos os dados econômicos associados a um projeto, durante toda sua vida útil, iniciando no momento de sua implantação e estendendo-se pelos períodos futuros.

Os fluxos de caixa para os anos mais recentes são mais importantes economicamente do que os dos períodos futuros a 10, 15 ou mais anos, devido ao valor do dinheiro no tempo (ver conceito na seção seguinte). Por esta razão, não é recomendável a elaboração de fluxos de caixa para períodos superiores a 30 anos, considerando os valores equivalentes, em relação ao ano de início da implantação do projeto, passam a ser desprezíveis, por se aproximarem de zero.

Na figura **seguinte ?** está sumarizada a lista de dados para apuração do Fluxo de Caixa, cujos itens serão comentados, a seguir, com relação aos aspectos não abordados anteriormente.

15.3 | Estimativa de Preço

O preço é, sem dúvida, o dado mais relevante em uma avaliação econômica. Qualquer desvio no preço esperado pode mudar consideravelmente o resultado da análise. Um preço superestimado pode indicar uma taxa de retorno favorável para um projeto que, na verdade, é duvidoso; de forma semelhante, um preço subestimado pode provocar a rejeição de um projeto que, a rigor, é um bom investimento e, portanto, está se perdendo uma oportunidade lucrativa.

Nos casos em que a produção prevista para um projeto seja pequena e, com certeza, não deverá provocar desequilíbrio da oferta *versus* demanda no mercado, a estimativa de preço pode ser projetada com base na tendência de preços do passado. Essa projeção é baseada na expectativa de que as condições do passado persistirão no futuro e, desta forma, estão sendo ignoradas possíveis mudanças em tecnologia, gosto, nível de renda e outras variáveis exógenas. Se faz necessário, portanto, atenção especial a esses fatores, quando da elaboração da estimativa de preços futuros.

Outro método para a estimativa de preços é a aplicação de análise de regressão, onde são considerados os fatores que influenciam a oferta e a demanda dos bens minerais. A identificação do volume de reservas e dos correspondentes custos de produção observados em outras empresas, associada à projeção de demanda, ajuda a projetar o preço mínimo que poderá ocorrer a um determinado bem mineral. Esses métodos são complexos e requerem a participação de profissionais especializados.

Deve ser reafirmado, portanto, que a estimativa de preço é um problema de solução complexa. Muitas empresas possuem especialistas exclusivamente dedicados a esta questão e ainda contratam consultores externos para que possam ser obtidas as estimativas menos tendenciosas possíveis. É comum trabalhar com um faixa de preços, ao invés de um preço fixo.

15.4 | Definição do Nível de Produção

O nível de produção de um projeto de mineração está intimamente associado ao mercado e ao volume de reservas recuperáveis na jazida. Com relação ao mercado, haverá três hipóteses para definição do nível de produção:

- o mercado está saturado e não há possibilidade para a entrada de novos fornecedores;
- o mercado existe, todavia mas é limitado a um determinado nível de produção;
- o mercado não oferece restrição ao nível de produção máxima que poderá ser ofertado pelo empreendimento.

Definido o nível de produção , as instalações de beneficiamento e processamento podem ser dimensionadas adequadamente. O objetivo principal deste procedimento é ter um alto nível de aproveitamento da capacidade instalada, com o mínimo de capital investido.

De outro modo, as instalações devem permitir alguma flexibilidade a mudanças no mercado, nos custos, nas características do produto ou nas políticas governamentais (tais como tributação, restrições a importação, legislação ambiental, recuperação de áreas degradadas etc).

15.5 | Estimativa da Receita

Definido o nível de produção e o preço unitário de cada bem a ser produzido, a estimativa da receita é obtida mediante a simples multiplicação entre a quantidade de venda anual prevista e o preço estimado.

No entanto, algumas precauções devem ser tomadas: o preço considerado deve ser FOB (mina ou usina de tratamento) e a quantidade deve ser a prevista para a venda (e não a previsão de produção). Portanto, deverá ser diminuído do preço de venda previsto, os custos de transporte até o destino – entrega ao comprador, ponto de venda ou local de embarque, conforme o caso.

O objetivo do avaliador consiste em fazer a estimativa da receita líquida das vendas, deve-se levar em conta os prêmios e as multas devidas às variações de teor metálico, granulometria etc, em relação aos padrões estabelecidos, aos quais correspondem os preços básicos contratuais. Outras receitas não decorrentes da venda dos produtos, como prestação de serviços a terceiros, venda de energia elétrica produzida etc, devem ser também estimadas, quando for o caso.

15.6 | Síntese do Fluxo de Caixa

Os dados de entradas e saídas do fluxo de caixa (descritos anteriormente), após calculados para cada ano, representam valores que só serão efetivados no decorrer da vida útil do empreendimento. Dessa forma, a avaliação econômica dos resultados alcançados deverá levar em consideração essa realidade, mediante a utilização do conceito de valor do dinheiro no tempo.

16 | CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos o projeto mostra-se viável para um valor pretendido de venda do produto a R\$ 30,00 por tonelada, preço FOB na usina de beneficiamento. Existem algumas restrições quanto à demanda que precisa ser melhor estudada uma vez que os mercados detectados, Polo Petroquímico de Camaçari e Região Metropolitana de Belo Horizonte localizam-se a 416 km e 1.369 km respectivamente. Essas grandes distâncias, apesar do produto ser vendido FOB usina, poderão influenciar sobremaneira na sua colocação. A estratégia de logística deverão ser definidas com os potenciais compradores em função da distância até o empreendimento em Ourolândia no Estado da Bahia sendo frete fator preponderante.

Taxa de Desconto: Considerou-se , para o calculo do Valor Presente, que o empreendimento seja estruturado com 100% de capital próprio a um custo de 12% ao ano.

Os principais parâmetros a partir do fluxo de caixa, com taxa de atratividade de 12% são:

TIR- Taxa Interna de Retorno : 12%

Payback - Tempo de Retorno do Capital: 7,37 ano

VPL – Valor Presente Liquido: R\$ 334.966,78

Acrescente-se que os cálculos efetuados foram feito considerando-se a operação da usina a uma capacidade de 168.300 toneladas por ano, em um único turno de produção. A capacidade instalada da usina pode atingir em caso de necessidade o volume total de produção de 211.200 toneladas por ano em um turno. No projeto executivo deverão também

ser aproveitada a lama, resíduo das serrarias que podem ser diretamente ensacadas, eliminando-se a etapa de britagem.

17 | AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e empenho de diversas pessoas. Expressamos toda a nossa gratidão e apreço a colega **Nuria Fernandez Castro**, ao Engenheiro Químico Chrispiniano dos Reis, ao **amigo Gilberto Dias Calaes** e à colega **Andrea Diogo Teixeira Batista** e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Lista da Legislação Federal sobre Resíduos Sólidos

I – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

II – Concessões

1 – Lei nº 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos previstos no art. 175, da Constituição Federal;

2 – Lei n.º 9.074/95, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;

3 – Lei n.º 11.079/04, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública;

4 – Decreto n.º 5.411/05, que autoriza a integralização de cotas no Fundo Garantidor de Parcerias Público-Privadas - FGP, mediante ações representativas de participações acionárias da União em sociedades de economia mista disponíveis para venda.

5 – Decreto n.º 5.977/06, que Regulamenta o art. 3º, caput e § 1º, da Lei no 11.079/04, que dispõe sobre a aplicação, às parcerias público-privadas, do art. 21 da Lei nº 8.987/95, e do art. 31 da Lei nº 9.074/95, para apresentação de projetos, estudos, levantamentos ou investigações, a serem utilizados em modelagens de parcerias público-privadas no âmbito da administração pública federal.

III – Consórcios Públicos

1 – Lei nº 11.107/05, que dispõe normas gerais de contratação de consórcios públicos.

2 – Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

IV – Urbanismo

1 – Lei n.º 10.257/01, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências

V – Licitações e Contratos Administrativos

1 – Lei nº 8.666/93, que regulamenta o art. 37, inc. XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública;

2 – Lei n.º 10.520/02, que institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns;

3 – Decreto n.º 3.555/00, que aprova o Regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns;

4 – Decreto n.º 5450/05, que regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns.

VI – ANVISA

1 – Lei n.º 9.782/99, define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

2 – Decreto n.º 3029/99, aprova o Regulamento da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

3 – Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.º 56/08, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.

4 – Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.º 02/03, que aprova o Regulamento Técnico, para fiscalização e controle sanitário em aeroportos e aeronaves.

5 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 217/01, que aprova o Regulamento Técnico, anexo a Resolução, com vistas à promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário instalados no território nacional, embarcações que operem transportes de cargas e ou viajantes nesses locais, e com vistas a promoção da vigilância epidemiológica e do controle de vetores dessas áreas e dos meios de transporte que nelas circulam.

6 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 345/02, que aprova o Regulamento Técnico para a autorização de funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse da saúde pública em veículos terrestres que operem transportes coletivos internacional de passageiros, embarcações, aeronaves, terminais aquaviários, portos organizados, aeroportos, postos de fronteira e recintos alfandegados.

7 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 346/02, que aprova, segundo os seus anexos, o Regulamento Técnico para a Autorização de Funcionamento e Autorização Especial de Funcionamento de Empresas interessadas em operar a atividade de armazenar mercadorias sob vigilância sanitária em Terminais Aquaviários, Portos Organizados, Aeroportos, Postos

de Fronteira e Recintos Alfandegados; Orientações Técnicas para a Autorização de Funcionamento e Autorização Especial de Funcionamento de Empresas interessadas em prestar serviços de dispensação em drogarias e farmácias e manipulação em farmácias instaladas, em Terminais Aquaviários, Portos Organizados, Aeroportos e Postos de Fronteira; o Regulamento Técnico para as Boas Práticas de Armazenagem de mercadorias sob vigilância sanitária em Terminais Aquaviários, Portos Organizados, Aeroportos, Postos de Fronteira, Recintos Alfandegados e áreas físicas cedidas a terceiros através de contrato de locação destinadas à armazenagem de mercadorias sob vigilância sanitária, integrantes de estabelecimentos sob jurisdição de empresas com permissão ou concessão do órgão competente do Ministério da Fazenda para operar como Estações Aduaneiras de Fronteira - EAF, Terminais Retroportuários Alfandegados - TRA ou Estações Aduaneiras Interiores - EADI.; o Relatório de Inspeção, a ser observado pelas Coordenações e Postos de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos e Fronteiras da ANVISA, com vistas a organizar as informações obtidas na aplicação dos Roteiros de Inspeção dispostos nos Regulamentos anexos desta Resolução e em legislação sanitária pertinente;

8 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 306/04, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

VII – Resíduos Sólidos

1 – Lei n.º 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS;

2 – Decreto n.º 7.404/2010, que regulamenta a Lei n.º12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa;

3 – Lei nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;

4 – Decreto n.º 7.217/2010, que regulamenta a Lei n.º11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências;

5 – Lei n.º 12.375/2010, que, em seus arts. 5º e 6º, disciplina a concessão para a indústria, até 31 de dezembro de 2014, de crédito presumido do imposto sobre produtos industrializados (IPI) para aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação dos seus produtos.

6 – Decreto n.º 7.405/2010, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento e dá outras providências.

7 – Lei n.º 10.308/01, que dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.

8 – Decreto nº. 5.940/06, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

9 – Lei n.º 7.802/89, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes;

10 – Decreto n.º 4.074/02, que regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

VIII – Recursos hídricos

1 – Lei nº 9433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;

IX – Meio Ambiente

1 – Lei nº 9.985/00, que regulamento o art. 225, §1º, inc. I, II, III e VII, da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;

2 – Lei nº 9.605/98, que dispõe as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;

3 – Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.

4 – Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

5 – Lei n.º 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna;

6 – Lei n.º 4.771/65, que institui o Código Florestal;

8 – Decreto nº 3.524/00, que regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente;

9 – Decreto n.º 6.514/08, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações;

10 – Decreto 99.274/90, que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;

11 – Lei n.º 12.187/09, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC;

12 – Lei n.º 12.114/09, que cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 50 da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997;

13 – Decreto n.º 7.390/10, que regulamenta os arts. 6º, 11 e 12, da Lei n.º 12.187/09, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC.

X – Ações Constitucionais

1 – Lei n.º 7.347/85, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências.

2 – Lei n.º 4.717/65, regula a ação popular.

XI - Resoluções do CONAMA

1 – Resolução nº 005, de 5 de agosto de 1993, do CONAMA, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;

2 – Resolução n.º 307, de 2002, do CONAMA estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

3 – Resolução n.º 358, de 2005, do CONAMA dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos de serviços de saúde;

4 – Resolução n.º 401, de 04 de novembro de 2008, do CONAMA, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências;

5 – Resolução nº 002, de 22 de agosto de 1991, do CONAMA, que dispõe sobre adoção ações corretivas, de tratamento e de disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas;

6 – Resolução nº 005, de 15 de junho de 1988, do CONAMA, que dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico;

7 – Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001, do CONAMA, que estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;

8 – Resolução nº 006, de 19 de setembro de 1991, do CONAMA, que dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;

9 – Resolução n.º 404, de 2008, do CONAMA, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

10 – Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002, do CONAMA, que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;

11 – Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002, do CONAMA, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

12 – Resolução n.º 348, de 5 de julho de 2004, do CONAMA, que altera a Resolução n.º307/02, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;

13 – Resolução n.º 237, de 22 de dezembro de 1997, do CONAMA, que dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

14 – Resolução n.º 228, de 20 de agosto de 1997, do CONAMA, que dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo;

15 – Resolução n.º 23, de 12 de dezembro de 1996, do CONAMA, que dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito;

16 – Resolução n.º 09, de 03 de dezembro de 1987, do CONAMA, que dispõe sobre a realização de audiência pública no processo de licenciamento ambiental;

17 – Resolução n.º 04, de 09 de outubro de 1995, do CONAMA, que estabelece áreas de segurança portuárias;

18 – Resolução n.º 01/86, de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o RIMA.

19 – Resolução n.º 01-A, de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA, que dispõe sobre transportes de produtos perigosos em território nacional;

20 – Resolução n.º 416, de 30 de setembro de 2009, do CONAMA, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada (novo);

21 – Resolução n.º 08, de 19 de setembro de 1991, do CONAMA, que dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

22 – Resolução n.º 24, de 7 de dezembro de 1994, do CONAMA, que exige anuência prévia da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear, para toda importação ou exportação de material radioativo, sob qualquer forma e composição química, em qualquer quantidade.

23 – Resolução n.º 362, de 23 de junho 2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIROCHAS, Associação Brasileira de Rochas Ornamentais. Disponível em <http://abirochas.com.br> Acesso em 10/05/2014
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO 1999-2012. Disponível em <http://dnpm.gov.br> acesso em 10/05/2014.
- AZEVEDO, J.C.A. de et AL (1994); Catálogo de Rochas Ornamentais da Bahia; Superintendência de Geologia e Recursos Minerais; Salvador, Bahia. 148 p.
- BUARQUE, Cristovam. Avaliação Econômica de Projetos: Uma apresentação didática. São Paulo: Campus, 1984. 266 p.
- CALAES G.D.. Metodologia de Avaliação Econômica. Manual de Agregados para a Construção Civil. Rio de Janeiro, Cetem/CNPq, 2009.
- CALAES G. D. Análise Econômica da Produção de Agregados. Rio de Janeiro, Cetem/CNPq, 2009.
- CALAES, G.D , O Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Mineral e Competitivo. Tese de Doutorado. Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da UFRJ, Rio de Janeiro , 2005.
- CHAVES, A. P. Teoria do Tratamento de Minérios . São Paulo, Signus 2006.
- CARUSO, L.G. ET ali (1993) Métodos de Beneficiamento de Rochas Ornamentais. Apostila IPT do Curso de Tecnologia de Rochas de Rocha Ornamental para revestimento de Edificações. São Paulo. 40 p.
- CARANASSIOS, A. Perspectivas de inovação tecnológica em pedreiras de rochas ornamentais. Revista Rochas de Qualidade, São Paulo. n° 116, p.62-72, 1994.

- CARUSO, F.G.; TAIOLI, F.; FARJALLAT, J.E.S.. Os mármores e granitos brasileiros, seu uso e suas características Tecnológicas. Revista Rochas de Qualidade. P.11-22; São Paulo.
- COMPANHIA BAHIANA DE PESQUISA MINERAL- CBPM; Disponível em <http://www.cbpm.com.br> Acesso em 25/06/2014.
- FERREIRA G. E.; ANDRADE J. G.; Avaliação Econômica de Projetos de Mineração. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1998.
- FRASCÁ, M.H.B. e FRAZÃO, E.B., Proposta de Especificação Tecnológica para Agregados Graudosos. Revista Areia & Brita, nº 19, p.28-33.2002
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <HTTP://www.ibge.gov.br>.
- Acesso em 15/05/2014 LUZ, A.B.; LINS F.F., Capítulo 1, Tratamento de Minérios; Introdução ao Tratamento de Minérios; Rio de Janeiro; CETEM/ CNPq, 2008. MANUAL DE BRITAGEM, Metso Mineral. Sorocaba, 2005, 6ª Edição. CARRISSO, R. C.; GUEDES J. C. Classificação Capítulo 5º; Tratamento de Minérios, Rio de Janeiro; CETEM/CNPq, 2008. ROCHAS DE QUALIDADE, Edição 212, março-abril, 2009. SANTOS, S. F., Análise de filmes poliméricos densos de ACC/PHANMCL por técnicas de DSC, DMA, XPS, ângulo de contato e AFM. Dissertação de M.Sc. em Física, PUC-RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2005.
- SOUZA, L. R.; RIBEIRO, R. C. C. & CARRISSO, R. C. C., Aplicação de Rejeitos Oriundos do Corte de Mármore como Carga na Indústria Polimérica. In: XVI Jornada de Iniciação Científica do CETEM. Rio de Janeiro, 2008.
- SUMÁRIO MINERAL BRASILEIRO 1999 – 2014 Disponível em <WWW.dnpm.gov.br> acesso em 23/04/2014.
- VALLE, C.E. Implantação de Indústrias. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1975.

VARGAS H. F. Cominuição, Capítulo 4º Tratamento de Minérios, Rio de Janeiro, : CETEM/CNPQ, 1998.

VIDAL, F. W. H., Estudos dos elementos abrasivos de fios diamantados para a lavra de granitos do Ceará, Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, 1999.

VIDAL, F. W. H. (1995); A Indústria de R. O. no Ceará. São Paulo. Dissertação de Mestrado; Escola Politécnica da USP; Departamento de Engenharia de Minas. 178 p.

SÉRIES CETEM

As Séries Monográficas do CETEM são o principal material de divulgação da produção científica realizada no Centro. Até o final do ano de 2014, já foram publicados, eletronicamente e/ou impressos em papel, mais de 280 títulos, distribuídos entre as seis séries atualmente em circulação: Rochas e Minerais Industriais (SRMI), Tecnologia Mineral (STM), Tecnologia Ambiental (STA), Estudos e Documentos (SED), Gestão e Planejamento Ambiental (SGPA) e Inovação e Qualidade (SIQ). A Série Iniciação Científica consiste numa publicação eletrônica anual.

A lista das publicações poderá ser consultada em nossa homepage. As obras estão disponíveis em texto completo para download. Visite-nos em <http://www.cetem.gov.br/series>.

Últimos números da Série Estudos e Documentos

SED-87 – **Potencial de Aproveitamento de Fontes Secundárias para Terras-Raras: Ímãs permanentes.** Rafael de Varvalho Gomes, 2014.

SED-86 – **Potencial de Aproveitamento de Fontes Secundárias para Terras-Raras: Resíduos industriais.** Bruno Marques Machado Bardano e Rafael de Varvalho Gomes, 2014.

SED-85 – **Cério: Fontes, propriedades, processos de separação, e mercado atual - Revisão.** Thiago de Moraes Moutinho e Ysrael Marrero Vera, 2014.

SED-84 – **Breve Revisão Bibliográfica dos Processos de Lixiviação de Minérios e Concentrados de Terras-Raras.** Vanessa Monteiro Ribeiro e Ronaldo Luiz Corrêa dos Santos, 2014.

INFORMAÇÕES GERAIS

CETEM – Centro de Tecnologia Mineral
Avenida Pedro Calmon, 900 – Cidade Universitária
21941-908 – Rio de Janeiro – RJ

Geral: (21) 3865-7222

Biblioteca: (21) 3865-7218 ou 3865-7233

Telefax: (21) 2260-2837

E-mail: biblioteca@cetem.gov.br

Homepage: <http://www.cetem.gov.br>

NOVAS PUBLICAÇÕES

Se você se interessar por um número maior de exemplares ou outro título de uma das nossas publicações, entre em contato com a nossa biblioteca no endereço acima.

Solicita-se permuta.

We ask for interchange.