

ESTUDO ECONÔMICO PARA O USO DO BEGE BAHIA COMO CARGA EM COMPOSTOS POLIMÉRICOS

Carlos Alberto Félix Fonseca Junior

Engenheiro de Produção - Universidade Cândido Mendes - UCAM

Período PIBIC/CETEM : agosto de 2013 a julho de 2014,

cajunior@cetem.gov.br

Gilson Ezequiel Ferreira

Orientador, Eng. Mineral, D.Sc.

gferreira@cetem.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O mármore bege Bahia, como é conhecido comercialmente no setor de rochas ornamentais, é uma rocha calcária abundante na região do rio Salitre, que é tipificada na formação Caatinga, de ambiente continental, e provém de alterações de calcários de formação salitre. A extração desse mármore se concentra no pólo industrial entre as cidades de Orolândia e Jacobina (Vidal *et al.*, 2009). Segundo ABIROCHAS (Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais), no ano de 2012 o Brasil colocou-se como o 4º maior produtor e 7º exportador mundial de rochas ornamentais, em volume físico. Em 2013, as exportações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento totalizaram US\$ 1,3 bilhão correspondentes a 2,73 milhões toneladas comercializadas, registrando-se incremento de respectivamente 22,8% e 21,8% frente a 2012.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é verificar a viabilidade econômica para a construção de uma unidade de beneficiamento, utilizando os rejeitos de extração e beneficiamento do calcário pré-cambriano, mármore travertino, comercialmente denominado "Bege Bahia", da região da cidade de Orolândia e seu entorno, situada no interior do Estado da Bahia.

3. METODOLOGIA

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 de mina e aspectos geológicos foram extraídos de relatórios disponíveis nos órgãos como IBGE, CETEM, CBPM, ABIROCHAS e publicações como artigos científicos, livros, teses, dissertações, entre outros, indicados nas referências bibliográficas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de cargas minerais na indústria polimérica tem como objetivo a redução de custos para o setor, pois elas preenchem vazios de plásticos e borrachas, tornando viável sua produção. Com o aprimoramento do uso dessas técnicas, pode-se observar que, mais do que o simples enchimento, as cargas possibilitariam mudanças importantes nas propriedades dos materiais poliméricos, como o controle de densidade, melhoria nos efeitos óticos, controle da expansão térmica, retardamento de chama, modificações no que se refere às propriedades de condutividade térmica, resistência elétrica e susceptibilidade magnética, além de melhora de propriedades mecânicas, tais como a dureza e a resistência ao rasgo (Lima, 2007).

Segundo estimativas do IBGE, em 2010 o município de Jacobina apresentou uma população total de 16.477 habitantes, com uma densidade demográfica de 11,04 habitantes/km². O município apresenta uma taxa média de crescimento da população de 0,71% (2000-2010), taxa de mortalidade infantil de 5,5 p/mil e esperança de vida ao nascer de 57,64 anos.

O município de Jacobina possui uma taxa de analfabetismo de 41,6%.

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.

O empreendimento será beneficiado pela política de incentivos à agricultura e considerado neste estudo isento de recolher o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

O rejeito será depositado em local apropriado. Protegido de acordo com as normas ambientais

O processo de beneficiamento para a produção é simplificado, obedecendo as normas da ABNT.

Na Figura 1, é apresentado um fluxograma simplificado de operações de produção.

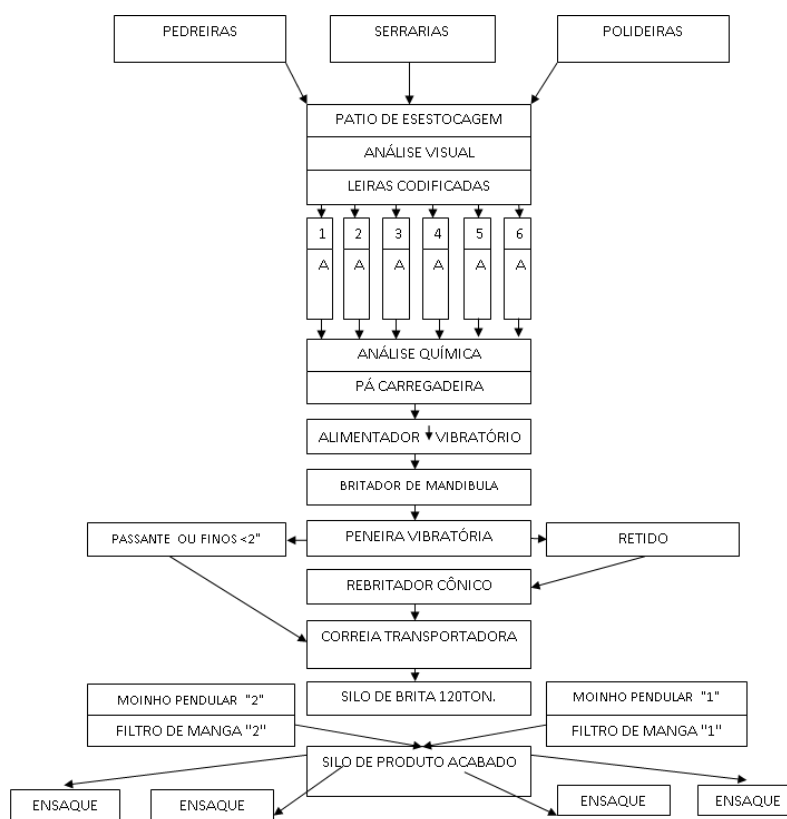


Figura 1: Fluxograma simplificado de operações de produção.

Para o estudo de caso, foram analisadas variáveis econômicas como a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Valor Presente Líquido (VPL), *payback*, custo de produção, despesas operacionais indiretas e receitas operacionais, além do seguintes dados:

- * Capacidade de produção de 269.280 t/ano;
- * 15% de perda com possíveis quebras, acidentes ou outras anormalidades;
- * Jornada de trabalho de 10h/dia, 22 dias no mês;
- * Taxa mínima de atratividade (TMA) de 12% a.a.;
- * Horizonte de planejamento de 20 anos;

Na Tabela 1 são apresentados alguns parâmetros utilizados para a determinação dos custos de implantação e operação da usina.

Tabela 1: Parâmetros simplificados adotados.

Dados	Planta Fixa
Capacidade (t/h)	102
Capacidade (t/ano)	269.280
Investimento Inicial (R\$10³)	
Estudo e Implantação	50
Infra Estrutura (água, energia, vias...)	50
Obras Civas (galpões, oficinas, paióis...)	200
Móveis e Utensílios	50
Veículos, terrenos	500
Equipamentos:	
Pá Cavadeira Volvo, modelo L90	490
Alimentador Vibratório Metso, modelo 35080	166
Britador de Mandíbulas, modelo 60x90	400
Peneira Vibratória	106
Rebritador Girosférico (24S) ou mandíbulas	450
Cinta Transportadora 25m	126
Silo de Brita para Moinho Pendular Capacidade 120t	200
2 Moinhos Verdés, modelo MP275	3.338
2 Roscas Transportadoras do Ciclone para Elevador	32
Elevador de Canecas da Rosca para Silo Moinho de Bolas	68
Moinho de Bolas 6,00m x 1,80m	1.600
Divisor Dosador de Pó dos Classificados	120
Elevador de Canecas da Sobra do Divisor Dosador	68
4 Roscas Transportadoras dos Classificados	120
4 Classificadores Super JB	1.580
4 Roscas Transportadoras dos Filtros para Elevador	120
Elevador de Canecas para Silo de Acabado	68
Silo de Produto Acabado Capacidade 60t	90
4 Ensacadoras, Balança Eletrônica para Saco Valvulado	64
2 Ensacadoras, Balança Eletrônica para Big Bags	50
Espectrotômetro FRX	160
Total:	10.26
Custos Operacionais	
Fixos:	
Mão de obra	
Beneficiamento	37
Encargos – 100% salário	37
Total	74
Administrativo	23
Encargos – 80% salário	18,4
Total	41,4
Comercial	4
Encargos – 80% salário	3,2
Total	7,2
Total de mão de obra	122,6
Variáveis:	105
Energia (350.000kwh)	85,55
Manutenção	313,350

Após análise dos dados usando o programa Microsoft Excel 2010, considerando o empreendimento isento de impostos, percebe-se que a implantação de uma usina para o uso do bege bahia como carga em compostos poliméricos é algo viável, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, visto que a matéria prima é o resultado de um processo produtivo que ainda não possui políticas para o descarte adequado do resíduo.

A depender de uma análise mais apurada de viabilidade econômica pode-se chegar preliminarmente aos seguintes dados: Receita bruta mensal: R\$476.850,00; Custos de produção mensal: R\$313.150,00; Lucro mensal: R\$163.700,00; Taxa Interna de Retorno (TIR) de: 15%; Valor Presente Líquido (VPL) de: R\$1.751.320,73; Payback: 6,3 anos.

O método do valor presente calcula o fluxo em cada ano, e, adotando uma taxa de descontos, traz os valores futuros para o valor presente. Se o valor presente for positivo, o projeto rende mais que o dispendido no empreendimento e então é atrativo àquela taxa de desconto (CHAVES, 2012). O método da taxa interna de retorno, adota uma taxa de desconto, mas calcula a taxa de juros que torna o valor presente igual a zero. Quanto maior a taxa de retorno, maior o interesse do empreendimento (CHAVES, 2012).

5. CONCLUSÕES

Á luz dos números apresentados o projeto torna-se viável, no entanto, novos e detalhados estudos deverão ser considerados para confirmação.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa, ao CETEM por oferecer suas instalações recursos para o desenvolvimento da pesquisa, ao meu orientador, D.Sc. Gilson Ezequiel Ferreira por toda a ajuda e apoio.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RIBEIRO, A. F. e MAGALHÃES, A. C. F. Caracterização Geológica-Econômico do Mármore Bege Bahia. IV Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, Fortaleza – CE, 2003. p. 63-67.

VIDAL, F. W. H., RIBEIRO, L. D., ALVES, E., BARRETO, E., PINHO, R., Apoio técnico ao arranjo produtivo do mármore bege-Bahia. Relatório de Andamento de Realizações, Salvador – BA, 2009.

ABIROCHAS - Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais. Disponível em: <<http://www.abirochas.com.br>>. Acesso em: 12 de mar. 2014.

LIMA, A. B. T., Aplicações de Cargas Minerais em polímeros. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo, Universidade de São Paulo, São Paulo (Brasil). 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

CHAVES, A. P. Projeto de Instalações de Britagem. In: LUZ, A. B; ALMEIDA, S. L. M. Manual de Agregados Para a Construção Civil. 2ª edição. Rio de Janeiro: CETEM, 2012. 8, p147-164.