

CAPÍTULO 15

ANÁLISE ECONÔMICA DO GRANITO ORNAMENTAL "GOLDEN PEACH" (CURRAIS NOVOS-RN)

*Robson Ribeiro Lima¹, Aarão de Andrade Lima, Julio Cesar de Souza,
Márcio Luiz Siqueira Campos Barros*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica da Rocha Ornamental "Golden Peach". A pedreira localiza-se nas Fazendas Marcação e Barra Verde, situada nas proximidades da cidade de Currais Novos-RN. Para desenvolvimento da avaliação econômica da pedreira foram realizados levantamentos de todos os custos operacionais da empresa. A data base do estudo foi abril de 2003. A atratividade do empreendimento foi medida mediante o método de fluxo de caixa que culminou no cálculo dos indicadores de rentabilidade, como o Valor Presente Líquido (VLP), a Taxa Interna de Retorno (TIR). Na fase final do trabalho foi feita a análise de sensibilidade para a TIR e VPL. As variáveis críticas estudadas foram produção média mensal de blocos e custos operacionais. Foi também desenvolvida uma simulação dos efeitos da variação da taxa de câmbio sobre a rentabilidade geral do empreendimento. Pelos resultados obtidos, observou-se que o projeto era mais sensível a desvalorização do dólar e a redução da produção mensal de blocos o que foi comprovado nos anos seguintes. Esse fato evidencia a importância de se verificar a sensibilidade do projeto a mudanças nos parâmetros econômicos estimados na etapa de projeto, antes da implantação do empreendimento.

Palavra-Chave: Granito Ornamental, Avaliação Econômica, Golden Peach, Rio Grande do Norte.

¹ Mestrando, Departamento de Engenharia de Minas, UFPE. E-mail: robsonlimal@bol.com.br

1. INTRODUÇÃO

Para desenvolvimento da avaliação econômica e de custos da pedra de granito ornamental Golden Peach. Localizada nas Fazendas Marcação e Barra Verde, situada nas proximidades da cidade de Currais Novos-RN. Foi realizados levantamentos dos custos operacionais da empresa e do custo de aquisição e depreciação dos equipamentos de Lavra. A data base do estudo foi abril de 2003. Com esses dados definiram-se os custos de capital e operacional, individualizar os custos fixos e variáveis e, com os dados de previsão e vendas, determinar os custos de produção bem como a rentabilidade geral do empreendimento. Na fase final do trabalho foi feita análise de sensibilidade para a TIR e VPL. As variáveis críticas ou estratégicas estudadas foram produção média mensal de blocos, custos operacionais variáveis e simulação dos efeitos da variação da taxa de câmbio.

2. MATÉRIAS E MÉTODOS

Para o início das atividades de Lavra foi investidos na compra de máquinas, equipamentos e acessórios, um capital estimado num valor de 1.100.000,00 R\$ Tabela I, esses valores de investimentos (em dólar) foram convertidos em real para a data base de abril 2003 através dos índices econômicos mais adequados a partir dos custos existentes de aquisição dos equipamentos existentes na pedra, conforme informação administrativa.

Tabela I: Composição dos investimentos da pedra

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QT.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	AQUISIÇÃO TOTAL (R\$)
PÁ CARREGADEIRA 966	unidade	01	300.000,00	300.000,00
Compressores XA 175	unidade	02	55.000,00	110.000,00
Perfuradores 658	unidade	06	2.084,00	12.504,00
Afiadores de brocas	unidade	01	1.500,00	1.500,00
Maq. de fio diamantado. TD45G	unidade	01	140.000,00	140.000,00
Fundo furo	unidade	01	40.000,00	40.000,00
Grupo gerador de 150 K Va	unidade	01	55.000,00	55.000,00
Pau de carga	unidade	01	4.000,00	4.000,00
Guinchos com capacid. de 40 ton.	unidade	01	12.500,00	12.500,00
Mangueira $\frac{3}{4}$	m	200	8,00	1.600,00
Lubrificadores de linha	unidade	07	200,00	1.400,00
Retro escavadeira	unidade	01	250.000,00	250.000,00
Talhas bloco vertical	unidade	01	20.000,00	20.000,00
Macaco hidráulico Pelegrini	unidade	01	40.000,00	40.000,00
Caminhão F4-1000	unidade	01	53.000,00	53.000,00
Camioneta Ranger	unidade	01	50.000,00	50.000,00
Jeep	unidade	01	5.000,00	5.000,00
TOTAL	-	-	-	1.096.500,00

2.1 Custo Direto de Produção da Pedreira Golden Peach

Os custos de produção são aqueles que ocorrem na extração dos blocos e serão estimados para:

- Produção de Blocos Anual: 2400 m³

- Produção Média Mensal: 200 m³
- Número de Funcionários da Pedreira: 24 homens
- Produtividade: $2400\text{m}^3/24/\text{homens}/12\text{ meses}/25\text{ dias} = 0,34\text{m}^3/\text{homem}/\text{dia}$

2.2 Mão de Obra (Direta e Indireta)

A mão de obra prevista para as operações de Lavra será mantida de acordo com a projeção de 200 m³/mês, podendo variar de acordo com o mercado. Portanto de acordo com a Tabela II, tem-se um custo anual de mão de obra da ordem de 314.880,00R\$.

Tabela II: Composição de custo com a mão-de-obra

DISCRIMINAÇÃO	QT.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	CUSTO MENSAL (R\$/MÊS)	CUSTO ANUAL (R\$/ANO)
ENGENHEIRO DE MINAS	01	3.000,00	3.000,00	36.000,00
Marteleiros	06	400,00	2.400,00	28.800,00
Encarregado da pedreira	01	800,00	800,00	9.600,00
Operador de maq. 966	01	500,00	500,00	6.000,00
Operador de maq. de fio	02	1.100,00	2.200,00	26.400,00
Ajudantes de maq. de fio	02	500,00	1000,00	12.000,00
Serventes	04	200,00	800,00	9.600,00
Compressorista	01	400,00	400,00	4.800,00
Motorista	01	400,00	400,00	4.800,00
Mecânico	01	500,00	500,00	6.000,00
Vigia	01	200,00	200,00	2.400,00
Apoio Administrativo	02	200,00	400,00	4.800,00
Cozinheira	01	200,00	200,00	2.400,00
TOTAL	24	–	12.800,00	153.600,00
Encargos sociais	–	–	13.440,00	161.280,00
TOTAL	–	–	26.240,00	314.880,00

2.3 Material de Consumo da Pedreira

Os custos anuais com material de consumo estimados são apresentados na Tabela III material de consumo, totalizando um custo anual de: R\$ 1.187.670,00 R\$/ano.

Tabela III: Composição do custo operacional da pedra

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QT.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	CUSTO MENSAL (R\$/MÊS)	CUSTO ANUAL (R\$/ANO)
FIO DIAMANTADO	m	25	500,00	12.500,00	150.000,00
Jogos de aços de 0,40 a 6,40	unidade	6	2.520,00	15.120,00	181.440,00
Rebolo	unidade	20	30,00	600,00	7.200,00
Engates	unidade	50	16,00	800,00	9.600,00
Abraçadeiras	unidade	50	16,00	800,00	9.600,00
Cabo de Aço 1"	m	800	14,00	11.200,00	134.400,00
Massa expansiva	kg	1000	5,00	5.000,00	60.000,00
Pólvora negra	kg	20	10,00	200,00	2.400,00
Cordel	m	50	0,70	35,00	420,00
Estopim	m	20	0,70	14,00	168,00
Espoletas simples	unidade	10	0,60	6,00	72,00
Espoletas elétricas	unidade	300	7,00	2.100,00	25.200,00
Manilhas	unidade	20	150,00	3.000,00	36.000,00
Clips 1" Polegama	unidade	100	10,00	1.000,00	12.000,00
Óleo diesel	l	1500	1,45	21.750,00	261.000,00
Gasolina	l	500	2,00	1.000,00	12.000,00
Água industrial	l	40.000	0,03	1.200,00	14.400,00
Brocas de perfuração	unidade	90	45,00	4.050,00	48.600,00
Bits	unidade	01	1.600,00	1.600,00	19.200,00
Lubrificante em geral	l	600	5,00	3.000,00	36.000,00
Manutenção*	-	-	-	5.000,00	60.000,00
TOTAL	-	-	-	89.975,00	1.079.700,00
Outros	-	-	-	8997,5	107.970,00
TOTAL	-	-	-	98.972,50	1.187.670,00

Para que toda a infra-estrutura montada mantenha-se perfeitamente funcionando, dentro dos critérios de higiene, segurança e operacionalidade se farão necessário um custo mensal previsto de R\$ 5.000,00 com manutenção de equipamentos, reparos, reposições e conservação. A Tabela IV abaixo indica os custos relativos a despesas de consumo de pessoal da mão-de-obra do empreendimento, totalizando 58.920,00 R\$/ano.

Tabela IV: Composição de consumo pessoal

DISCRIMINAÇÃO	QT	VAL. UNIT. (R\$)	MENSAL (R\$/MÊS)	CUSTO ANUAL (R\$/ANO)
Alimentação	-	3.500,00	3.500,00	42.000,00
Botas	18	15,00	270,00	3.240,00
Luvas	18	5,00	60,00	720,00
Máscaras	18	25,00	450,00	5.400,00
Protetor de ouvido	18	35,00	630,00	7.560,00
TOTAL			4.910,00	58.920,00

Custo operacional unitário total = ...

$$\dots \frac{(314.880,00 + 1.187.670,00 + 58.920,00)R\$}{2.400m^3} = \frac{1.561.470,00R\$}{2400m^3} = 650,61R\$/m^3$$

2.4 Determinação de custos fixos e variáveis

Os custos variáveis e fixos foram estimados a partir de dados levantados junto à pedreira Golden Peach e são apresentados nas Tabelas V e VI.

Tabela V: Determinação de custos variáveis

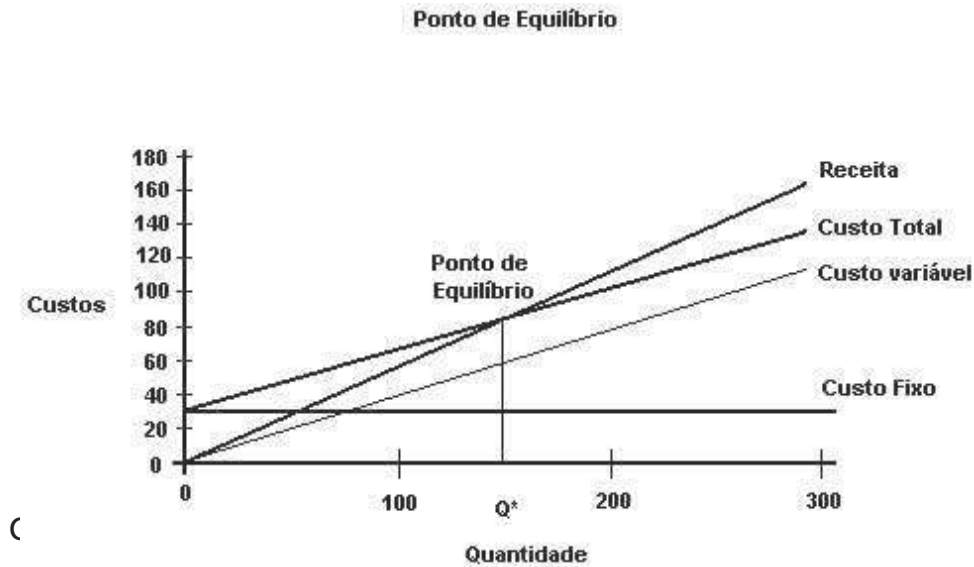
Item de custo	Custo unitário (R\$/m ³)
FIO DIAMANTADO	62,50
Jogos de aços de 0,40 a 6,40	75,60
Rebolo	3,00
Engates	4,00
Abraçadeiras	4,00
Cabo de Aço 1"	56,00
Massa expansiva	25,00
Pólvora negra	1,00
Cordel	0,18
Estopim	0,07
Espoletas simples	0,03
Espoletas elétricas	10,5
Manilhas	15,00
Clipse 1" Polegama	5,00
Óleo diesel	108,75
Gasolina	5,00
Água industrial	6,00
Brocas de perfuração	20,25
Bits	8,00
Lubrificante em geral	15,00
Manutenção	25,00
Alimentação	17,50
Botas	1,35
Luvas	0,30
Máscaras	2,25
Protetor de ouvido	3,15
Mão-de-obra direta + encargos	125,05
TOTAL	599,48

Tabela VI: Determinação de custos fixos

Item de custo	Custo anual (R\$)
DEPRECIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	109.650,00
Vigia + encargos sociais	4.920,00
Apoio Administrativo + encargos sociais	9.840,00
Cozinheira + encargos sociais	4.920,00
TOTAL	129.330,00

2.5 Determinação do ponto de equilíbrio da pedreira "Break Even Point"

O Ponto de equilíbrio é o nível de produção onde ocorre o equilíbrio entre a receita total e os custos totais, a partir do qual a empresa passa a ter lucro. Veja o gráfico abaixo.



$$Q^* = CF/(p-cv)$$

Onde:

- Q^* - Ponto de equilíbrio
- CF - Custo fixo total
- p- Preço de venda
- cv- Custo variável unitário

Preço de venda médio:

$$\frac{(1.920,00 \text{ R\$/m}^3 \times 100 \text{ m}^3 / \text{mês} + 1.120,00 \text{ R\$/m}^3 \times 100 \text{ m}^3 / \text{mês})}{200 \text{ m}^3 / \text{mês}} = 1.520,00 \text{ R\$/m}^3$$

$$\text{Margem de contribuição: } 1.520,00 - 599,48 = 920,52 \text{ R\$/m}^3$$

$$\text{Ponto de equilíbrio} = \frac{129.330,00}{920,52} = 140,50 \text{ m}^3/\text{ano}$$

Necessita-se, portanto de uma produção mensal de 11,71 m³ ou aproximadamente de 2 blocos.

3. RESULTADOS

3.1 Fluxo de caixa

A Análise econômico-financeira foi realizada através da estimação e determinação do fluxo de caixa anual para um período de 10 anos de operação da pedreira e após, o cálculo dos critérios de decisão valor presente líquido e taxa interna de retorno.

Para determinação do fluxo de caixa anual foram utilizadas as seguintes premissas básicas:

Blocos de 1ª qualidade (Mercado Externo)

- Produção anual de 1200 m³/ ano;
- Preço de venda FOB = 600,00 U\$/m³ = 1920,00 R\$/m³;
- Alíquota de ICMS de 12 % **(Isento)**;
- Alíquota de PIS/CONFINS de 2,65 % **(Isento)**;
- Alíquota de CFEM de 2 %;
- Alíquota de imposto de renda/Contribuição Social de 35 %.

Blocos de 2ª qualidade (Mercado Interno)

- Produção anual de 1200 m³/ ano;
- Preço de venda FOB = 300,00 U\$/m³ = 1120,00 R\$/m³;
- Alíquota de ICMS de 12 %;
- Alíquota de PIS/CONFINS de 2,65 %;
- Alíquota de CFEM de 2 %;
- Alíquota de imposto de renda/Contribuição Social de 35 %.

Investimento: 1.100.000,00 R\$ no Ano 0

Capital de Giro: 100.000,00 R\$ no Ano 0

Valor residual: 330.000,00 R\$ no ano 10

Custo operacional total: 1.566.150,00 R\$

Depreciação: 109.650,00 R\$

Royalties: 76.800,00 R\$

A planilha referente ao fluxo de Caixa está apresentada na tabela VIII a seguir.

Tabela VII - Análise de Sensibilidade														
DESCRIÇÃO	SIMUL.	UNID.												
1 - Produção média mensal	200,00	m ³ /mês												
2 - Produção média anual	2.400,00	m ³ /ano												
3 - Variação da taxa de câmbio	3,20	R\$/US\$												
4 - Produção para o mercado externo	1.200,00	m ³ /ano												
5 - Produção para o mercado interno	1.200,00	m ³ /ano												
6 - Preço de venda FOB para o mercado exte	600,00	US\$												
7 - Preço de venda FOB para o mercado inte	300,00	US\$												
8 - Valor do VPL	5.784.282,47	R\$												
9 - Valor do TRI	100,91%	%												

Tabela VIII - Fluxo Financeiro do Empreendimento													
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1	Investimento	R\$/ano	-1.100.000,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Capital de Giro	R\$/ano	-100.000,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Produção para o Mercado Interno	m ³ /ano		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
4	Produção para o Mercado Externo	m ³ /ano		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
5	Preço Unit. pl o Mercado Interno	R\$/m ³		960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00
6	Preço Unit. pl o Mercado Externo	R\$/m ³		1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00	1.920,00
7	Receita Bruta Interna	R\$/ano		1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00	1.152.000,00
8	Receita Bruta Externa	R\$/ano		2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00
9	ICMS	R\$/ano		138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00	138.240,00
10	PIS/COFINS	R\$/ano		30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00	30.528,00
11	Receita Líquida Interna	R\$/ano		983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00	983.232,00
12	Receita Líquida Externa	R\$/ano		2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00	2.304.000,00
13	Receita Líquida Total antes CFEM	R\$/ano		3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00	3.287.232,00
14	CFEM	R\$/ano		65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64	65.744,64
15	Receita Líquida Total após CFEM	R\$/ano		3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36	3.221.487,36
16	Custos Fixos	R\$/ano		129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00	129.330,00
17	Custos Variáveis	R\$/ano		1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20	1.210.393,20
18	Royalty	R\$/ano		76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00	76.800,00
19	Depreciação	R\$/ano		109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00	109.650,00
20	Custo Total	R\$/ano		1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20	1.526.173,20
21	Lucro Bruto	R\$/ano		1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16	1.695.314,16
22	IR/Contribuição Social	R\$/ano		593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96	593.359,96
23	Lucro Líquido	R\$/ano		1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20	1.101.954,20
24	Valor Residual	R\$											330.000,00
25	Rec. Do Capital de Giro	R\$											100.000,00
26	Fluxo de Caixa Empr.	R\$/ano	-1.200.000,00	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.211.604,20	1.641.604,20

3.2 Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TRI)

Entre os métodos mais conhecidos destacam-se o do valor presente líquido VPL e o da taxa interna de retorno TIR, largamente utilizados nas análises de aplicações financeiras e projetos de investimentos (Vieira Sobrinho, 1997).

No método do valor atual calcula-se o valor atual do fluxo de caixa com o uso da taxa mínima de atratividade que neste caso é de 12%. Se este valor for positivo, a proposta de investimento é atrativa. Por outro lado, um valor atual negativo significa que se está investindo mais do que se irá obter, o que é, evidentemente, indesejável (Hess, 1970).

A taxa interna de retorno é a taxa que anula o valor atual do fluxo de caixa do investimento, ou seja, o valor atual da série (Hess, 1970).

Se a taxa interna de retorno for superior à taxa mínima de atratividade o investimento é atrativo.

Os resultados do cálculo dos critérios de decisão financeiros a partir do fluxo de caixa de operação para a pedreira Golden Peach apresentaram os seguintes valores:

- Valor presente líquido (12%, 10 anos): R\$ 4.969.885,20
- Taxa interna de retorno (10 anos): 88,9% a.a.

Ambos os critérios de decisão apontam portanto, a viabilidade do empreendimento com uma margem de lucro global da ordem de 88% do investimento inicial e retorno financeiro de aproximadamente R\$ 4.969.885,20 em valores atuais.

3.3 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade consistiu em estimar parâmetros importantes no projeto que produzem oscilação do fluxo de caixa e dos indicadores de rentabilidade, valor presente e taxa interna de retorno quando acionados. Daí, a importância de se verificar a sensibilidade do projeto antes de sua implantação, para se poder conhecer qual maior ou menor será o risco de sucesso do projeto.

Para tal, foram abordados a Análise de Sensibilidade para as seguintes variáveis Tabela VII:

- Produção média mensal de blocos e custos operacionais o intervalo de variação para estes parâmetros foi de [50m³ a 200m³];
- Simulação dos efeitos da variação da taxa de câmbio o intervalo de variação para estes parâmetros foi de [2U\$ a 3U\$];
- Preço de Venda;
- Investimentos;
- Capital de giro;
- Custos Fixos;
- Custos Variáveis;
- Cálculos dos indicadores de rentabilidade do projeto (VPL, TIR).

4. DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos nas análises técnicas e avaliação econômica pode-se concluir que:

- A média de produção mensal de blocos de primeira qualidade, principal produto da empresa, é de aproximadamente 100 m³/mês, refletindo também o pequeno porte das operações e metodologia de trabalho bastante artesanal.
- O custo fixo anual é de cerca de R\$ 129.330,00 ao ano e o custo variável de 599,48 R\$/m³. Considerando um preço de venda médio para produção de blocos de primeira e segunda qualidade conforme indicado na avaliação técnico-econômica, verificou-se que a produção mínima para equilibrar as despesas e receitas anuais é de 140,50 m³/ano ou a produção de apenas 2 blocos por mês. Esse resultado evidencia também a baixa mecanização da lavra e o uso intenso da mão-de-obra operacional.
- Os resultados da análise técnico-econômica e determinação dos critérios de decisão mostram a plena viabilidade do empreendimento com uma taxa de retorno da ordem de

88% ao ano. Esses resultados são decorrentes basicamente do preço de venda ser elevado absorvendo os desperdícios e pouca tecnologia empregada na lavra.

Pelos resultados obtidos na análise de sensibilidade, observou-se que o projeto era mais sensível (levando a inviabilidade do projeto) a desvalorização do dólar e a redução da produção mensal de blocos o que foi comprovado nos anos seguintes. Esse fato evidencia a importância de se verificar a sensibilidade do projeto a mudanças nos parâmetros econômicos estimados na etapa de projeto, antes da implantação do empreendimento, para definição dos parâmetros econômicos críticos que levam a um maior ou menor risco de insucesso do empreendimento.

BIBLIOGRAFIA

DE SOUZA, J. C.; TUBINO, L. C. B. Avaliação Econômica na Lavra de Rocha Ornamental – Granito Marrom Guaíba/RS. Recife-PE: III SRONE, 2002.

HESS, G. ; MARQUES, J. L. de M. ; PAES, L. C. Da R.; PUCCINI, A. Engenharia Econômica. Rio de Janeiro: 4.^a Edição, 1970.

SOUZA, P. Á. Avaliação Econômica de Projetos de Mineração: Análise de Sensibilidade e Análise de Risco. Belo Horizonte: letec, 1995. 247p.

VIEIRA SOBRINHO, J. D. Matemática Financeira. São Paulo: Atlas 6ed, 1997.